



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO EN SISTEMAS CON MENCIÓN EN TELEMÁTICA**

**TEMA:
ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE
INFRAESTRUCTURA QUE PERMITA LA EJECUCIÓN DE APLICATIVOS
Y ESCRITORIOS VIRTUALES DE MANERA REMOTA MANEJANDO
MÚLTIPLES SESIONES SIMULTÁNEAS EN SERVIDORES, PARA LA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA SALESIANA**

**AUTOR:
ALEX XAVIER MALDONADO RODRÍGUEZ**

**DIRECTOR:
MUSS. RICARDO NARANJO SÁNCHEZ**

Septiembre, 2017

Guayaquil – Ecuador

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Alex Xavier Maldonado Rodríguez, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.

Además, declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Alex Xavier Maldonado Rodríguez

C.I. 0930800156

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UPS

Yo, Alex Xavier Maldonado Rodríguez con cédula 0930800156 respectivamente manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del proyecto técnico titulado: “Análisis e implementación de soluciones de infraestructura que permita la ejecución de aplicativos y escritorios virtuales de manera remota manejando múltiples sesiones simultáneas en servidores, para la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Alex Xavier Maldonado Rodríguez

C.I. 0930800156

Septiembre, 2017

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
SUSCRITO POR EL TUTOR**

Certifico que el presente proyecto técnico fue desarrollado por el señor Alex Xavier Maldonado Rodríguez bajo mi supervisión.

MUSS. Ricardo Naranjo Sánchez
Universidad Politécnica Salesiana
Sede Guayaquil

DEDICATORIA

Dedico este proyecto en primer lugar a Dios, por haberme dado la sabiduría necesaria para afrontar este largo camino lleno de muchas cosas buenas y malas pero que al final me ayudaron a mejorar como persona y profesional.

A mi familia, en especial al amor de mi vida, mi Madre la Lcda. Clarisa Rodríguez Peres, ya que sin su apoyo incondicional no hubiera logrado llegar hasta este punto de mi vida, gracias por su ayuda, gracias por dar todo para que yo pueda sobresalir y así poder a ser una persona llena de valores y un buen profesional igual a usted, mi agradecimiento y amor es eterno.

A mis abuelos, un pilar fundamental en mi vida, quienes me guiaron durante mi formación, con quienes he compartido un sin número de momentos y que hemos superado muchas cosas, estoy muy agradecido con ustedes ya que me demostraron que con muy poco pero siempre con voluntad y esfuerzo se puede hacer mucho, sin importar los obstáculos que se nos presenten en la vida.

A mi hermano Jefferson, las cosas del destino nos puso en el mismo camino y no sabes lo agradecido que estoy, gracias por todo el apoyo brindado durante todo este trayecto, espero llenar todas las expectativas para que tomes una parte de mi como ejemplo y cumplas tus metas personales y profesionales.

Alex Xavier Maldonado Rodríguez

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que formaron parte de este proceso, familiares, docentes, amigos, compañeros tanto de la Universidad y de las empresas donde he crecido profesionalmente, y a todos que con su apoyo me dieron la fuerza para cumplir este objetivo.

Un agradecimiento especial a los docentes que dejaron huella durante mi vida universitaria inculcándome valores y sus arduos conocimientos los cuales me sirvieron de mucho para tener confianza al momento que enfrentar el mundo laboral.

Agradezco a mi tutor el Ing. Ricardo Naranjo por el tiempo dedicado y conocimiento compartido para poder realizar este trabajo de la mejor forma y así concluir con esta etapa de mi vida universitaria.

Al personal del área de sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, quienes me ayudaron mucho durante el desarrollo de este proyecto para los diferentes requerimientos y por la paciencia que me tuvieron con mis constantes solicitudes.

Finalmente, a mi querida Universidad, ya que son incontables los buenos y malos momentos que pasé aquí, por haber sido el lugar donde conocí personas excepcionales y donde algún día regresaré para compartir todos mis conocimientos con las nuevas generaciones que sientan pasión por esta ciencia llamada Informática.

Alex Xavier Maldonado Rodríguez

RESUMEN

El constante crecimiento de la tecnología nos obliga a mantener actualizados nuestros sistemas informáticos, ya sea con el desarrollo de nuevos sistemas o actualizando los que se encuentran en funcionamiento, esto con el fin de cumplir los requerimientos que nos exigen los modelos de negocio actuales que manejan las diversas empresas, sean estas públicas o privadas.

La Universidad Politécnica Salesiana con Sede en Guayaquil con el objetivo de desarrollar diversos proyectos de software para el uso de su personal administrativo y estudiantil tendrá a disposición un entorno de desarrollo con las herramientas necesarias para que los diversos programadores o colaboradores puedan mediante una conexión remota y uso de su respectiva sesión de usuario, conectarse a un servidor que alojará este ambiente para el desarrollo de proyectos de software.

Esto beneficiará de gran forma a las personas que no cuenten con los suficientes recursos de hardware y software en sus equipos, ya que solo con conectarse al servidor de desarrollo de la Universidad podrán contar con un entorno con la potencia suficiente como para desarrollar cualquier tipo de proyecto de software. Para la implementación de este ambiente de desarrollo se analizaron dos alternativas, la primera utilizando los servicios de escritorio remoto con hosteo de sesión que nos ofrece Microsoft Windows Server, y para la segunda opción mediante un sistema operativo Linux con su distribución OpenSuse Leap 42.3 y los servicios de escritorios remotos que nos ofrece XRDP e integración con el dominio para controlar la autenticación y permisos de usuario.

El resultado final de este proyecto será un servidor que permita el desarrollo y aloje los diversos proyectos de software, bases de datos, códigos fuentes, controlando de manera eficiente los permisos a aplicativos, directorios de usuario y recursos del servidor, mediante el uso de sesiones de usuarios controladas por un esquema de dominio ofrecido por Windows Server.

ABSTRACT

The constant growth of the technology forces us to keep our computer systems updated, either with the development of new systems or updating those that are in operation, in order to get the requirements demanded by the current business models they handle the various enterprises, whether public or private.

The Salesian Polytechnic University located in Guayaquil with the aim of developing various software projects for the use of its administrative and student staff will have at its disposal a development environment with the necessary tools so that the various programmers or collaborators can through a remote connection and use of their respective user session, connect to a server that will host this environment for the development of software projects.

This will greatly benefit people who do not have enough hardware and software resources in their equipment, since only with connecting to the University's development server can they have an environment with enough power to develop any type of software project. For the implementation of this development environment, two alternatives were analyzed, the first using the remote desktop services with session host provided by Microsoft Windows Server, and for the second option using a Linux operating system with its distribution OpenSUSE Leap 42.3 and the remote desktop services offered by XRDP and integration with the domain to control authentication and user permissions.

The result of this project will be a server that allows the development and hosting of various software projects, databases, source codes, efficiently controlling permissions to applications, user directories and server resources, by using sessions of users controlled by a domain schema offered by Windows Server.

INDICE GENERAL

1.- Introducción.....	1
2.- Problema.....	2
2.1 Antecedentes.....	2
2.2 Importancia y Alcance.....	2
2.2.1 Beneficiarios.....	3
2.3 Delimitación.....	3
3.- Objetivos.....	4
3.1 Objetivo General.....	4
3.2 Objetivos Específicos.....	4
4.- Revisión Literaria.....	4
4.1 Plataformas Informáticas.....	4
4.1.1 Sistema Operativo Windows Server 2012 R2.....	4
4.1.2 Sistema Operativo Linux OpenSUSE Leap 42.3.....	17
4.2 Tecnologías utilizadas en el desarrollo del proyecto.....	21
4.2.1 Remote Desktop Services.....	21
4.2.1.1 Host de Sesión de Escritorio Remoto.....	23
4.2.1.2 Acceso Web por Escritorio Remoto.....	25
4.2.1.3 Servidor de Licenciamiento de Escritorio Remoto.....	26
4.2.1.4 CAL de Remote Desktop Services.....	27
4.2.1.4.1 CAL por dispositivo de RDS.....	28
4.2.1.4.2 CAL por usuario de RDS.....	29
4.2.2 WINS.....	30
4.2.3 SAMBA.....	30
4.2.4 XRDP.....	31
4.2.5 VNC.....	32

4.2.6 Sistema de Ventanas X	32
4.2.7 Kerberos	33
4.2.6 NTLM	34
4.2.7 Winbind.....	35
4.2.7 PAM.....	35
5.- Marco Metodológico	36
5.1- Análisis de la infraestructura existente	36
5.1.1- Búsqueda y análisis de alternativas de solución a implementar	37
5.1.2- Preparación de ambiente informático en la Universidad	38
5.2- Diseño e Implementación de la solución de Remote Desktop.....	40
5.2.1- Implementación de Directorio Activo en Windows	41
5.2.2- Instalación de solución en plataforma Microsoft Windows	55
5.2.3- Instalación de solución en plataforma Linux.....	71
.....	71
5.2.4- Aplicativos instalados en los servidores Windows y Linux	91
5.2.5- Comparativa de soluciones Windows y Linux	95
5.2.6- Pruebas en soluciones Windows y Linux	97
5.2.6.1- Pruebas en Windows Server 2012 R2	97
5.2.6.2- Pruebas en OpenSUSE Leap 42.3	106
6.- Resultados.....	116
6.1- Presupuesto Referencial.....	118
7.- Conclusiones.....	119
8.- Recomendaciones	120
9.- Referencias Bibliográficas.....	122
10.- Anexos	124

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Opciones de instalación de Windows Server 2012 R2	6
Ilustración 2: Interfaz gráfica del Administrador del Servidor de Windows Server 2012 R2 .	7
Ilustración 3: Consola de PowerShell de Windows Server 2012 R2	7
Ilustración 4: Interfaz de Rendimiento del Administrador de Tareas	9
Ilustración 5: Instalación de IPAM en Windows Server 2012 R2	11
Ilustración 6: Consola de Active Directory Users and Computers	12
Ilustración 7: Consola de Administración de Microsoft Hyper-V	14
Ilustración 8: Opciones de Sistema de Archivo al Formatear un disco	15
Ilustración 9: Consola de Administración de Internet Information Services (IIS)	16
Ilustración 10: Interfaz gráfica de Gnome Box.....	18
Ilustración 11: YaST2 OpenSUSE Leap 42.3.....	20
Ilustración 12: KDE Plasma5.....	21
Ilustración 13: Consola de Administración de Remote Desktop Services.....	23
Ilustración 14: Interfaz de configuración de Remote Desktop Session Host - Windows Server 2012 R2.....	25
Ilustración 15: Remote Desktop Web Access.....	26
Ilustración 16: Consola de Administración de Licencias RD	27
Ilustración 17: CAL por Dispositivo - RDS.....	28
Ilustración 18:CAL por Usuario - RDS	29
Ilustración 19: Esquema con utilización de un servidor WINS	30
Ilustración 20: Conexión Linux - Windows a través de SAMBA	31
Ilustración 21: Arquitectura de XRDP.....	32
Ilustración 22: Funcionamiento del protocolo Kerberos.....	33
Ilustración 23:Secuencia de mensajes para la autenticación de una sesión SMB	34
Ilustración 24: Esquema del funcionamiento de Winbind	35
Ilustración 25: Diagrama de Red - Entorno Desarrollo	37
Ilustración 26: Diagrama de ambiente de pruebas Remote Desktop Services.....	39
Ilustración 27: Diseño lógico de solución Windows.....	40
Ilustración 28: Diseño lógico de solución Linux	41
Ilustración 29: Elección de sistema operativo en plataforma VMware	42
Ilustración 30: Asignación de recursos de máquina virtual	42
Ilustración 31: Elección de idioma en Windows Server 2012 R2.....	43

Ilustración 32: Elección de versión a instalar en Windows Server	43
Ilustración 33: Asignación de espacio a unidad.....	44
Ilustración 34: Progreso de instalación de Windows Server.....	44
Ilustración 35: Consola de Administración del Servidor	45
Ilustración 36: Selección de tipo de instalación para activación de roles	46
Ilustración 37: Selección del servidor donde se realizará la instalación del rol de ADDS	46
Ilustración 38: Selección de rol de Servicios de dominio de Active Directory	47
Ilustración 39: Descripción del rol de ADDS	47
Ilustración 40: Confirmación de la instalación de ADDS.....	48
Ilustración 41: Progreso de la instalación de ADDS.....	49
Ilustración 42: Promoción del Servidor como Domain Controller	49
Ilustración 43: Creación del nuevo bosque	50
Ilustración 44: Nivel funcional del Dominio	51
Ilustración 45: Nombre de Dominio NetBIOS	51
Ilustración 46: Rutas de las BD de ADDS.....	52
Ilustración 47: Progreso de la instalación del ADDS - Promoción del Servidor	53
Ilustración 48: Propiedades del Servidor	53
Ilustración 49: Consola de Usuarios y Equipos de AD.....	54
Ilustración 50: Grupos de Active Directory	54
Ilustración 51: Instalación de los servicios de escritorio remoto	55
Ilustración 52: Tipos de Implementación de RDS	56
Ilustración 53: Escenarios de Implementación	56
Ilustración 54: Servicios de Rol RDS	57
Ilustración 55: Instalación de Agente de Conexión de Escritorio Remoto	57
Ilustración 56: Selección de Servidor para instalación de servicio de Acceso Web.....	58
Ilustración 57: Instalación de Remote Desktop Session Host.....	58
Ilustración 58: Confirmación de instalación de los servicios de RDS.....	59
Ilustración 59: Instalación en Progreso del servicio de RDS.....	59
Ilustración 60: Instalación finalizada de RDS.....	60
Ilustración 61: Grupos de Remote Desktop Services.....	60
Ilustración 62: Consola de MMC.....	61
Ilustración 63: Tipos de certificados Remote Desktop	62
Ilustración 64: Solicitud de creación de certificado digital.....	62
Ilustración 65: Política de enrolamiento de Active Directory.....	63

Ilustración 66: Almacén de certificados digitales	63
Ilustración 67: Acceso web al Servidor de Sesiones.....	64
Ilustración 68: Conexión a servidor de RDP a través de consola web.....	64
Ilustración 69: Conexión de escritorio remoto.....	65
Ilustración 70: Inicio de sesión de usuario.....	65
Ilustración 71: Agregando Servidor Gateway.....	66
Ilustración 72: Propiedades Remote Desktop Gateway	66
Ilustración 73: Servicio de Licenciamiento RDS.....	67
Ilustración 74: Licenciamiento de Remote Desktop Services.....	67
Ilustración 75: Estado de servicio de licenciamiento.....	68
Ilustración 76: Licenciamiento de RDP	68
Ilustración 77: Uso de Licencia de RDS.....	69
Ilustración 78. Modo Instalación RDSH.....	69
Ilustración 79: Modo Ejecución RDSH.....	69
Ilustración 80: Cliente de RDP Windows	70
Ilustración 81: Cliente RDP Linux GNOME.....	70
Ilustración 82: Creación de máquina virtual Linux.....	71
Ilustración 83: Recursos de máquina virtual.....	71
Ilustración 84: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	72
Ilustración 85: Instalación OpenSUSE Leap 42.3.....	72
Ilustración 86: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	73
Ilustración 87: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	73
Ilustración 88: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	74
Ilustración 89: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	75
Ilustración 90: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	75
Ilustración 91: Instalación OpenSUSE Leap 42.3.....	76
Ilustración 92: Instalación OpenSUSE Leap 42.3.....	76
Ilustración 93: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	77
Ilustración 94: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	77
Ilustración 95: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3.....	78
Ilustración 96: Inicio de sesión OpenSUSE Leap 42.3.....	78
Ilustración 97: Actualización de OpenSUSE Leap 42.3.....	79
Ilustración 98: Actualización de OpenSUSE Leap 42.3.....	80
Ilustración 99: Integración Server Linux con Active Directory.....	80

Ilustración 100: Integración de Servidor Linux con Active Directory.....	81
Ilustración 101: Integración de Servidor Linux con Active Directory.....	81
Ilustración 102: Instalación de dependencias para integración con Active Directory	82
Ilustración 103: Integración del Servidor Linux con Active Directory	82
Ilustración 104: Integración de Servidor Linux con Active Directory.....	83
Ilustración 105: Integración de Servidor Linux con Active Directory.....	83
Ilustración 106: Configuración SAMBA	84
Ilustración 107: Configuración de archivo krb5.conf	85
Ilustración 108: Instalación de Xrdp Server	85
Ilustración 109: Instalación de Xrdp Server	86
Ilustración 110: Instalación de Xrdp Server	86
Ilustración 111: Servicios de Xrdp.....	87
Ilustración 112: Servicios SAMBA	87
Ilustración 113: Servicios WinBind.....	88
Ilustración 114: Configuración de Autenticación vía Kerberos.....	88
Ilustración 115: Configuración SESMAN.ini	89
Ilustración 116: Conexión al servidor a través del cliente RDP	89
Ilustración 117: Login Xrdp.....	90
Ilustración 118: Sesión de usuario iniciada vía Xrdp.....	90
Ilustración 119: Estado de Conexiones Xrdp.....	91
Ilustración 120: NetBeans IDE 8.2	92
Ilustración 121: Sublime Text 3.....	92
Ilustración 122: Eclipse Neón	93
Ilustración 123: MySQL WorkBench	93
Ilustración 124: Eclipse Oxygen.1	94
Ilustración 125: DBeaver Database Client.....	94
Ilustración 126: Ejecución y uso de WorkBench.....	98
Ilustración 127: Ejecución y uso del IDE NetBeans.....	98
Ilustración 128: Ejecución y uso de Browser Google Chrome	99
Ilustración 129: Consumo de memoria RAM.....	100
Ilustración 130: Administrador de tareas - Consumo de memoria RAM por sesión	102
Ilustración 131: Consumo de CPU.....	103
Ilustración 132: Administrador de tareas - Consumo del CPU.....	104
Ilustración 133: Capacidad del Disco Duro - Unidad "C:"	105

Ilustración 134: Ejecución de aplicativo Eclipse	106
Ilustración 135: Ejecución de aplicativo DBeaver.....	107
Ilustración 136: Ejecución de aplicativo Mozilla Firefox.....	107
Ilustración 137: Consumo de memoria RAM	108
Ilustración 138: Detalle de usuarios conectados vía XRDP.....	110
Ilustración 139: Consumo de recursos de CPU	111
Ilustración 140: Gráfica de consumo de disco en Linux.....	113
Ilustración 141: Gráfica de consumo de ancho de banda general.....	114
Ilustración 142: Acceso web de RDS	124
Ilustración 143: Credenciales de usuario	125
Ilustración 144: Aplicaciones publicadas de RDSH.....	125
Ilustración 145: Confirmación de acceso al aplicativo	126
Ilustración 146: Aplicación ejecutada por el Servidor.....	126
Ilustración 147: Confirmación de acceso al servidor.....	127
Ilustración 148: Credenciales de usuario	127
Ilustración 149: Confirmación de acceso al Servidor	128
Ilustración 150: Directorios de Usuario	128
Ilustración 151: Aplicativo Sublime Text.....	129

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla Comparativa de funcionalidades de los sistemas operativos utilizados en la implementación.....	95
Tabla 2: Tabla de consumo de Memoria RAM.....	101
Tabla 3: Tabla de Consumo del CPU.....	103
Tabla 4: Consumo de recursos de Disco Duro.....	105
Tabla 5: Consumo de Memoria RAM.....	109
Tabla 6: Consumo de CPU	111
Tabla 7: Consumo de recursos de disco duro	113
Tabla 8: Consumo de recursos de red	115
Tabla 9: Comparativa de Soluciones de escritorio remoto	116
Tabla 10: Presupuesto Solución Microsoft	118
Tabla 11: Presupuesto Solución Linux	118
Tabla 12: Presupuesto Hardware Potenciamiento Servidor.....	118

1.- Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo el análisis e implementación de una solución de infraestructura que permita la ejecución de aplicativos y escritorios virtuales de manera remota manejando múltiples sesiones simultáneas en un servidor para la Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil.

El avance de la tecnología a lo largo del tiempo exige a las empresas, entidades gubernamentales, instituciones educativas, entre otras, la mejora de sus plataformas informáticas para agilizar la gestión de sus funciones, creando o modificando diferentes proyectos de software, los cuales requieren que las personas que participen en dichos proyectos cuenten con los recursos de hardware y software en sus estaciones de trabajo para el desarrollo de estos.

Por tal motivo se implementará una solución que permitirá a los usuarios partícipes de estos proyectos establecer una conexión a esta plataforma y levantar una sesión de usuario para poder trabajar con los aplicativos de desarrollo tales como NetBeans, Eclipse, MySQL, Sublime Text, GCC, Android SDK, entre otros y realizarlo de forma simultánea, manejando estándares de seguridad que brinden confiabilidad a la hora de establecer las diversas conexiones y manejar la información de los proyectos.

Mediante este análisis comparativo de soluciones que ofrecen servicios de escritorios remotos se obtendrá una solución para facilitar que los docentes y colaboradores puedan trabajar sin preocuparse si cuentan o no con un equipo que soporte las aplicaciones que utilizarán durante el desarrollo de los proyectos.

2.- Problema

En la actualidad la Universidad Politécnica Salesiana cuenta con varios servicios tecnológicos, dentro de su red manejan un Dominio el cual realiza la gestión de usuarios, permisos, perfiles y otras características, es necesario que los usuarios que se conecten manejen un equipo físico con su respectiva sesión de usuario y que los aplicativos que utilizarán se encuentren instalados en dicho equipo para que pueda trabajar con normalidad.

La Universidad con el objetivo de actualizar o desarrollar sistemas que permitan la automatización de los diferentes trámites de los cuales son partícipes los estudiantes requiere de un entorno que preste las garantías suficientes para el desarrollo de los diferentes proyectos de software.

Existirán proyectos en los cuales los usuarios involucrados no puedan estar de forma presencial en la Universidad y conectarse a la red LAN sino que tienen que conectarse de forma remota desde cualquier parte del mundo, para lo cual se desea implementar un servidor que aloje un entorno donde se encuentren los diversos aplicativos que se utilizarán para el desarrollo de los diversos proyectos al que los usuarios accederán de forma remota, y que cuando se desee acceder a este servidor permita la conexión a las aplicaciones y escritorios remotos mediante multisesiones simultáneas y es en esta parte en donde se presenta una limitante ya que el número de conexiones al servidor son máximo 2. El presente estudio tiene como fin el análisis e implementación de una solución de infraestructura que permita solventar la limitante de conexiones simultáneas a un servidor de aplicativos y escritorios virtuales desde cualquier parte del mundo y que esta solución se ajuste a las necesidades y con la calidad que pretende la Universidad.

2.1 Antecedentes

La Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil cuenta con ambiente virtualizado en la plataforma Vmware, el cual fue un proyecto de tesis anterior que lleva por título: “Estudio e Implementación de una solución de virtualización para la Universidad Politécnica Salesiana” , implementado y en funcionamiento, donde se puede realizar la creación de máquinas virtuales para dedicarlas a un proyecto o en su defecto preparar un equipo físico por usuario para que trabaje en el desarrollo de los diversos proyectos de software. [1]

Esto conlleva a dedicar recursos de hardware y software por cada usuario que sea partícipe del desarrollo de los proyectos, y por ende se deberá invertir en equipos físicos o repotenciación de la infraestructura que actualmente se maneja en la Universidad para el hosting de las máquinas virtuales que se soliciten durante el desarrollo de proyectos internos o inclusive para implementaciones de proyectos técnicos.

La Universidad no cuenta con una solución tecnológica que permita que desde un equipo Servidor se puedan establecer multisesiones simultáneas de forma remota y que cada sesión cuente con un entorno de desarrollo para la elaboración de proyectos.

2.2 Importancia y Alcance

La solución de infraestructura que permitirá las conexiones a los usuarios con su respectiva sesión para trabajar en un ambiente de desarrollo de forma simultánea funcionará en un servidor local el cual contará con los diversos aplicativos de desarrollo, gestores de bases de datos, editores de texto, navegadores, ficheros, y varios componentes para el desarrollo de proyectos.

A través de esta implementación se tendrá lo siguiente:

- Acceso remoto al servidor el cual permitirá el inicio de sesión a cada usuario con su respectiva cuenta, permisos, y perfiles.
- Rentabilidad: Debido a que se reducirá el costo de adquisición de licencias por equipo ya que todo se lo manejará desde un servidor central.

- Ahorro de recursos físicos, evitando así la compra de nuevos equipos para designar a cada usuario, o creación de una máquina virtual por usuario.
- Dado que esta solución permitirá levantar sesiones por usuarios, se puede utilizar para diversos proyectos de software que quiera desarrollar la universidad y también se lo puede adaptar para trabajar en modo compartido como cuando hacen uso de las bases de datos.

2.2.1 Beneficiarios

Se detalla a continuación los beneficiarios de la solución de sesiones de escritorio remoto:

- **Universidad:** Le permitirá manejar un entorno de desarrollo para la elaboración o actualización de proyectos de software.
- **Docentes:** Podrán ser partícipes o solicitar esta plataforma para poder desarrollar en conjunto con los estudiantes proyectos de software internos que beneficien a la Universidad.
- **Estudiantes:** Participar de los diversos proyectos y hacerlo de forma remota formando así grupos de colaboración entre las diversas sedes.

2.3 Delimitación

El presente proyecto se desarrolla en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil para la carrera de Ingeniería de Sistemas, esta plataforma puede ser utilizada por otras carreras donde sea necesario un entorno de desarrollo para elaborar proyectos.

La plataforma estará alojada en un servidor local en la red de área local de la Universidad, y tendrá acceso remoto por parte de los usuarios y administradores, los accesos, permisos de red y demás configuraciones estarán controladas por el área de sistemas.

3.- Objetivos

3.1 Objetivo General

Analizar e Implementar dos alternativas de infraestructura que permitan el acceso simultáneo de usuarios por medio de sesiones a un servidor de aplicaciones y escritorios virtuales.

3.2 Objetivos Específicos

- Investigar las diversas soluciones de infraestructura existentes en el mercado para implementar un servidor de aplicaciones y escritorios virtuales con administración de las sesiones de los usuarios que acceden remotamente.
- Proporcionar el acceso remoto a los aplicativos y escritorios virtuales.
- Administrar el manejo de sesiones y permisos de los usuarios que accederán de forma simultánea al servidor de aplicaciones.

4.- Revisión Literaria

4.1 Plataformas Informáticas

4.1.1 Sistema Operativo Windows Server 2012 R2

Plataforma para Servidores de Microsoft Corporation que nos proporciona diversos roles y características para un entorno informático avanzado a nivel de servidor, se cuenta con diversos roles importantes entre estos el que fue utilizado para el proyecto como son los servicios de Remote Desktop Services.

A diferencia de su predecesor, Windows Server 2012 no mantiene un soporte para equipos con procesadores Intel Itanium y se venden cuatro ediciones. Se han agregado o mejorado algunas características comparado con Sistema Operativo Windows Server 2008 R2, como una actualización de su rol de Virtualización Hyper-V, un rol de administración de direcciones IP, una nueva versión del Task Manager de Windows, y se presenta un nuevo sistema de archivos: ReFS.

Windows Server 2012 R2 presenta nuevas características y mejoras en las características ya incluidas a diferencia de su antecesor Windows Server 2008 R2:

- **Opciones de Instalación:** A diferencia de la versión 2008 R2, Windows Server 2012 R2 nos brinda la opción a elegir entre una instalación Server Core (Instalación que consta de una interfaz de línea de comandos y la instalación tradicional Server Core con una GUI, una opción de instalación completa con una interfaz gráfica de usuario y lo más importante que no hay necesidad de una reinstalación total.

Entre estas, Server Core es la configuración recomendada. Esto dependerá de la funcionalidad que se le asignará al equipo, cabe indicar que el modo Server Core, consume menos recursos a diferencia de la instalación que cuenta con una interfaz gráfica. [2]

A continuación, se observa las opciones de instalación que presenta Windows Server 2012 R2:

- Server Core
- Server con una GUI

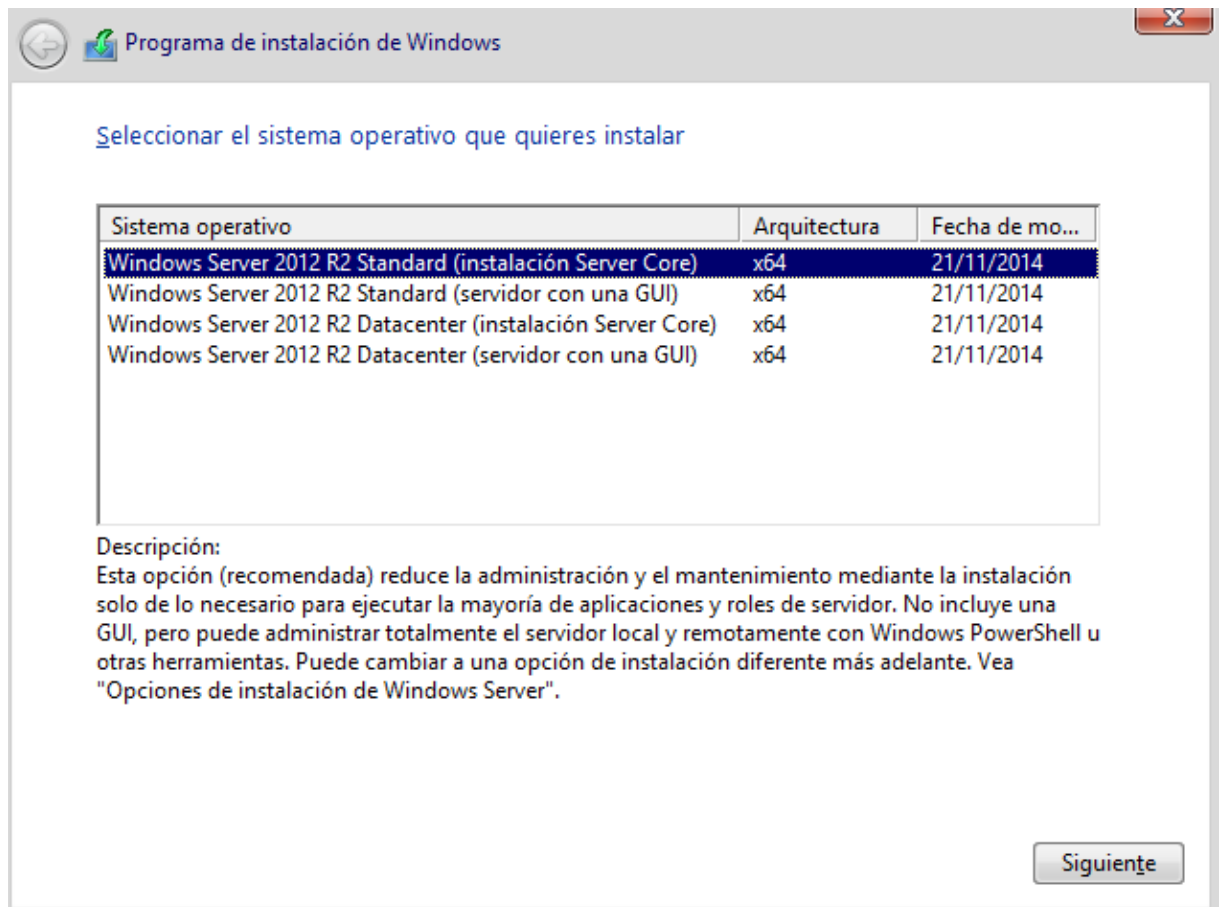


Ilustración 1: Opciones de instalación de Windows Server 2012 R2
 Fuente: Windows Server 2012 R2

- Interfaz de Usuario:** El Administrador de las funciones del Servidor se ha actualizado buscando una gestión más sencilla de varios servidores al igual que su plataforma cliente Windows 8, emplea la interfaz Modern UI (antes Metro UI), a excepción de cuando se instala en modo Server Core para la minimización de recursos. En esta versión Windows PowerShell incluye más de 2000 Commandlets (sentencias de PowerShell), a diferencia de las versiones anteriores que contaban solo con un número a superior a 200 Commandlets, la versión de Windows Server 2012 R2 incluye el autocompletado de las sentencias para optimizar el trabajo para los usuarios o administradores del servidor. [2]

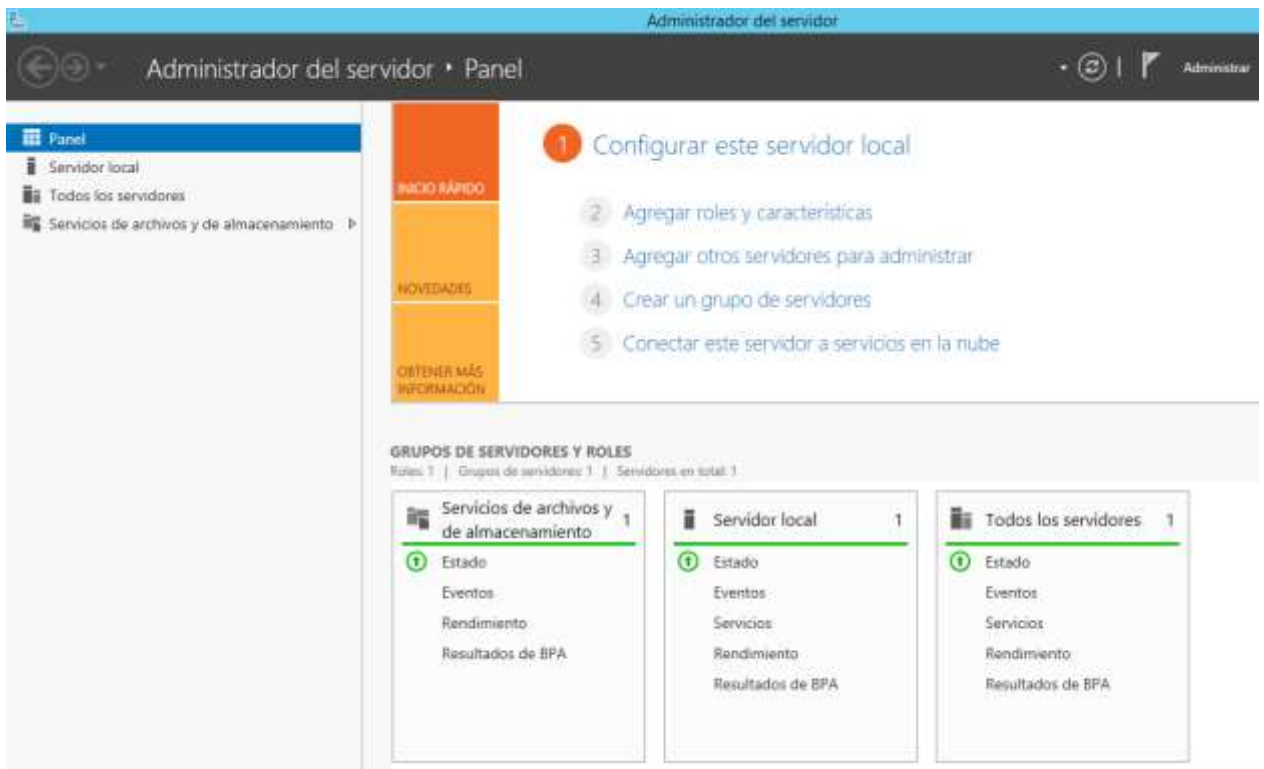


Ilustración 2: Interfaz gráfica del Administrador del Servidor de Windows Server 2012 R2

Fuente: Windows Server 2012 R2

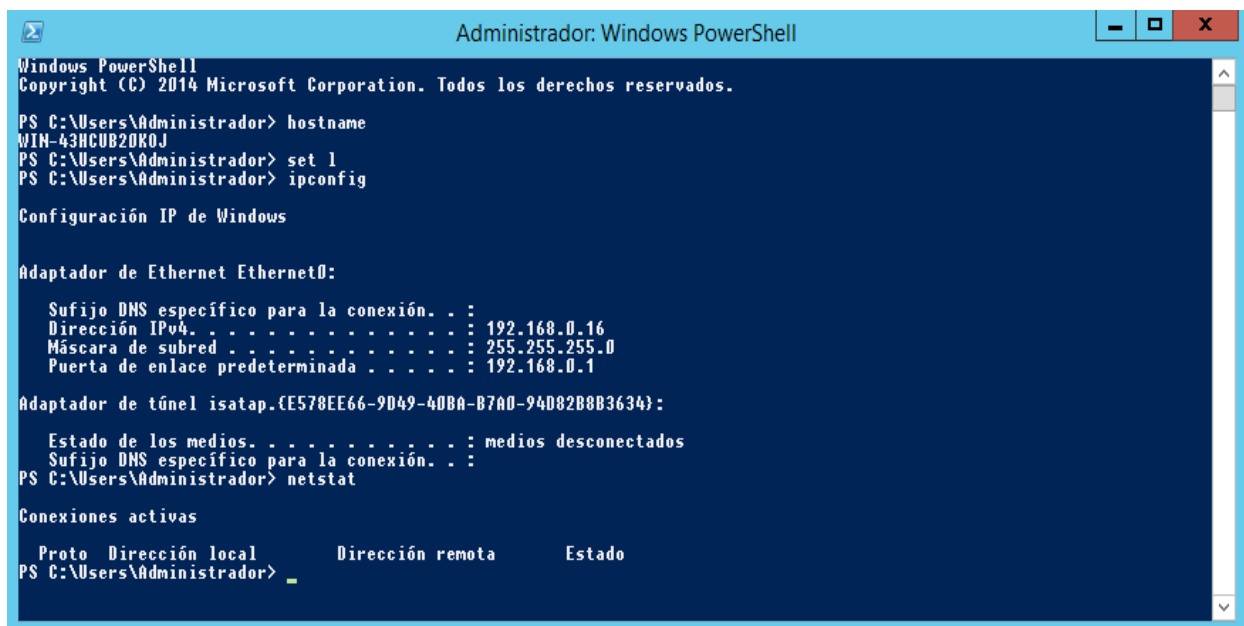


Ilustración 3: Consola de PowerShell de Windows Server 2012 R2

Fuente: Windows Server 2012 R2

- **Administrador de Tareas:** Microsoft Windows Server 2012 R2 incluye una nueva forma de ver las funciones del Administrador de Tareas, en esta versión de Windows Server las solapas están en modo hidden por defecto, mostrando solamente un cuadro con las aplicaciones abiertas.

En la pestaña de «Procesos», los procesos se muestran en varios tonos de colores, el disco, CPU, RAM, ethernet y, si corresponde, red inalámbrica, con gráficos para cada una. La solapa de CPU ya no muestra por defecto un gráfico individual para cada procesador del sistema; en su lugar, puede mostrar datos de cada nodo NUMA. Al mostrar datos de cada procesador lógico en máquinas con más de 64 procesadores lógicos, la solapa «CPU» ahora muestra porcentajes de utilización sobre una cuadrícula indicando el uso con tonos de azul. En este caso, los tonos más oscuros indican un mayor uso de recursos. Al ubicar el cursor sobre la casilla que representa cada procesador en la cuadrícula se muestra el nodo NUMA node de ese procesador y su identificador, si corresponde. [2]

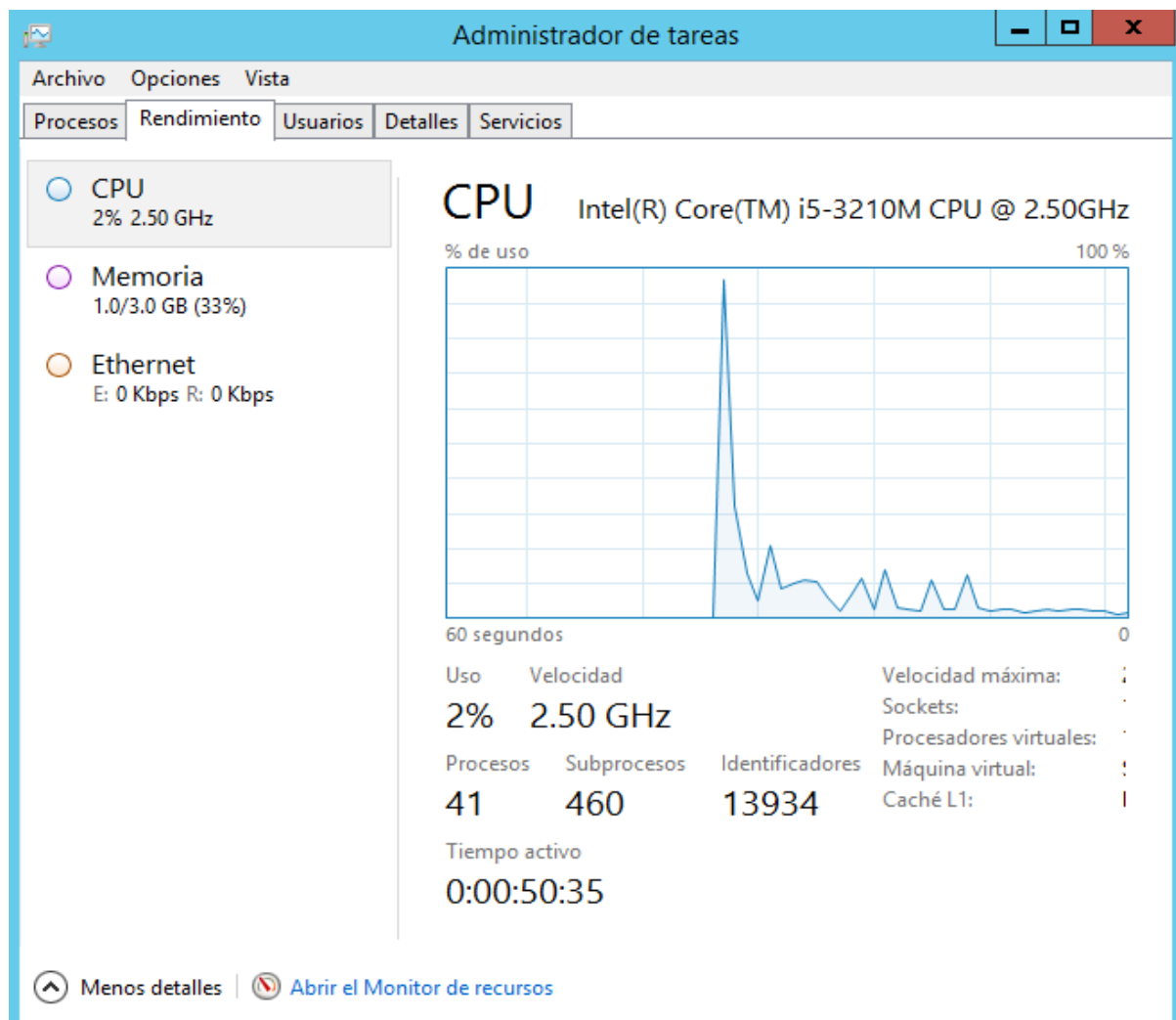


Ilustración 4: Interfaz de Rendimiento del Administrador de Tareas
Fuente: Windows Server 2012 R2

IP Address Management: Windows Server 2012 posee una funcionalidad de administración de direcciones IP (IPAM) para la búsqueda, monitoreo, auditoría y administración del espacio de direcciones IP usados en una red corporativa. IPAM permite monitorear y gestionar servidores bajo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) y DNS (Domain Name Service). IPAM proporciona componentes para:

- Gestión, reporte y espacio de visualización de direcciones IP personalizadas: La pantalla de seguimiento de las direcciones IP es altamente personalizable y detallada, y se encuentran disponibles los datos de utilización. Los espacios de direcciones IPv4 e IPv6 están organizados en bloques de direcciones IP, en rangos

de direcciones IP, y en direcciones IP individualizadas. Las direcciones IP son asignadas en campos incorporados o en campos definidos por el usuario, que pueden ser usados para organizar el espacio de direcciones IP en grupos ordenados lógicamente y jerárquicamente.

- Auditoría de cambios en la configuración del servidor y seguimiento del uso de direcciones IP: Los eventos operativos se muestran por el servidor de IPAM y administrados servidores DHCP. IPAM también permite el seguimiento de dirección IP mediante eventos de concesión DHCP y eventos de inicio de sesión de usuario, obtenidos desde Network Policy Server (NPS), controladores de dominio y de servidores DHCP. El seguimiento está disponible por dirección IP, ID de cliente, nombre de host o nombre de usuario.
- Monitoreo y manejo de servicios DHCP y DNS: IPAM permite el control automatizado de la disponibilidad de servicio para servidores DHCP y DNS Microsoft a través de la red. Se muestra la "salud" de la zona DNS, y también está disponible una gestión detallada del alcance del servidor DHCP mediante la consola IPAM además los protocolos IPv4 e IPv6 son soportados en su totalidad.

[2]

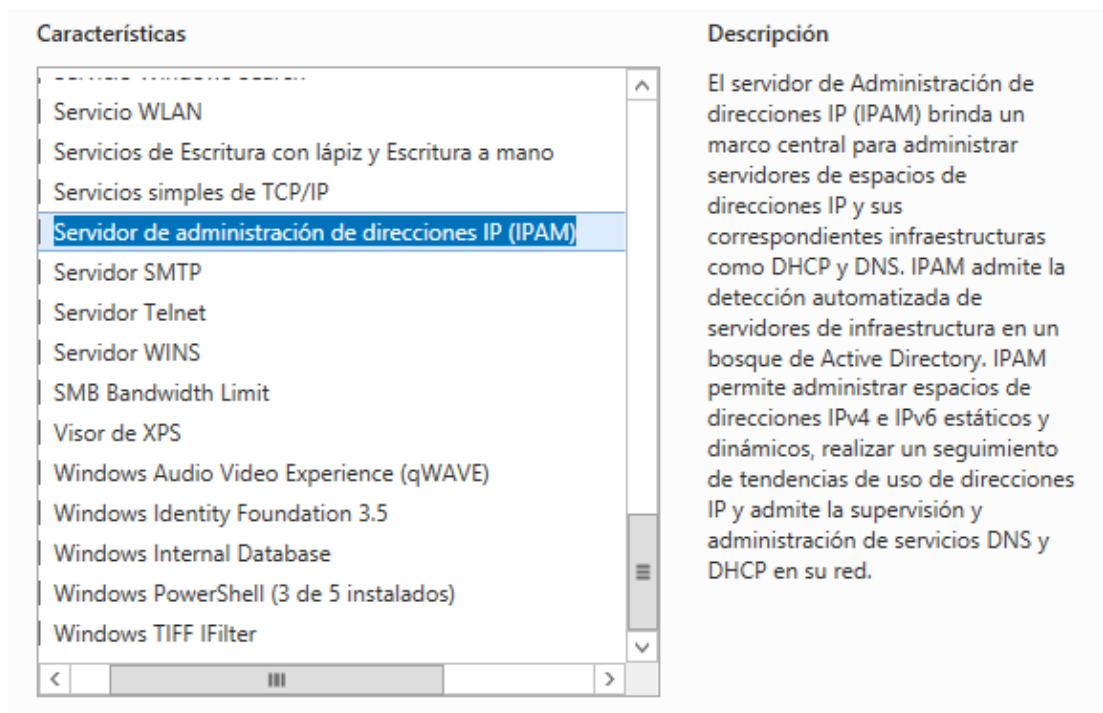


Ilustración 5: Instalación de IPAM en Windows Server 2012 R2
Fuente: Windows Server 2012 R2

- **Active Directory:** Los Servicios de directorio activo son una base de datos distribuida que permite almacenar información relacionada a los recursos de la red con el objetivo de facilitar su ubicación y administración. Las cuestiones básicas relacionadas con un centro de servicios de directorio giran alrededor de la información que se puede almacenar en la base de datos, cómo se almacena, cómo se puede consultar información específica y qué se puede hacer con los resultados. Active Directory se compone del propio servicio de directorio junto con un servicio secundario que permite el acceso a la base de datos y admite las convenciones de denominación X.500.

Los servicios de directorio también ofrecen la ventaja de suponer un único punto de entrada para los usuarios a la red de toda la empresa. Los usuarios pueden buscar y usar recursos en la red sin conocer el nombre o la ubicación

exactos del recurso. Igualmente, puede administrar toda la red con una vista lógica y unificada de la organización de la red y de sus recursos. [3]

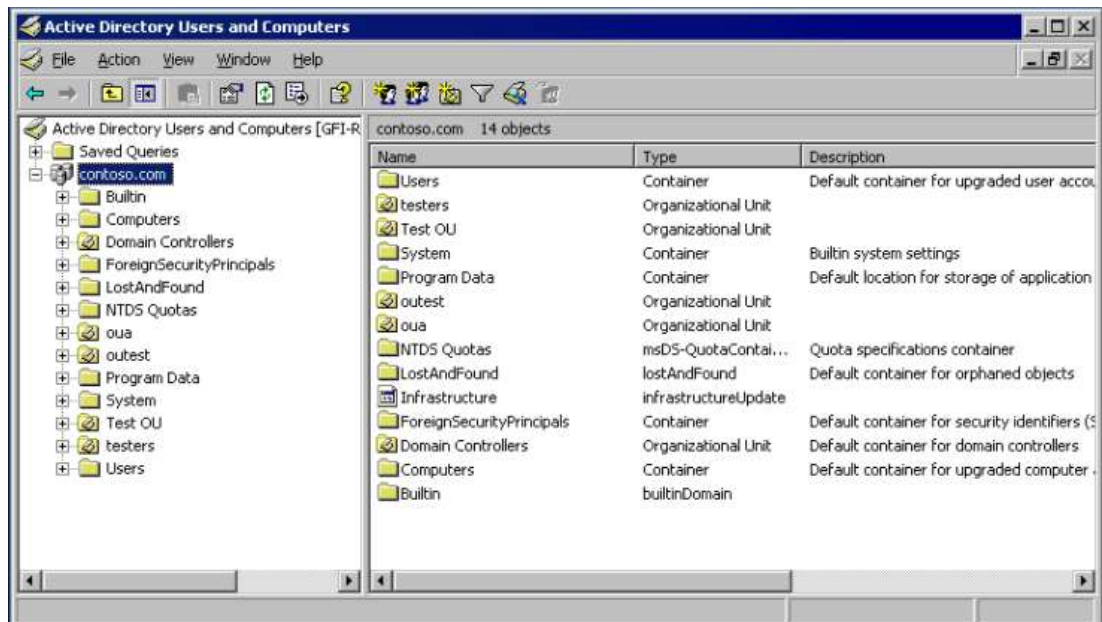


Ilustración 6: Consola de Active Directory Users and Computers

Fuente: Microsoft Windows Server

- **Hyper-V:** El rol Hyper-V permite la creación y administración un ambiente informático virtualizado mediante la tecnología de virtualización integrada en Windows Server. Al instalar el rol Hyper-V, se instalan los componentes necesarios y, en caso de ser necesario, las herramientas de administración. Los componentes necesarios incluyen el hipervisor de Windows, el servicio Administración de equipos virtuales de Microsoft Hyper-V, el proveedor de WMI de virtualización y otros componentes de virtualización, como el bus de máquina virtual (VMbus), el proveedor de servicios de virtualización (VSP) y el controlador de infraestructura virtual (VID).

Las herramientas de administración del rol Hyper-V se componen de lo siguiente:

- Herramientas de administración basadas en la GUI: Administrador de Hyper-V, un complemento de la consola de Administración de Microsoft (MMC) y Conexión a máquina virtual, que da acceso a la salida de vídeo de una máquina virtual para poder interactuar con esa máquina.
- Cmdlets específicos de Hyper-V para Windows PowerShell. Windows Server 2012 incluye un módulo de Hyper-V que facilita el acceso de comandos a toda la funcionalidad en la Interfaz gráfica de usuario, así como también a la funcionalidad no disponible en ella.

Si usa el Administrador del servidor para instalar el rol Hyper-V, se incluirán las herramientas de administración, a menos que las excluya expresamente. Si usa Windows PowerShell para instalar el rol Hyper-V, las herramientas de administración no se incluirán de manera predeterminada. Para instalar estas herramientas, se deberá utilizar el parámetro `-IncludeManagementTools` en la consola de PowerShell. [4]

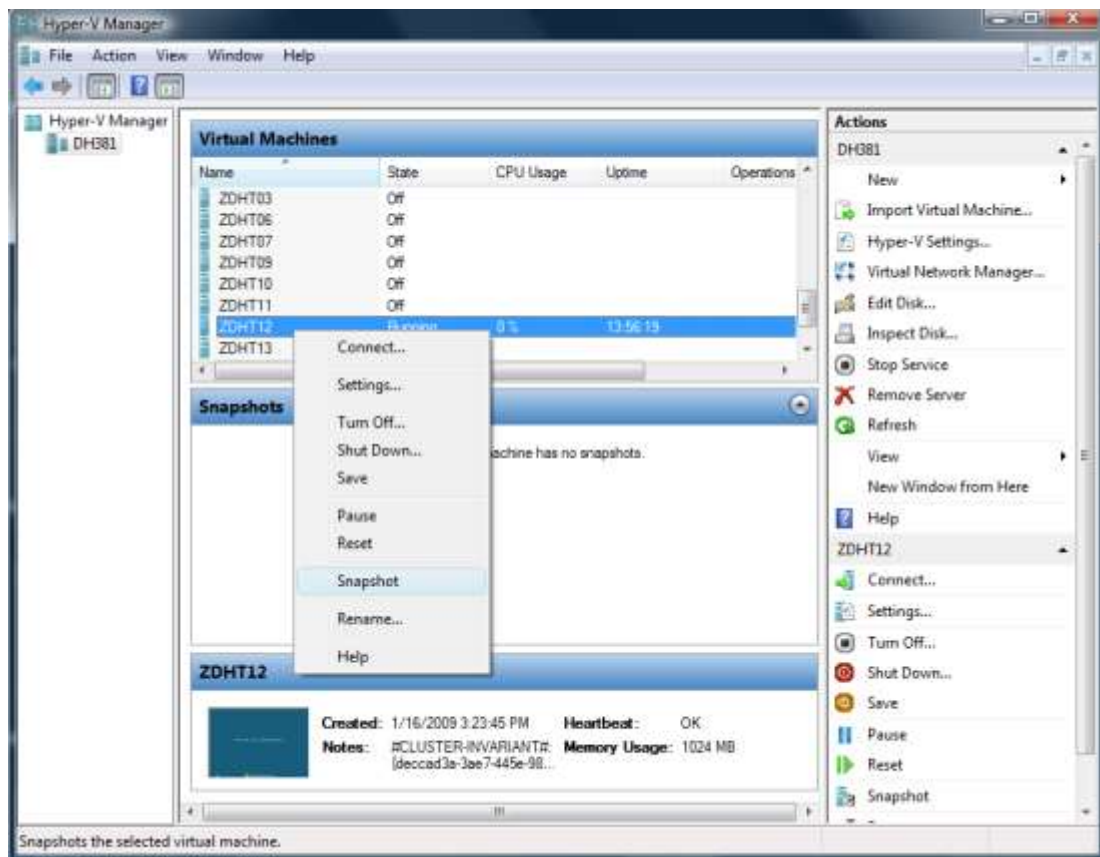


Ilustración 7: Consola de Administración de Microsoft Hyper-V
Fuente: Microsoft Windows Server

- ReFS:** Es el nuevo sistema de archivos de Microsoft, el cual está diseñado para maximizar la disponibilidad de los datos, permite escalar de forma eficiente a grandes conjuntos de datos en diversas cargas de trabajo y proporciona la integridad de los datos por medio de la resistencia a los daños. Intenta solucionar un creciente conjunto de escenarios de almacenamiento y establecer una base para futuras implementaciones donde se involucre una gran cantidad de datos.

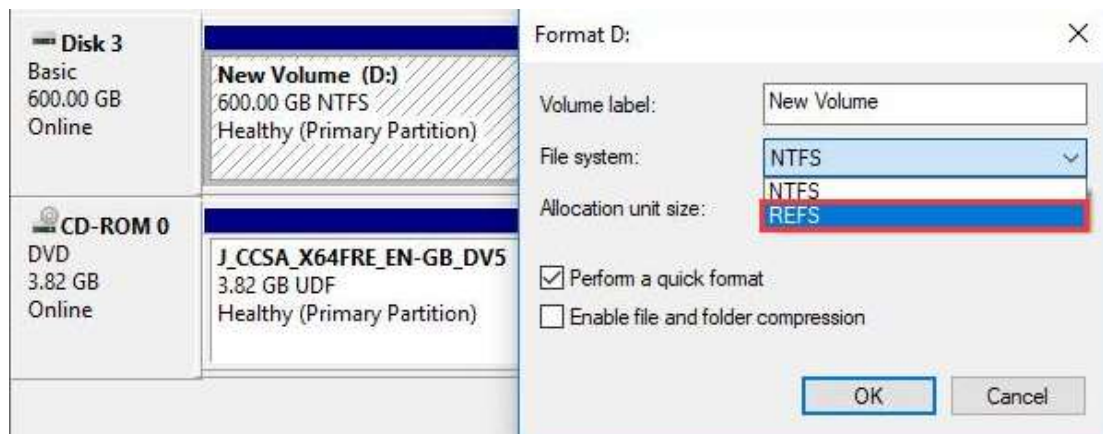


Ilustración 8: Opciones de Sistema de Archivo al Formatear un disco

Fuente: Microsoft Windows Server

- IIS 8.0:** Internet Information Services o IIS es un servidor web y un conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS

Este servicio convierte a un equipo en un servidor web para Internet o una intranet, es decir que en los ordenadores que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente.

Se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas. Por ejemplo, Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

IIS 8.0 mejora la capacidad de desarrollar y probar aplicaciones web en Windows combinando la versatilidad de IIS 8.0 con la conveniencia de un servidor web ligero como el Servidor de desarrollo de ASP.NET (también conocido como Cassini). IIS 8.0 Express se incluye con Microsoft WebMatrix, un conjunto integrado de herramientas diseñadas para simplificar el desarrollo de aplicaciones web en Windows. IIS 8.0 también

se puede usar con Microsoft Visual Studio como una poderosa alternativa a Cassini.

Los beneficios de usar IIS 8.0 son:

- El mismo servidor web que se ejecuta en el servidor de producción ahora está disponible en el equipo de implementación.
- La mayoría de las tareas se pueden completar sin necesidad de privilegios administrativos.
- IIS 8.0 se ejecuta en Windows XP y en todas las versiones posteriores de Windows Cliente.
- Numerosos usuarios pueden trabajar de forma independiente en el mismo equipo.

Para disfrutar de una experiencia de desarrollo integrado, se debe instalar también Microsoft WebMatrix o Microsoft Visual Studio. [5]

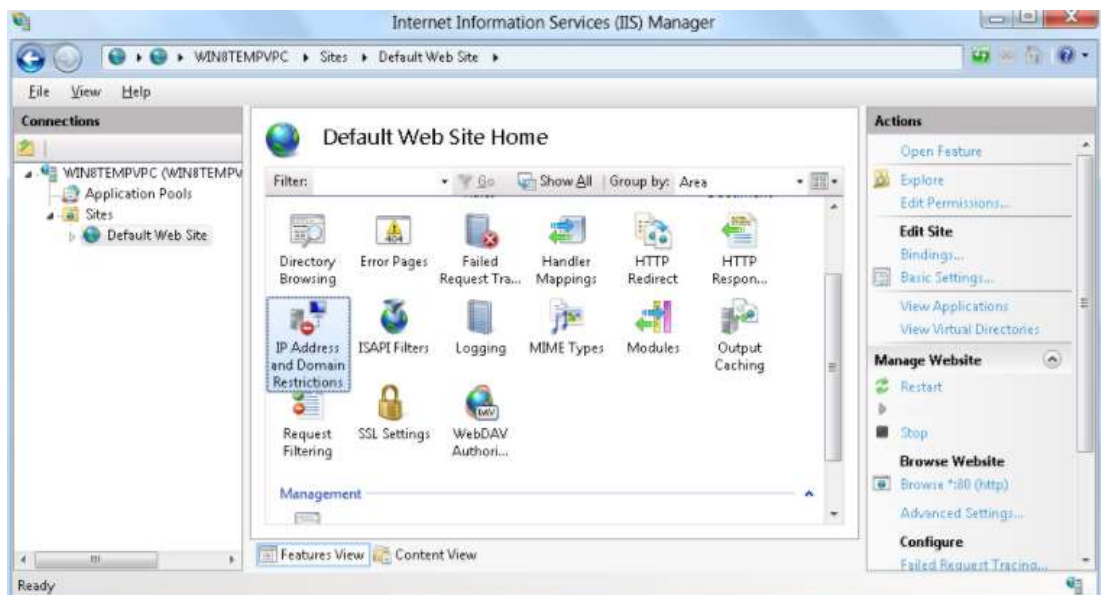


Ilustración 9: Consola de Administración de Internet Information Services (IIS)

Fuente: Microsoft Windows Server

4.1.2 Sistema Operativo Linux OpenSUSE Leap 42.3

Es el nombre de la distribución y el proyecto libre auspiciado por SUSE Linux GmbH (una división independiente de The Attachmate Group), y AMD3 para el desarrollo y mantenimiento de un sistema operativo basado en GNU. Después de adquirir SUSE Linux en enero de 2004, Novell decidió lanzar SUSE Linux Professional como un proyecto completamente de código abierto, involucrando a la comunidad en el proceso de desarrollo. La versión inicial fue una versión beta de SUSE Linux 10.0, y se continuó esa denominación para las versiones hasta openSUSE 13.2, desde donde se saltó hacia la OpenSUSE Leap 42.1 y la versión actual Leap 42.3.

A continuación, se tienen las ventajas a nivel general que ofrece este sistema operativo:

- **IDEs y herramientas para desarrolladores:** OpenSUSE Leap 42.3 lleva una versión madura del Qt 5 GUI toolkit (5.6) LTS. Qt 5.6 tiene algunas correcciones de seguridad no críticas en el marco Qt y en bibliotecas de terceros. Qt ahora detecta colas de impresión remotas usando avahi. Esto añade un retraso la primera vez que se abre un cuadro de diálogo de impresión en una aplicación.

Si no tiene ninguna cola de impresión de red y considera que el retardo es demasiado molesto, puede desactivarse estableciendo la variable de entorno `QT_DISABLE_PRINTER_DISCOVERY` en 1 en `/etc/environment`. GTK 3.20, compartido con SUSE Linux Enterprise 12 SP3, proporciona una caja de herramientas sólida y estable para construir aplicaciones basadas en gtk.

GNOME Builder se ofrece como un poderoso IDE de uso general, no sólo para aplicaciones GTK basadas en C, C++ y Vala, sino también muchos otros idiomas. Para todas sus necesidades de compilación, Leap 42.3 tiene gcc 4.8.5 como compilador por defecto, pero gcc 5.3.1.

[6]

- **Virtualización:** La distribución openSUSE Leap 42.3 está lleno de soluciones de virtualización. QEMU 2.9 proporciona un emulador de CPU de muy buen desempeño que le permite elegir entre simular un sistema completo y ejecutar binarios para diferentes arquitecturas. VirtualBox 5.1.22 tiene un parche para el cambio API en Leap 42.3. openSUSE Leap 42.3 tiene un sistema base por excelencia para distribuir sus aplicaciones, la configuración es sencilla con YaST.

El administrador del sistema podrá implementar soluciones de forma rápida y sencilla con openSUSE Leap 42.3. El lanzamiento proporciona a los administradores del sistema varias opciones para mantener de manera fácil operaciones confiables de los sistemas informáticos. Permite crear y administrar contenedores Linux con Leap junto a Docker y LXC. [6]

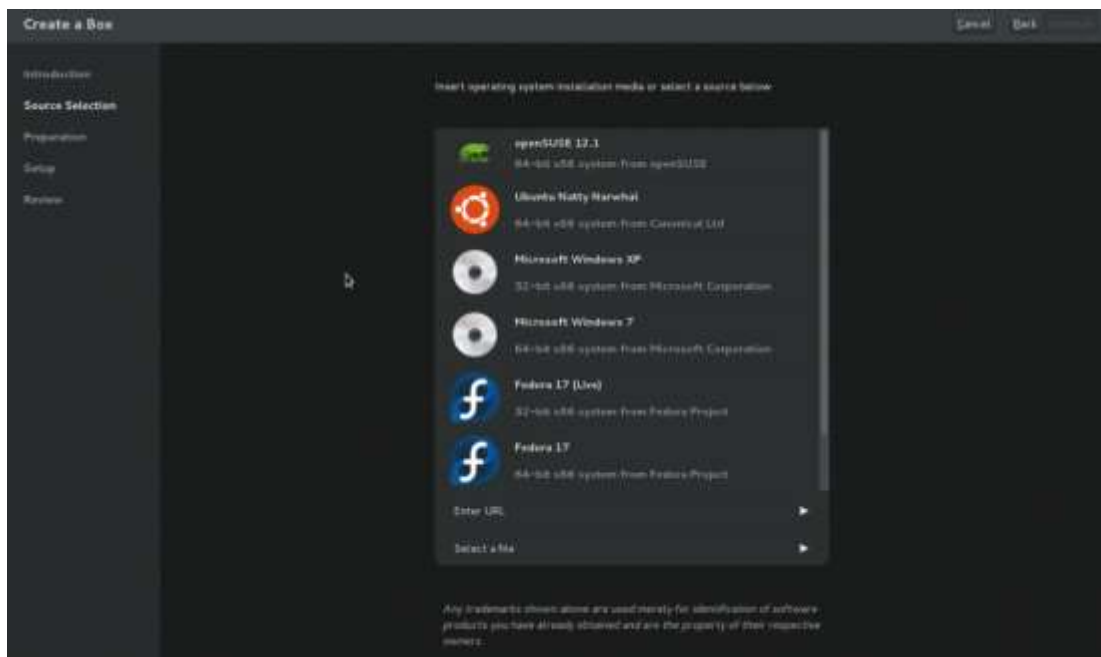


Ilustración 10: Interfaz gráfica de Gnome Box
Fuente: OpenSUSE Leap 42.3

- **YaST:** En esta versión de OpenSUSE traído toneladas de mejoras a para los Sysadmins. La comunidad de YaST ha estado trabajando arduamente

para mejorar la usabilidad y continúa agregando nuevas herramientas y módulos en OpenSUSE Tumbleweed y Leap.

La lista de mejoras incluye ampliar la capacidad de configurar y usar Trusted Boot también a los sistemas EFI, nuevas posibilidades de instalación en red, mejoras en el particionador YaST y una mejor integración con los servicios Systemd. El cambio más visible es la renovada pantalla de selección de escritorio en el instalador, que ofrece un patio de juegos más justo para todos los entornos gráficos más allá de KDE y GNOME.

AutoYaST posee una mayor robustez, más potencia y es más amigable que nunca. Aparte de una instalación muy rápida en muchas situaciones y de un mejor reporte de los ajustes realizados automáticamente a los tamaños de partición, la gestión de servicios se ha trasladado a la primera etapa de AutoYaST, lo que abre muchas nuevas posibilidades para escenarios desatendidos más flexibles.



Ilustración 11: YaST2 OpenSUSE Leap 42.3
Fuente: OpenSUSE Leap 42.3

- **KDE Plasma5:** Es una comunidad a nivel mundial que desarrolla software libre. Produce un entorno de escritorio, un gran número de aplicaciones e infraestructura de desarrollo para diversos sistemas operativos como GNU/Linux, Mac OS X, Windows, etc. Los principales componentes de software elaborados por KDE se agrupan bajo el nombre KDE Frameworks, KDE Plasma y KDE Applications.

Las aplicaciones de KDE Applications funcionan de forma completamente nativa en GNU/Linux, BSD, Solaris, Windows y Mac OS X. La «K», originariamente, representaba la palabra «Kool», pero su significado fue abandonado más tarde. Las otras dos siglas, «DE», describen su utilidad como entorno de escritorio (en inglés, Desktop Environment).

Una de las versiones por excelencia que presenta KDE para los escritorios de OpenSUSE Leap 42.3 es KDE PLASMA 5, sucesor de KDE4 y su interfaz gráfica fue migrada totalmente a QML y trabajando en conjunto con OpenGL para la aceleración de hardware lo que beneficia al sistema dado que consumirá menos energía.

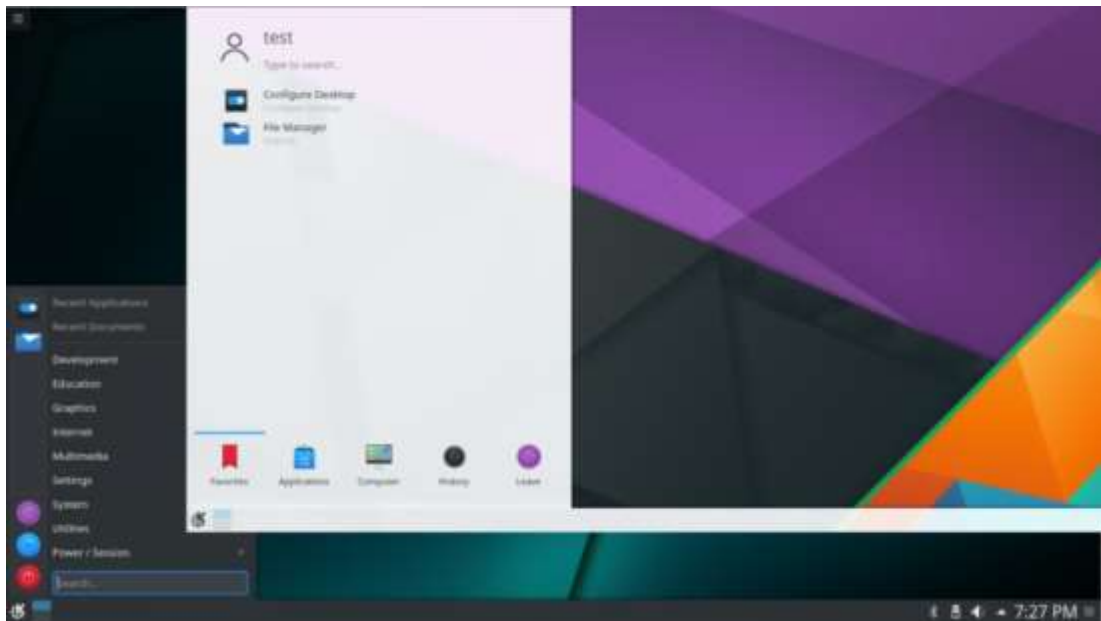


Ilustración 12: KDE Plasma5
Fuente: OpenSUSE Leap 42.3

4.2 Tecnologías utilizadas en el desarrollo del proyecto

4.2.1 Remote Desktop Services

Antiguamente conocido como Servicios de Terminal Server, permiten a un servidor alojar varias sesiones de cliente simultáneas. Remote Desktop utiliza la tecnología de Servicios de Escritorio remoto para permitir que una sola sesión se ejecute de forma remota. Un usuario puede conectarse a un servidor de host de sesión de Escritorio remoto (servidor de sesión de RD) (anteriormente conocido como servidor de terminal) mediante el software de cliente de Conexión de Escritorio remoto (RDC). La Conexión Web de Escritorio remoto amplía la tecnología de Servicios de Escritorio remoto a la Web.

Para Windows Server 2012 R2 el Rol de Remote Desktop Services trae las siguientes mejoras:

- Supervisar y controlar usando la vigilancia de la sesión.
- Requisitos de almacenamiento reducidos y rendimiento mejorado al acceder a datos comunes.
- Programas de RemoteApp que se asemejan más a las aplicaciones basadas localmente.
- Rendimiento de reconexión mejorado para clientes remotos.
- Compresión mejorada que permite un uso mejorado del ancho de banda de red
- Los cambios de resolución de pantalla se reflejan automáticamente en el cliente remoto
- La GPU virtualizada de RemoteFX admite DX11.1

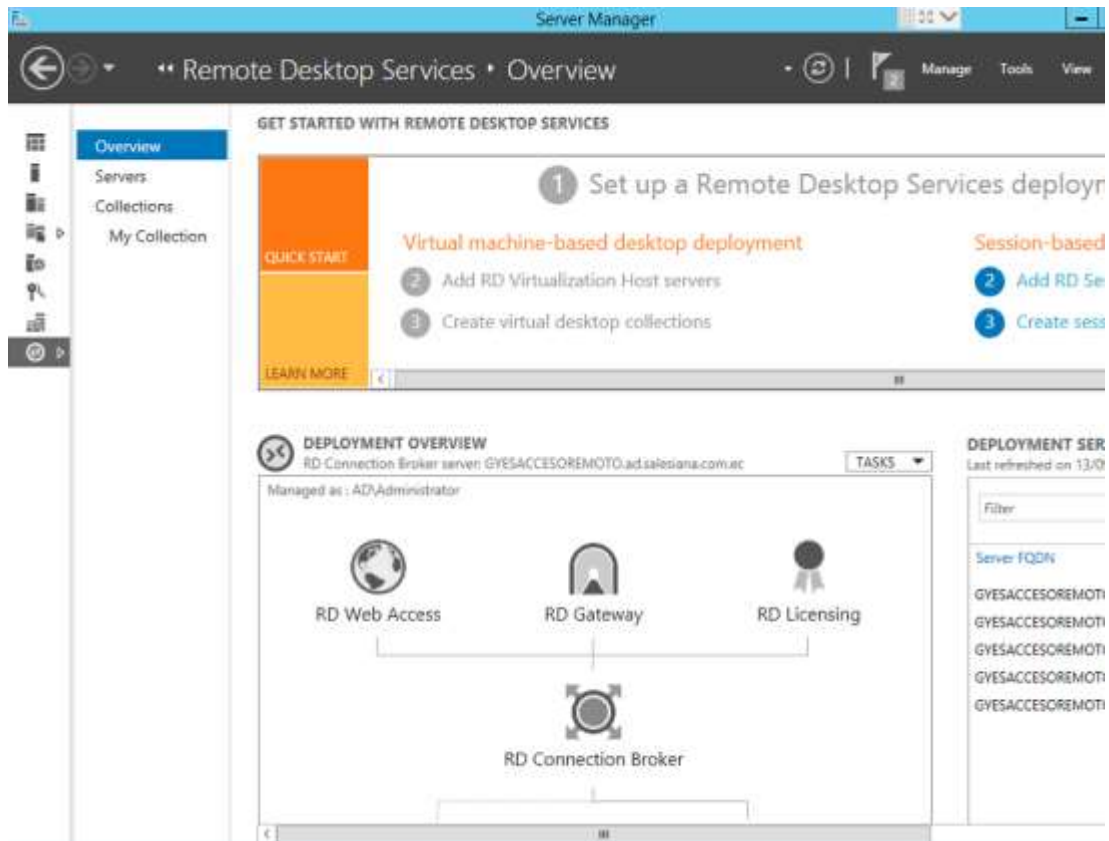


Ilustración 13: Consola de Administración de Remote Desktop Services
Fuente: Microsoft Windows Server 2012 R2

4.2.1.1 Host de Sesión de Escritorio Remoto

El rol de servidor Servicios de Escritorio remoto de Windows Server 2012 R2 consta de varios servicios de rol, uno de los cuales es Host de sesión de Escritorio remoto. Un servidor Host de sesión de Escritorio remoto es el servidor que hospeda aplicativos basados en Windows o todo el escritorio de Windows para clientes de Servicios de Escritorio remoto.

Los usuarios se pueden conectar a un servidor Host de sesión de Escritorio remoto para ejecutar programas, trabajar con archivos y utilizar los recursos de red de dicho host. Los usuarios pueden obtener acceso a un servidor Host de sesión de Escritorio remoto desde una red LAN o desde Internet con Conexión a Escritorio remoto o con RemoteApp mediante los servicios publicados.

Cuando un usuario tiene acceso a un aplicativo de un servidor Host de sesión de Escritorio remoto, la ejecución del aplicativo se produce en el servidor. Cada usuario ve únicamente su sesión individual. La sesión se administra con transparencia en el sistema operativo del servidor y es independiente de cualquier otra sesión de cliente. Si implementa un programa en un servidor Host de sesión de Escritorio remoto en lugar de hacerlo en cada dispositivo, obtendrá muchos beneficios.

A continuación, se enumeran algunos:

- Es posible implementar rápidamente programas basados en Windows en dispositivos informáticos de toda una empresa. Esto resulta especialmente útil cuando se tienen programas que se actualizan con mucha frecuencia, se usan con poca frecuencia o son difíciles de administrar.
- Los usuarios pueden obtener acceso a programas que se ejecutan en un servidor Host de sesión de Escritorio remoto desde dispositivos como equipos domésticos, dispositivos multimedia, hardware que no cumple los requisitos del sistema operativo o la aplicación y sistemas operativos distintos de Windows como Mac o Linux.
- Los usuarios de sucursales que necesitan obtener acceso a almacenes de datos centralizados pueden obtener un mayor rendimiento de los aplicativos mediante el acceso a los programas de un servidor Host de sesión de Escritorio remoto de forma remota. Algunas veces, los programas que manejan muchos datos no tienen protocolos de cliente/servidor optimizados para conexiones de baja velocidad. Los programas de este tipo suelen funcionar mejor a través de una conexión de Servicios de Escritorio remoto que a través de la típica red de área extensa.

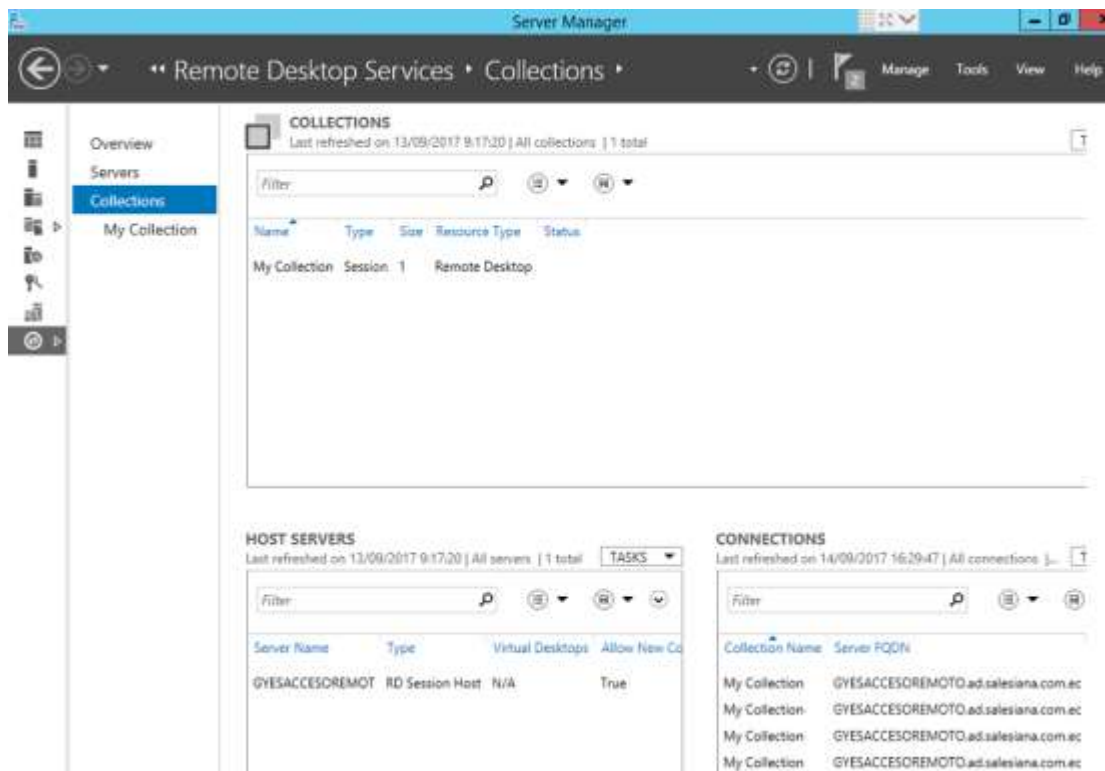


Ilustración 14: Interfaz de configuración de Remote Desktop Session Host - Windows Server 2012 R2

Elaborado por: Autor

4.2.1.2 Acceso Web por Escritorio Remoto

Permite a los usuarios obtener acceso a Conexión de RemoteApp y Escritorio a través del menú Inicio en un equipo que ejecute desde Windows XP en adelante o mediante un explorador web mediante la url publicada a través del IIS. Conexión de RemoteApp y Escritorio proporciona una vista a los usuarios de los aplicativos o escritorios que estarán disponibles para la conexión mediante su respectiva sesión.

Mediante el acceso vía web y previa autenticación de usuarios en el panel principal, se podrá tener acceso a las diversas aplicaciones ya que se inicia una sesión de Servicios de Escritorio remoto en el servidor de Host de sesión de Escritorio remoto que hospeda el Programa RemoteApp. Si un usuario se conecta con un escritorio virtual, se establece una conexión de Escritorio remoto con una máquina virtual que se ejecuta en un servidor de Host de virtualización de Escritorio remoto. [7]

Puede configurar Acceso web de Escritorio remoto para que use uno de los siguientes:

- Servidor de Agente de conexión a Escritorio remoto
- Origen de RemoteApp

A continuación, se observa la interfaz web de Remote Desktop Services:

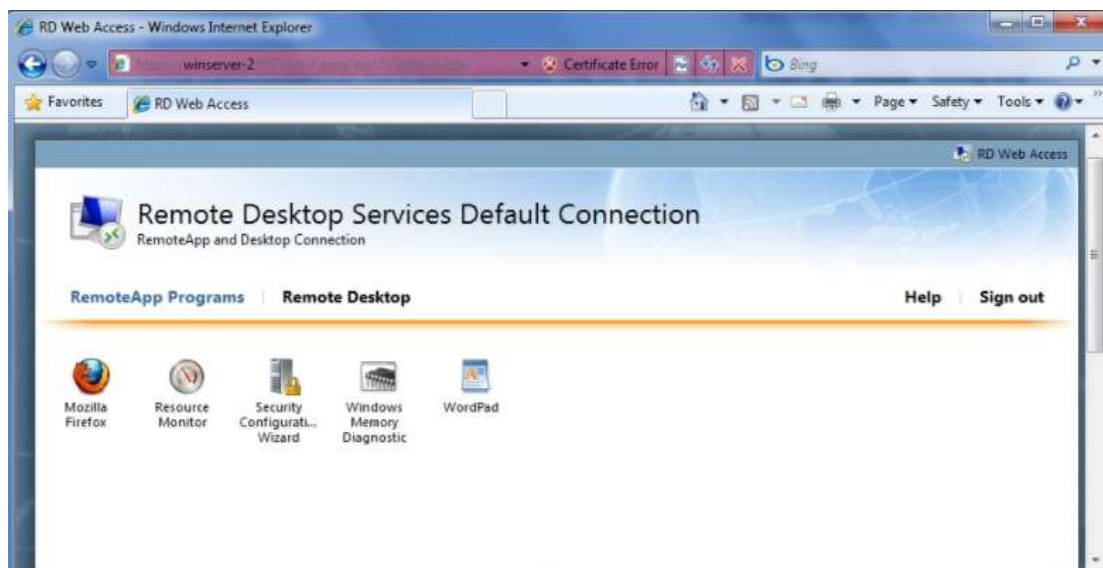


Ilustración 15: Remote Desktop Web Access
Fuente: Microsoft Corporation

4.2.1.3 Servidor de Licenciamiento de Escritorio Remoto

El servicio de licenciamiento de Remote Desktop (Administración de licencias de Escritorio remoto), antes denominado Administración de licencias de Terminal Services (Administración de licencias TS), administra las licencias de acceso de cliente de Escritorio remoto (CAL de RDS) las cuales son necesarias para establecer la conexión de cada dispositivo o usuario a un servidor Host de sesión de Escritorio remoto.

La consola de administración de licencias de Remote Desktop se usa para instalar, emitir y realizar el seguimiento de la disponibilidad de las CAL de RDS en un servidor de licencias de Escritorio remoto.

Para hacer uso de los Servicios de Escritorio remoto, se debe tener como mínimo un servidor de licencias implementado en su infraestructura. Para las pequeñas implementaciones, es posible instalar el servicio de rol Host de sesión de Escritorio remoto y el servicio de rol Administración de licencias de Escritorio remoto el mismo equipo. Para las implementaciones de gran escala, se recomienda instalar el servicio de rol Administración de licencias de Escritorio remoto en un equipo distinto al del servicio de rol Host de sesión de Escritorio remoto para no sobrecargar con los demás servicios que ofrece Remote Desktop. [7]

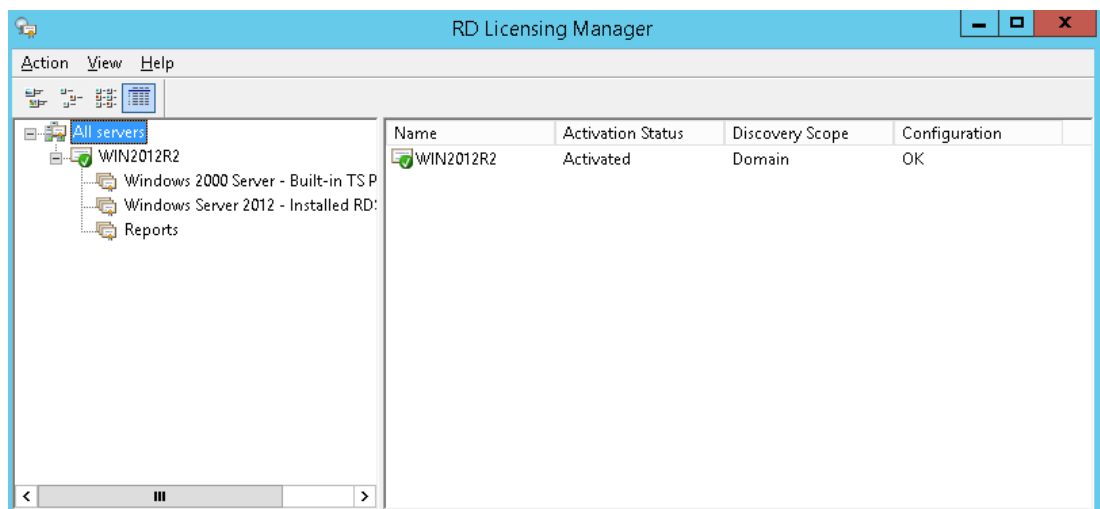


Ilustración 16: Consola de Administración de Licencias RD
Fuente: Microsoft Corporation

4.2.1.4 CAL de Remote Desktop Services

Existen 2 tipos de CAL para Remote Desktop Services:

- CAL por dispositivo de RDS
- CAL por usuario de RDS

4.2.1.4.1 CAL por dispositivo de RDS

Una CAL por dispositivo permite a cada equipo cliente conectarse a un servidor de Remote Desktop Services que ejecute Windows Server 2008 o superior. La CAL por dispositivo se almacena en la estación cliente y se vincula al servidor de Remote Desktop Services cada vez que la estación cliente se conecta con el servidor.

Con el modo de licencia por dispositivo puede hacer lo siguiente:

- Hospedar el escritorio principal de un usuario para dispositivos que les pertenecen a los usuarios o que ellos controlan.
- Conectar clientes ligeros o equipos a un servidor de Remote Desktop Services por el tiempo que el Administrador establezca en las políticas de acceso.

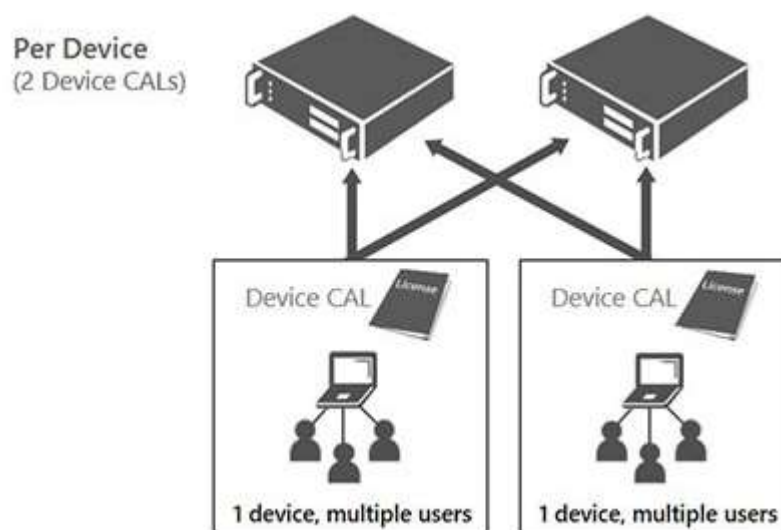


Ilustración 17: CAL por Dispositivo - RDS
Fuente: Microsoft Corporation

No es recomendable utilizar el tipo de licencia por dispositivo si no se controla el dispositivo que se conecta con el servidor, por ejemplo, los equipos de un ciber o los equipos pertenecientes a terceros que se conecta a su servidor de Remote Desktop Services desde una ubicación externa a la red para poder trabajar. [7]

4.2.1.4.2 CAL por usuario de RDS

Para utilizar el tipo de licencia por usuario, se deberá tener una licencia para cada usuario de la organización. Un usuario puede tener acceso al servidor de Remote Desktop Services desde un número ilimitado de dispositivos solamente con una CAL en lugar de tener una CAL para cada dispositivo.

El tipo de licencia por usuario sirve para hacer lo siguiente:

- Otorgar acceso a usuarios móviles.
- Otorgar acceso a usuarios que usan más de un equipo, por ejemplo, una laptop y una PC.
- Facilitar la administración a organizaciones que hacen un seguimiento del acceso a la red por usuario y no por equipo.

En general, si la organización tiene más estaciones de trabajo que usuarios, el tipo de licenciamiento por usuario es una manera muy rentable para implementar Remote Desktop Services porque solo debe comprar las licencias para los usuarios que se conectan al servidor de Remote Desktop en lugar de comprar licencias por cada dispositivo. [7]

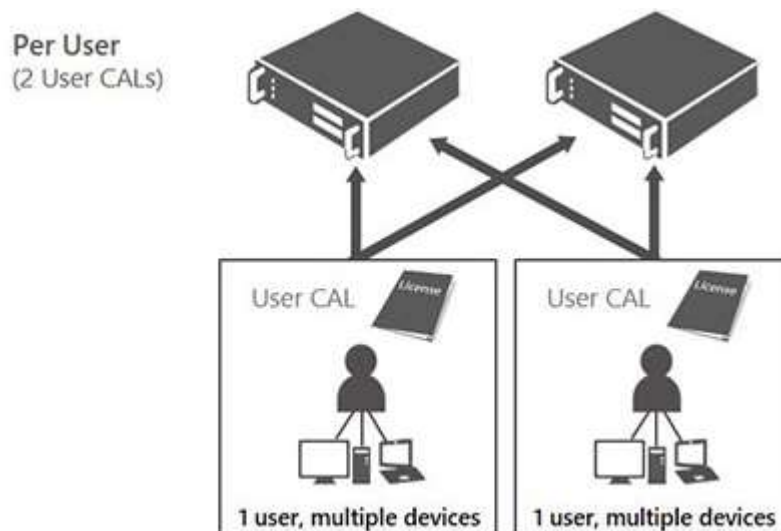


Ilustración 18: CAL por Usuario - RDS

Fuente: Microsoft Corporation

4.2.2 WINS

El servicio de nombres Internet de Windows (WINS) proporciona un servicio de base de datos replicada dinámica que puede registrar y resolver nombres NetBIOS en direcciones IP que se utilizan en la red. El Servicio WINS en Windows Server 2012 permite que un servidor actúe como un servidor de nombres NetBIOS que registra y resuelva nombres de equipos cliente habilitados para WINS de la red, como se describe en NetBIOS a través de estándares de TCP/IP. [8]

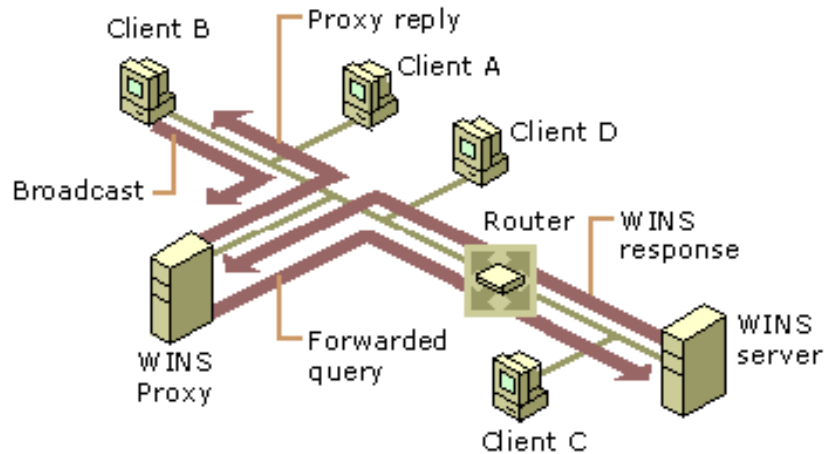


Ilustración 19: Esquema con utilización de un servidor WINS

Fuente: Microsoft Corporation

4.2.3 SAMBA

Es una implementación de código abierto del protocolo Server Message Block (SMB). Permite la interconexión de redes Microsoft Windows®, Linux, UNIX y otros sistemas operativos juntos, permitiendo el acceso a archivos basados en Windows y compartir impresoras. El uso de Samba de SMB lo hace parecer como un servidor Windows a estaciones Windows. [8]

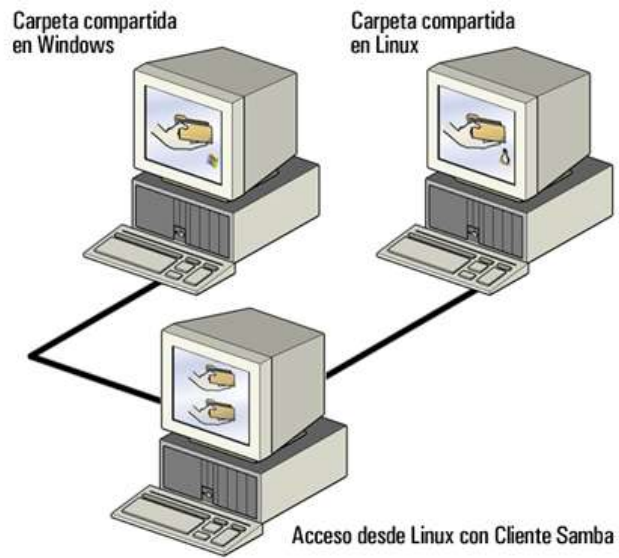


Ilustración 20: Conexión Linux - Windows a través de SAMBA

Fuente: Intef - España

4.2.4 XRDP

Servidor de acceso a escritorios remotos Open Source basado en el protocolo RDP, el objetivo de este proyecto es proporcionar un servidor de terminales Linux totalmente funcional, capaz de aceptar conexiones de rdesktop, freerdp y los propios clientes de terminal server / remote desktop de Microsoft. [9]

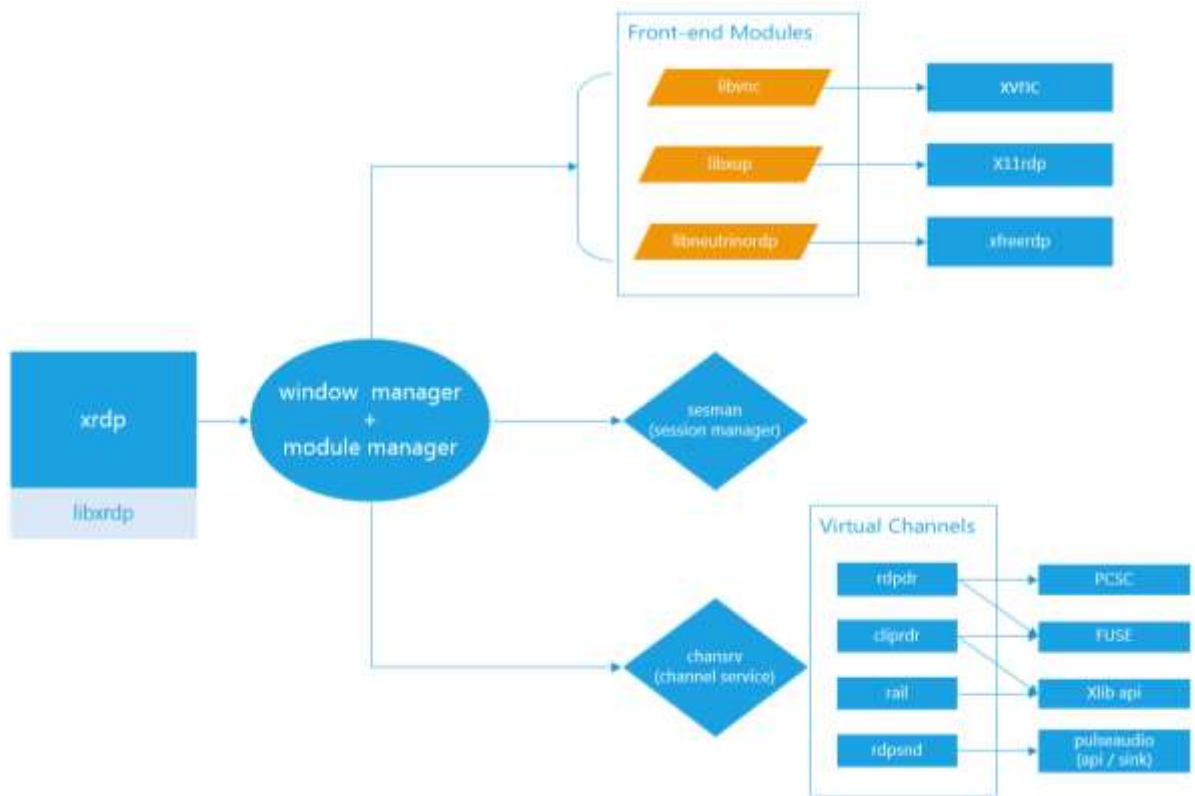


Ilustración 21: Arquitectura de XRDP
Fuente: Xrdp.org

4.2.5 VNC

Se trata de un servicio Open Source de asistencia remota. Al tener instalado este producto puede permitir y autorizar a terceros, desde otro PC, acceder a su propio PC de forma remota para que vean lo mismo que usted hace y ve. Pueden incluso actuar sobre su ordenador controlando el movimiento del cursor del ratón. [10]

4.2.6 Sistema de Ventanas X

El entorno gráfico para Linux es suministrado por la Fundación X.Org, una implementación de código abierto creada para manejar el desarrollo y la estrategia para el sistema X y sus tecnologías asociadas. X.Org es un proyecto de gran escala que se apoya en un gran número de desarrolladores en todo el mundo. Presenta una amplia

gama de soporte para diferentes dispositivos de hardware y arquitecturas, así como la posibilidad de ejecutarse en diferentes sistemas operativos y plataformas.

El sistema X Windows utiliza una arquitectura cliente-servidor. El servidor realiza la comunicación con el hardware, que puede ser una tarjeta gráfica, un monitor, un teclado o un ratón. Las aplicaciones cliente de X existen en el espacio del usuario, generando una interfaz gráfica del usuario y pasando peticiones al servidor de X. [11]

4.2.7 Kerberos

Es un protocolo de seguridad creado por MIT que usa una criptografía de claves simétricas para validar usuarios con los servicios de red, evitando así tener que enviar contraseñas a través de la red. Al validar los usuarios para los servicios de la red por medio de Kerberos, se frustran los intentos de usuarios no autorizados que intentan interceptar contraseñas en la red. [12]

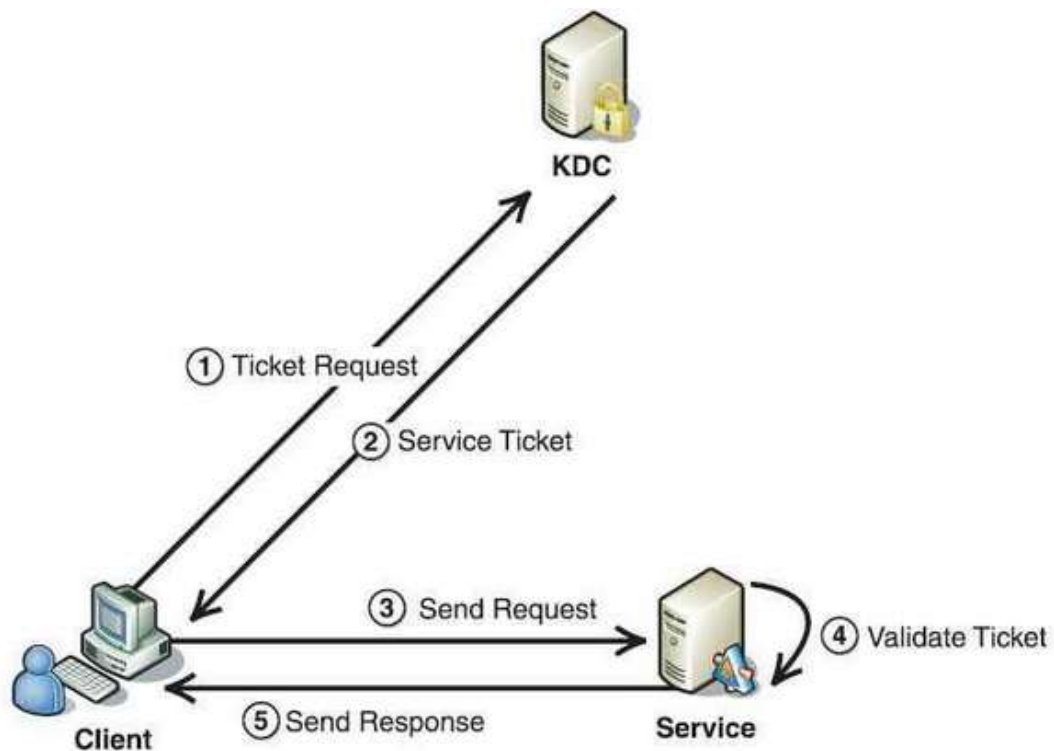


Ilustración 22: Funcionamiento del protocolo Kerberos
Fuente: CodeProject.com

4.2.6 NTLM

La autenticación NTLM es una familia de protocolos de autenticación que se incluyen en Windows. Los protocolos de autenticación NTLM incluyen las versiones 1 y 2 de LAN Manager y, además, las versiones 1 y 2 de NTLM. Los protocolos de autenticación NTLM autentican a usuarios y equipos en función de un mecanismo de desafío/respuesta que le demuestra a un servidor o a un controlador de dominio que un usuario conoce la contraseña asociada con una cuenta.

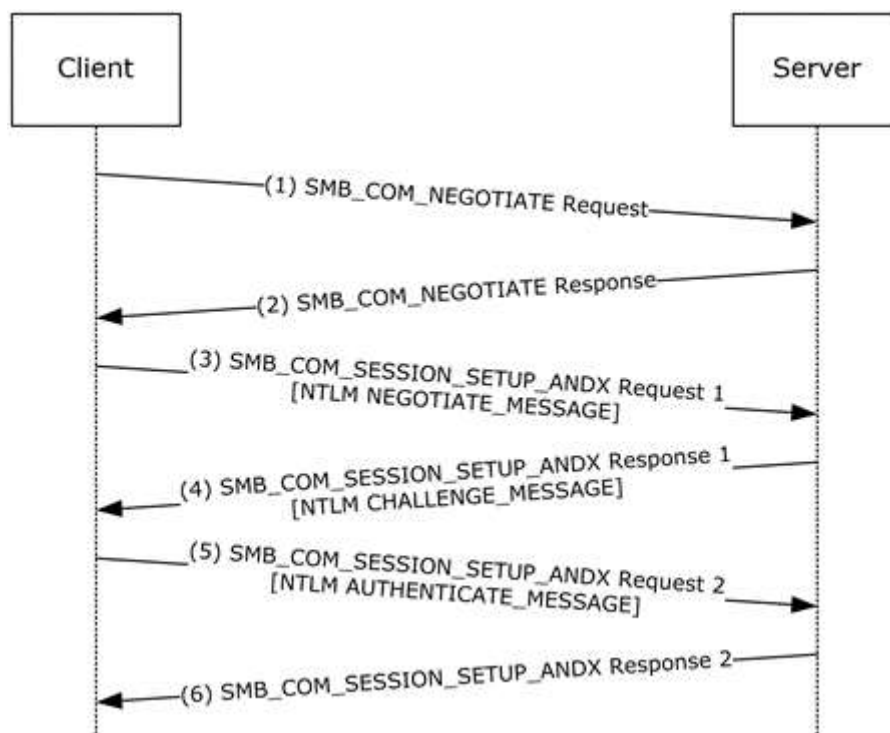


Ilustración 23: Secuencia de mensajes para la autenticación de una sesión SMB

Fuente: TechNet - Microsoft

Cuando se emplea el protocolo NTLM, un servidor de recursos debe realizar una de las siguientes acciones para comprobar la identidad de un equipo o usuario cada vez que se necesita un nuevo token de acceso:

- Si la cuenta es una cuenta de dominio, póngase en contacto con un servicio de autenticación de dominio en el controlador de dominio para el dominio de la cuenta del usuario o del equipo.

- Si la cuenta es una cuenta local, busque la cuenta del usuario o del equipo en la base de datos de la cuenta local. [14]

4.2.7 Winbind

Unifica la gestión de cuentas UNIX y Windows NT permitiendo a una máquina Unix volverse un miembro completo de un dominio NT. Una vez hecho, la máquina Unix verá a los usuarios y grupos NT como si fueran usuarios y grupos nativos permitiendo usar el dominio NT usarse de la misma forma que se usa NIS+ en entorno exclusivos UNIX. [15]

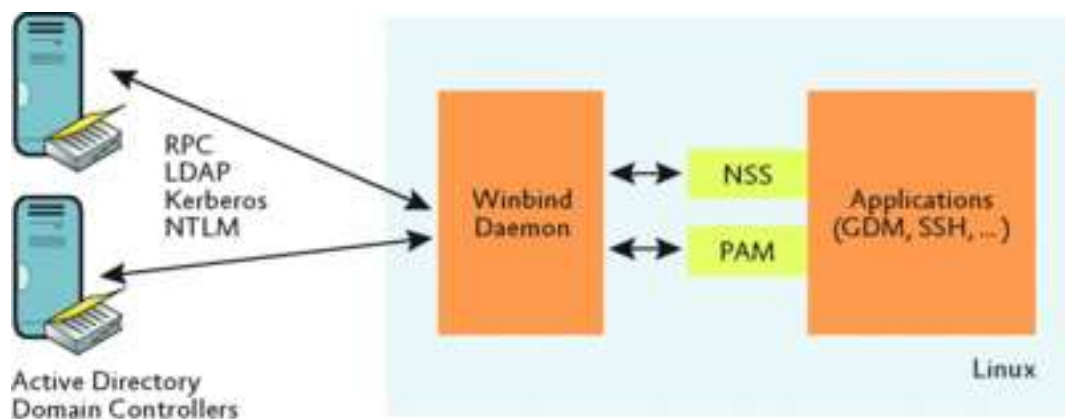


Ilustración 24: Esquema del funcionamiento de Winbind
Fuente: Windows IT Pro

4.2.7 PAM

Pluggable Authentication Modules es un conjunto de bibliotecas que puede ser utilizado por programas que soliciten autenticación, como el programa inicio de sesión que maneja el login en modo de texto, un programa X Display Manager que maneja inicios de sesión con interfaz gráfica de usuario. Winbind utiliza la interfaz PAM de gestión de validación y de contraseñas para integrar a usuarios de Windows NT en un sistema de UNIX. Esto permite que los usuarios de Windows NT abran una sesión a una máquina de UNIX y sean autenticados contra un controlador primario del

dominio adecuado. Estos usuarios pueden también cambiar sus contraseñas y que estos cambios tengan efecto directamente en el controlador primario del dominio. [15]

5.- Marco Metodológico

Para el presente proyecto se realizaron los siguientes pasos:

Paso 1.- Análisis de la Infraestructura existente.

Paso 2.- Búsqueda y análisis de alternativas de solución a implementar.

Paso 3.- Preparación de ambiente informático en la Universidad.

Paso 4.- Instalación de entornos virtuales e integración con Dominio.

Paso 5.- Validación de aplicativos instalados para pruebas.

Paso 6.- Pruebas de funcionamiento de Servidores Windows y Linux.

5.1- Análisis de la infraestructura existente

En la Universidad actualmente para realizar el análisis e implementación de estas soluciones se trabajará sobre un Servidor Host con plataforma VMware en donde se realizará la creación de 3 máquinas virtuales y hacer las respectivas pruebas sobre estas soluciones. Más adelante se observará en detalle los recursos utilizados en estas máquinas virtuales para las diversas pruebas.

Para las pruebas de las soluciones se colocaron esas máquinas virtuales en una red aislada, la cual no tendrá acceso a la red administrativa, ni a la red del área de infraestructura de la Universidad, estas máquinas virtuales cuentan con acceso a Internet para las pruebas de acceso remoto y diversas configuraciones durante la implementación.

Cada máquina virtual cuenta con un adaptador de red y salida hacia Internet, el proveedor del servicio de Internet es Telconet. Para el acceso a cada sesión se manejará el puerto RDP 3389, el cual, por ser un puerto vulnerable a ataques, se aplican otros

procedimientos para lograr conectarnos de manera segura y evitar ser víctimas de cualquier atacante.

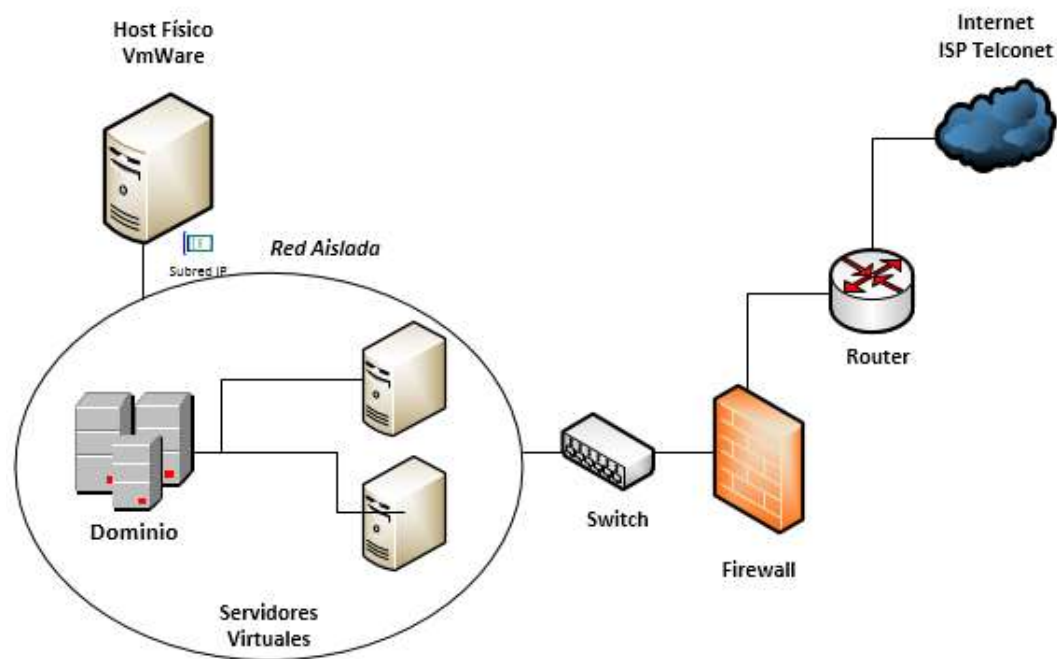


Ilustración 25: Diagrama de Red - Entorno Desarrollo
Elaborado por: Autor

5.1.1- Búsqueda y análisis de alternativas de solución a implementar

Al momento de elegir las alternativas que den solución a esta problemática, se consideraron varias herramientas tecnológicas en plataformas pagadas como Microsoft y Open Source.

Se manejaron opciones como Vmware Horizon, Citrix XenDesktop, Remote Desktop Services de Microsoft, XVNC en Linux (RHEL, SUSE Linux), XRDP en OpenSUSE, sin embargo, se consideraron como opciones a probar:

- Remote Desktop Services de Microsoft Windows Server
- XRDP para OpenSUSE Leap

Debido a que para las soluciones:

- Vmware Horizon
- Citrix XenDesktop
- XVNC

Se requería de una alta inversión en adquisición de hardware y licenciamiento, además que no encajaban completamente como una óptima solución ya que es necesario de que por cada usuario se cree una máquina virtual, lo cual no convendría por el excesivo gasto en hardware, o contratar horas de soporte para el caso de RedHat o SUSE Linux. [16], [17], [18], [19]

Se eligieron las soluciones de RDS de Microsoft y XRDP de OpenSUSE debido a que, si cumplen con el objetivo principal que es manejar las conexiones remotas al Servidor mediante sesiones simultáneas, además se ajustan al hardware y entorno de red disponible para la implementación.

5.1.2- Preparación de ambiente informático en la Universidad

Se trabajará sobre el siguiente ambiente el cual está conformado por un servidor Host que alojará las máquinas virtuales con las soluciones que se implementarán.

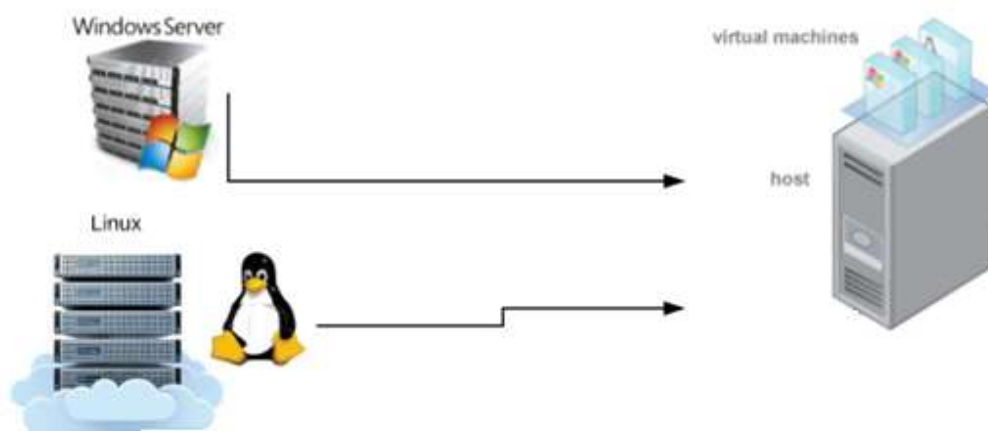


Ilustración 26: Diagrama de ambiente de pruebas Remote Desktop Services
Elaborado por: Autor

5.1.3- Instalación de entornos virtuales e integración con Dominio

El siguiente paso es realizar la instalación de las máquinas virtuales, tanto en Windows como en Linux, por lo cual se empezará con las plataformas base como son Microsoft Windows Server 2012 R2 y Open SUSE Linux Leap 42.3. Es importante indicar que se requiere de un Servidor aparte que permita la simulación de un Dominio para realizar todas las pruebas respectivas.

El servidor de Dominio a instalar permitirá manejar el tema de la autenticación de los múltiples usuarios que accedan al servidor, y manejar de forma más organizada mediante el uso de sesiones.

En el Servidor de Windows se procederá con la instalación de los roles de Remote Desktop Services los cuales permitirán el acceso al Servidor mediante varias tecnologías tales como Remote Desktop Web Access, Remote Desktop Gateway.

Para el servidor Linux se deben de instalar los servicios de XRDP, una tecnología que permitirá levantar sesiones de usuario autenticadas con el Dominio y de forma simultánea.

Un punto muy importante entre estas soluciones son el tema de recursos, ya que la solución de Microsoft permite instalar todos los roles de Remote Desktop inclusive el Gateway para manejar las conexiones externas, a diferencia de la solución de Linux que es necesario levantar un nuevo servidor para implementar un servicio de VPN y

manejar las conexiones entrantes al Servidor, y para el ambiente y con los recursos que se está manejando no es viable levantar un nuevo servidor que maneje toda esta carga.

5.2- Diseño e Implementación de la solución de Remote Desktop

Durante el desarrollo de este proyecto se implementaron dos plataformas donde se instaló las soluciones que permitan la ejecución de escritorios remotos, la primera solución sobre el Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2012 R2 y la segunda sobre la distribución de Linux OpenSUSE Leap 42.3. Estas soluciones estarán integradas con un Dominio Microsoft para la validación de la autenticación de las sesiones de usuario.

Se tiene el diseño lógico del servidor Windows integrado con el dominio y la forma de conexión externa.

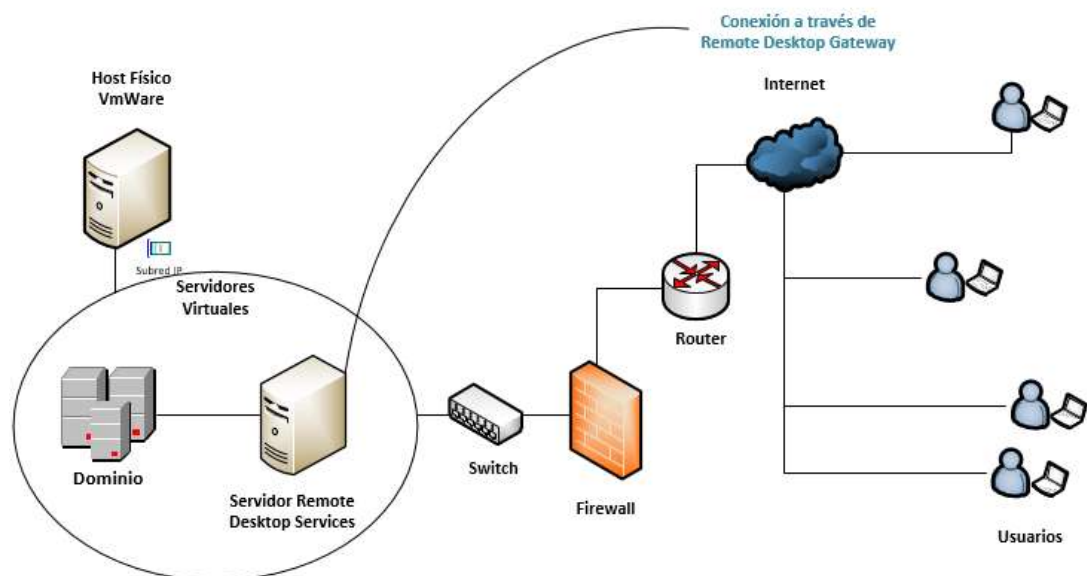


Ilustración 27: Diseño lógico de solución Windows
Elaborado por: Autor

Para la solución en Linux el diseño que se implementará es el siguiente:

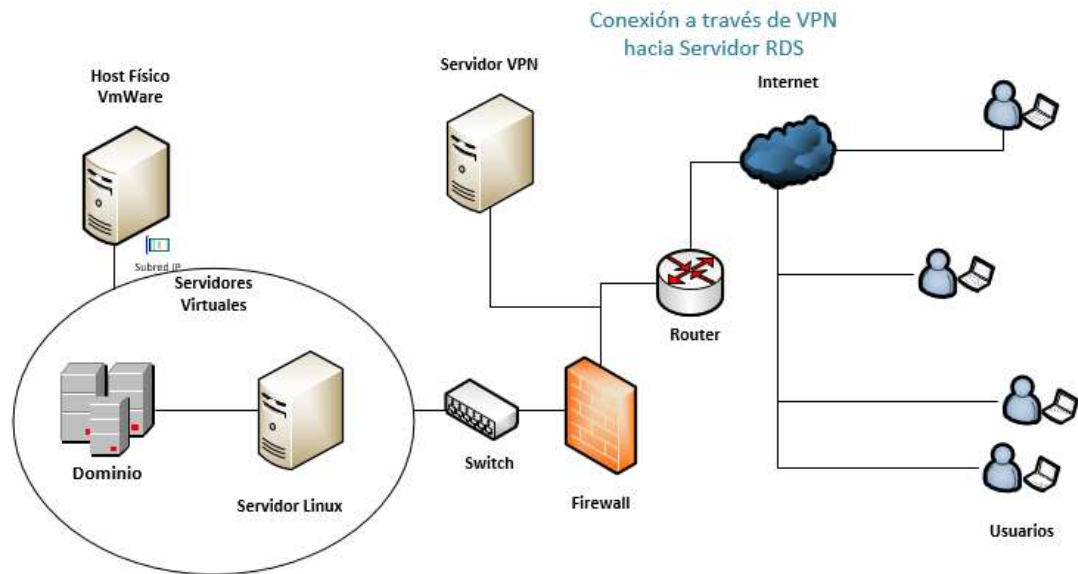


Ilustración 28: Diseño lógico de solución Linux
Elaborado por: Autor

A continuación, se observa el proceso de instalación y configuración de estas dos soluciones.

5.2.1- Implementación de Directorio Activo en Windows

Para la implementación del directorio activo se empezará por la instalación del sistema operativo que alojará este rol que ofrece Windows Server.

- 1.- Creación de la máquina virtual que alojará el dominio Microsoft.

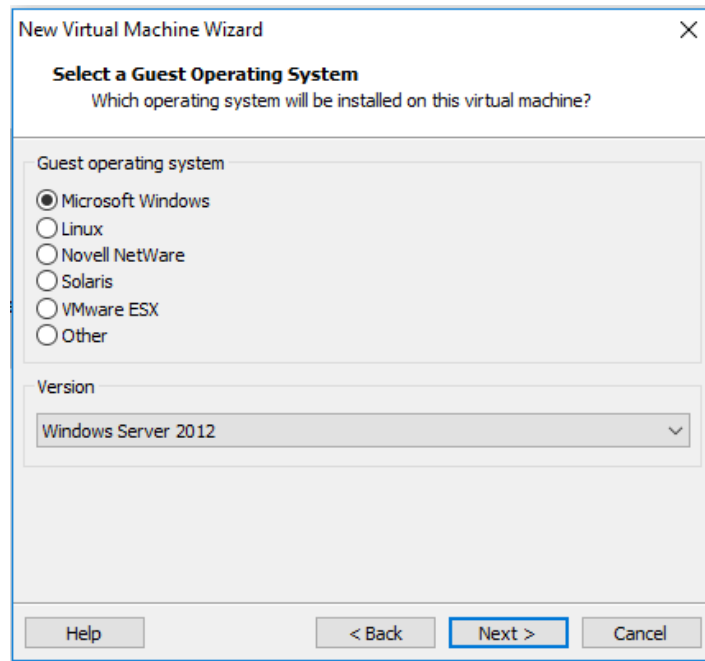


Ilustración 29: Elección de sistema operativo en plataforma VMware
Elaborado por: Autor

2.- Aquí se definen los recursos recomendados para la máquina virtual.



Ilustración 30: Asignación de recursos de máquina virtual
Elaborado por: Autor

3.- Elección del idioma para la instalación del Sistema Operativo



Ilustración 31: Elección de idioma en Windows Server 2012 R2

Elaborado por: Autor

4.- Se selecciona la versión a instalar, para el proyecto se eligió Windows Server 2012 R2 Standard con interfaz gráfica.

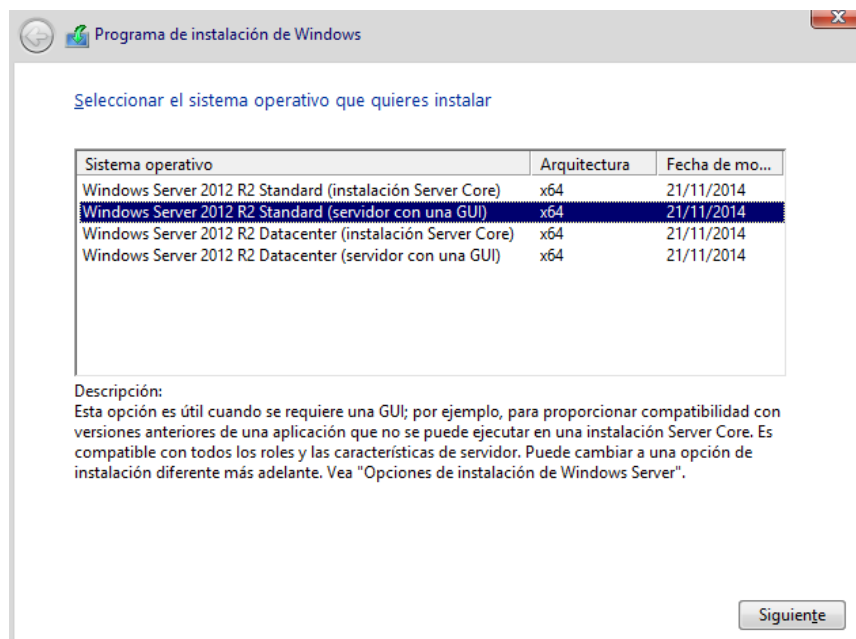


Ilustración 32: Elección de versión a instalar en Windows Server

Elaborado por: Autor

5.- Se asigna el espacio a la unidad C del sistema operativo.

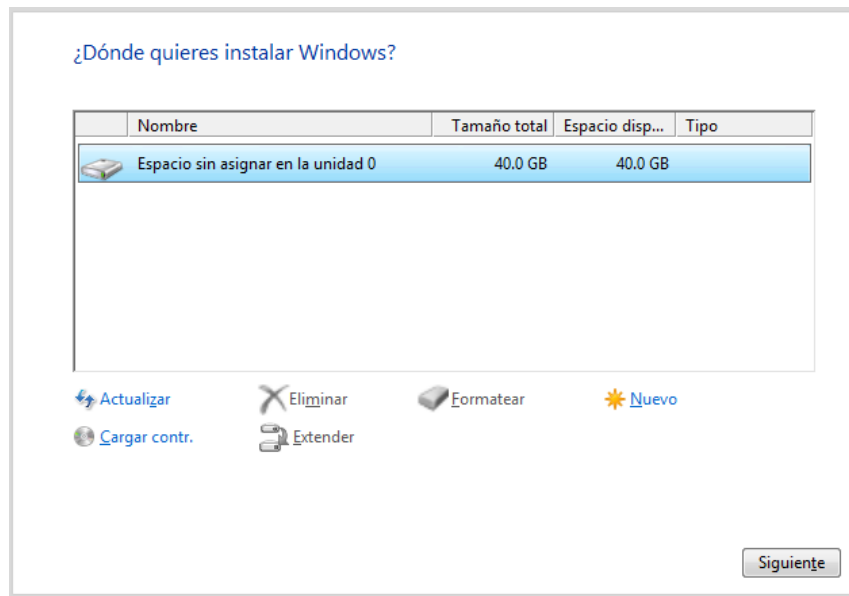


Ilustración 33: Asignación de espacio a unidad.

Elaborado por: Autor

6.- Progreso de la instalación del sistema operativo, drivers, archivos del sistema, actualizaciones y configuraciones para el primer uso.



Ilustración 34: Progreso de instalación de Windows Server

Elaborado por: Autor

7.- Una vez iniciado el sistema operativo se procederá a instalar el rol de Active Directory Domain Services, para eso se ingresa al Administrador del Servidor.

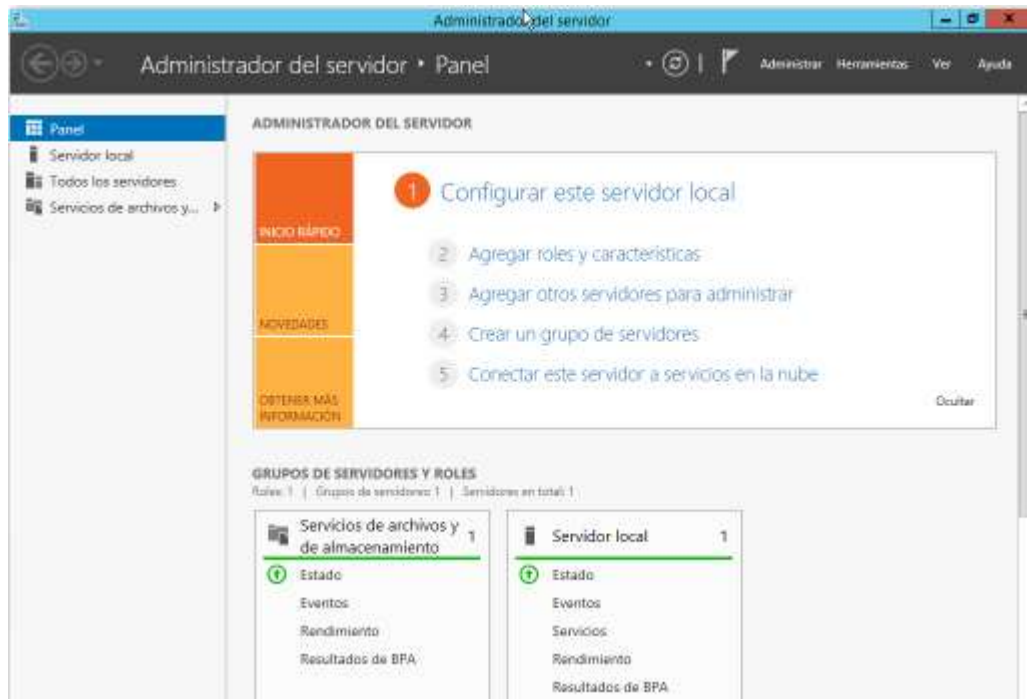


Ilustración 35: Consola de Administración del Servidor
Elaborado por: Autor

8.- Se selecciona la opción “Agregar roles y características” y aparecerá una ventana preguntando qué tipo de instalación se desea realizar, aquí se selecciona “Instalación basada en características o roles”.

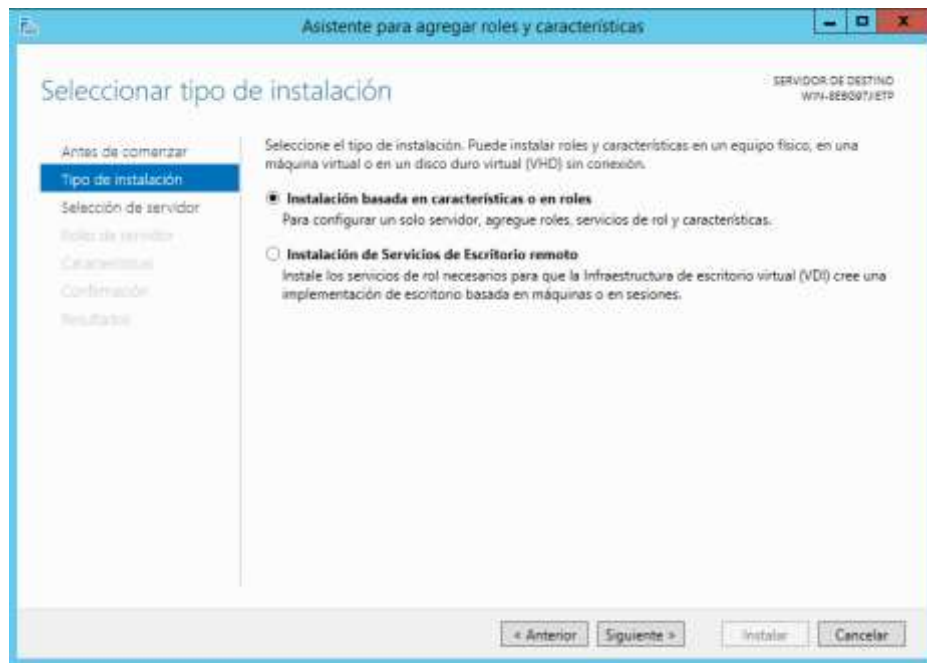


Ilustración 36: Selección de tipo de instalación para activación de roles
Elaborado por: Autor

9.- Se selecciona el servidor para continuar con la instalación.

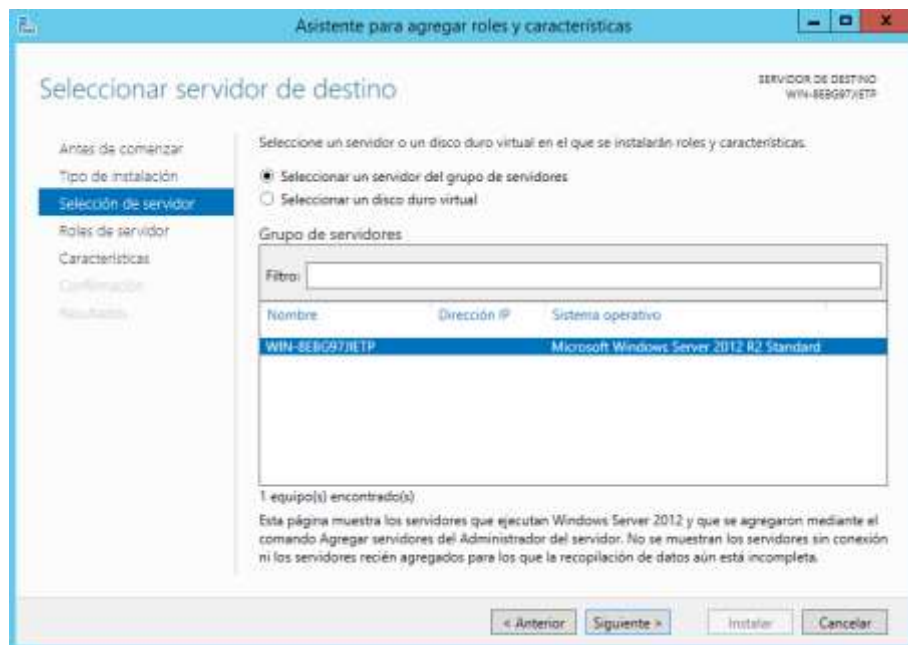


Ilustración 37: Selección del servidor donde se realizará la instalación del rol de ADDS
Elaborado por: Autor

10.- Se selecciona “Servicios de dominio de Active Directory”

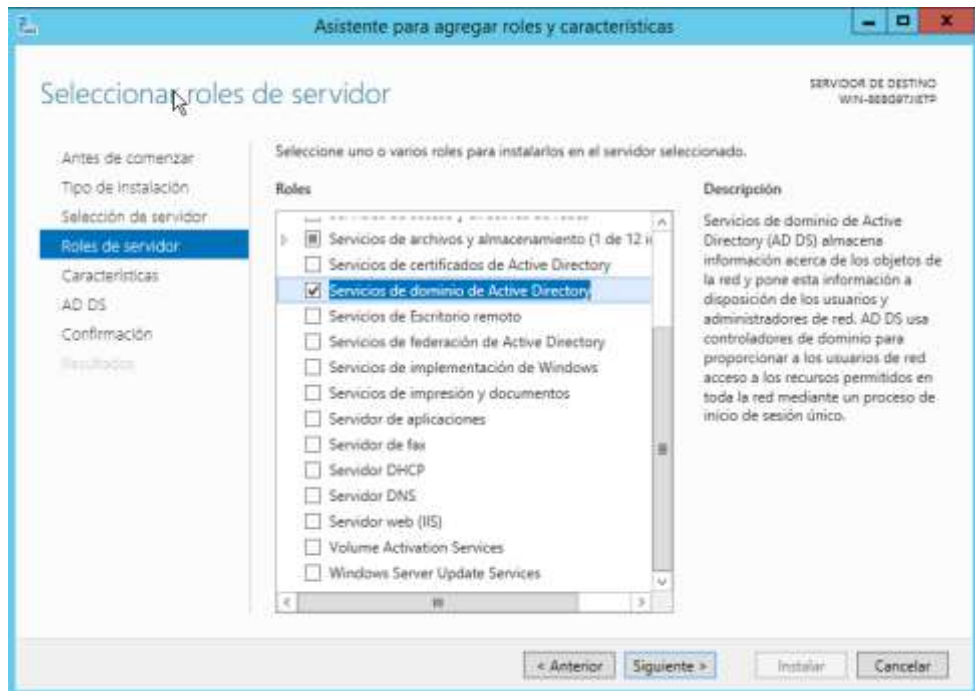


Ilustración 38: Selección de rol de Servicios de dominio de Active Directory

Elaborado por: Autor

11.- Esta ventana da una breve descripción del rol a instalar.

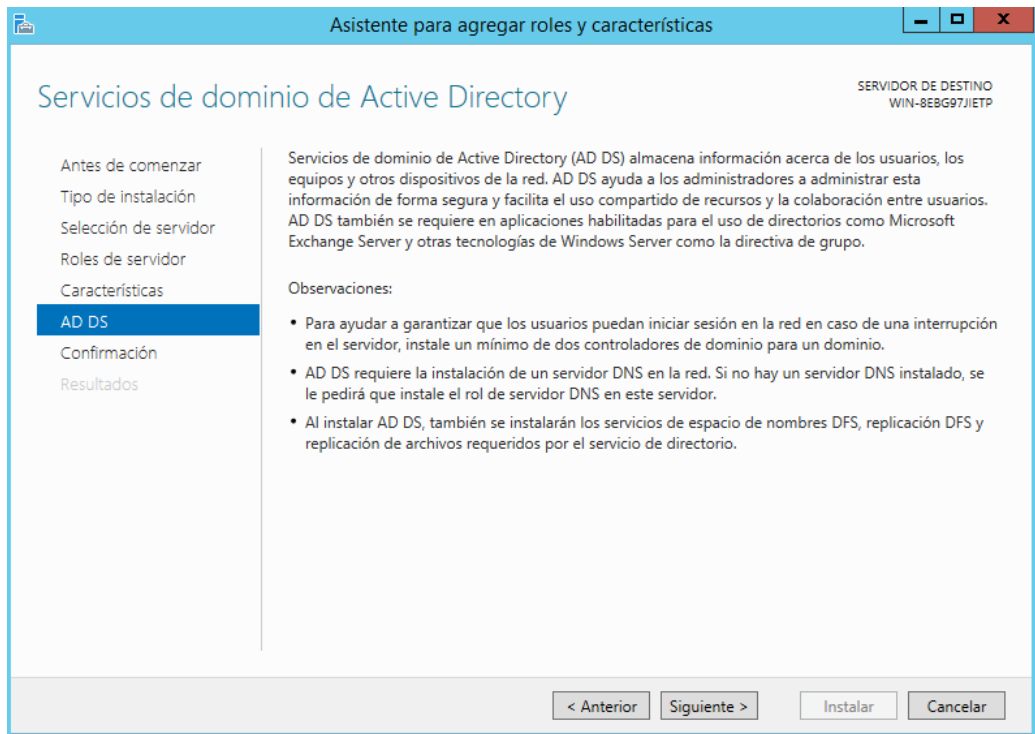


Ilustración 39: Descripción del rol de ADDS

Elaborado por: Autor

12.- Se confirma la instalación del rol y el reinicio del servidor.

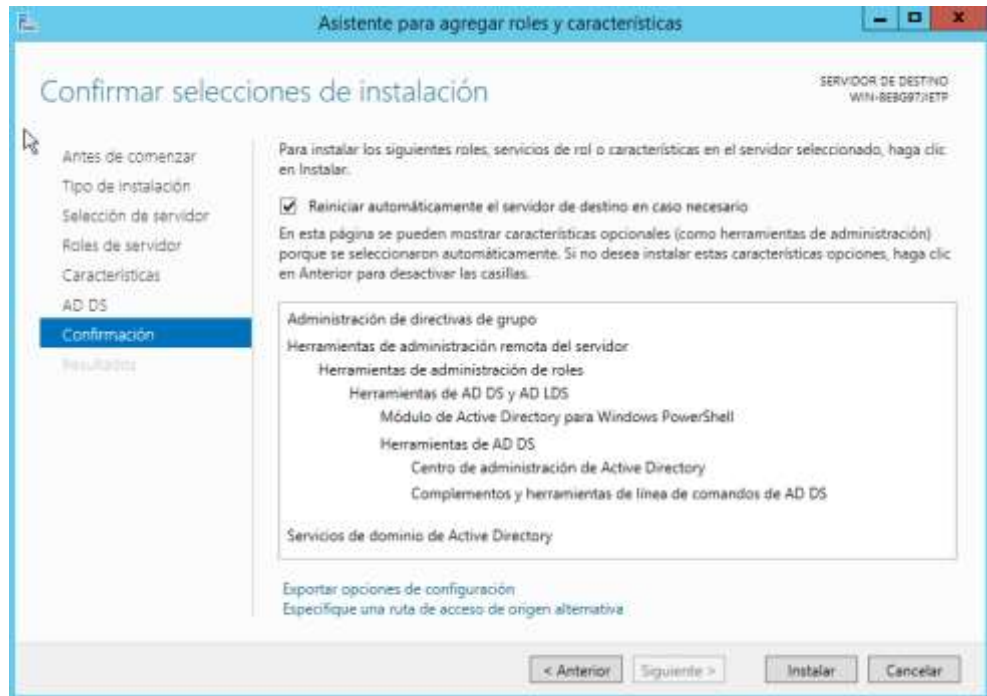


Ilustración 40: Confirmación de la instalación de ADDS

Elaborado por: Autor

13.- Progreso de la instalación del rol de Active Directory Domain Services.

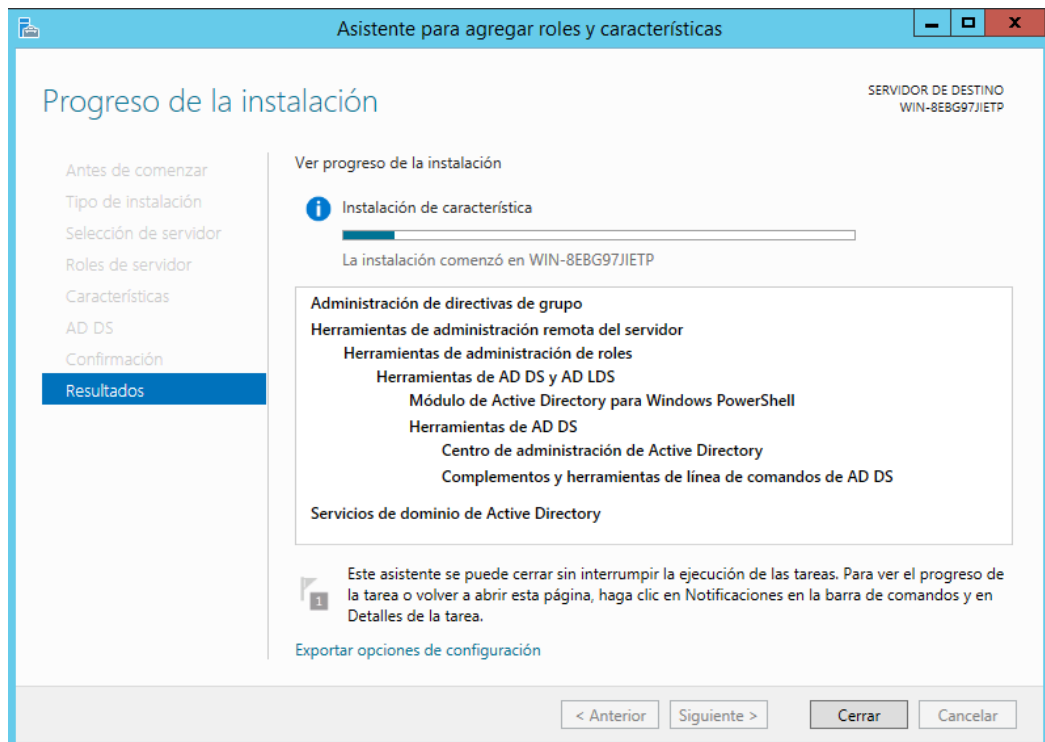


Ilustración 41: Progreso de la instalación de ADDS

Elaborado por: Autor

14.- Luego de completarse la instalación el siguiente paso es promover el servidor como controlador de dominio.

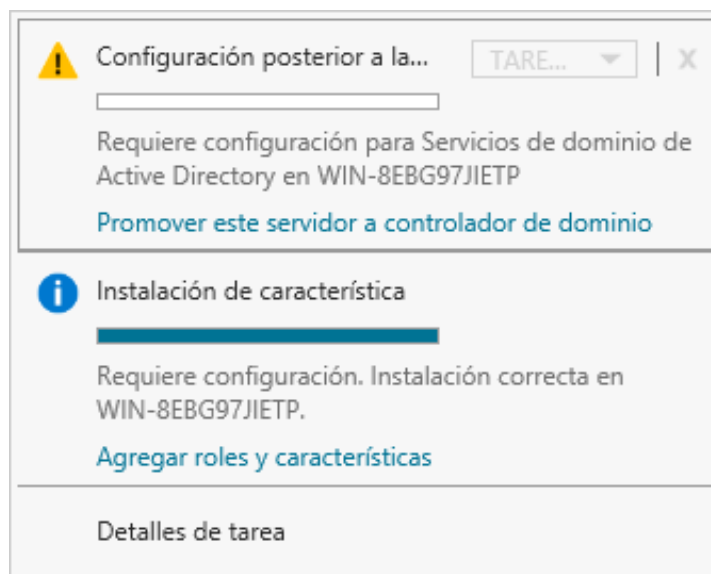


Ilustración 42: Promoción del Servidor como Domain Controller

Elaborado por: Autor

15.- Se agrega un nuevo bosque llamado “ad.salesiana.com.ec”

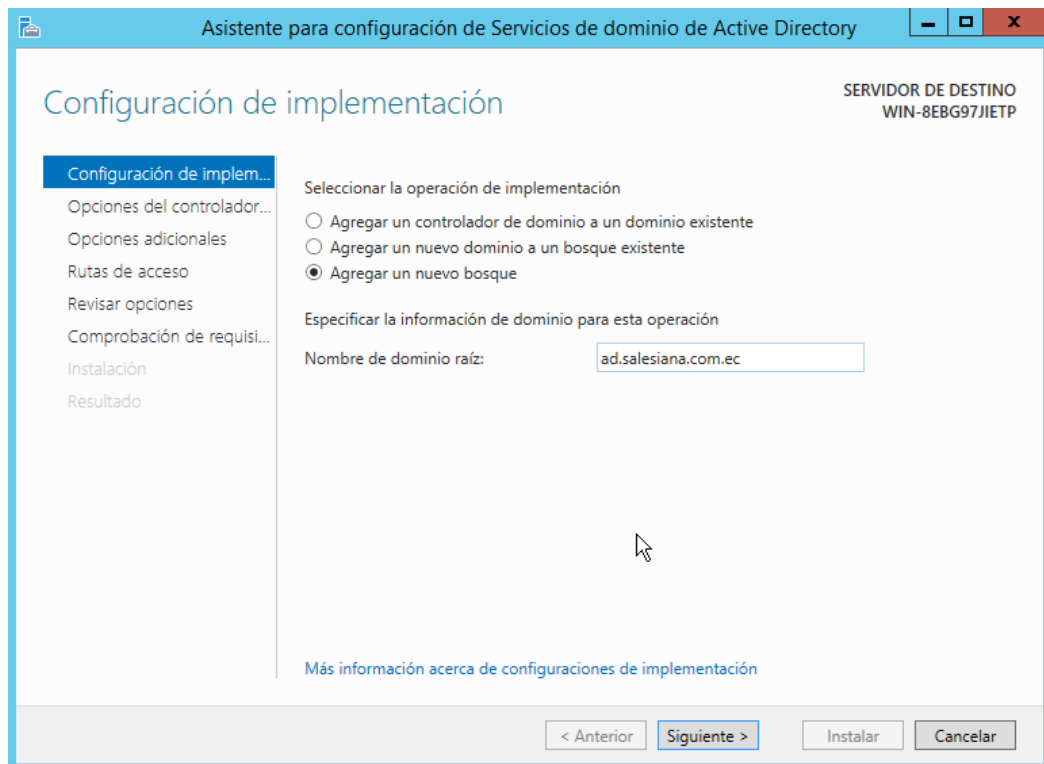


Ilustración 43: Creación del nuevo bosque
Elaborado por: Autor

16.- Se configura el nivel funcional del bosque y del dominio, se selecciona también la configuración del rol de DNS y se establece la clave en caso de que se requiera hacer un Disaster Recovery.

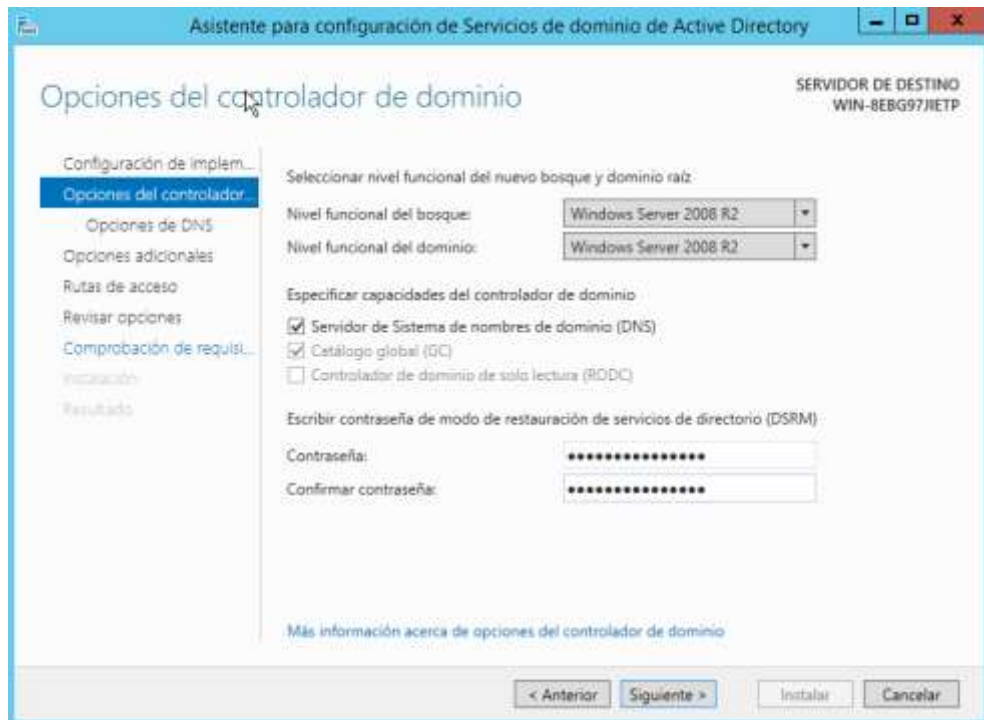


Ilustración 44: Nivel funcional del Dominio

Elaborado por: Autor

17.- Se valida el nombre de dominio NetBIOS.



Ilustración 45: Nombre de Dominio NetBIOS

Elaborado por: Autor

18.- Se definen las rutas de ubicación de la base de datos de ADDS.

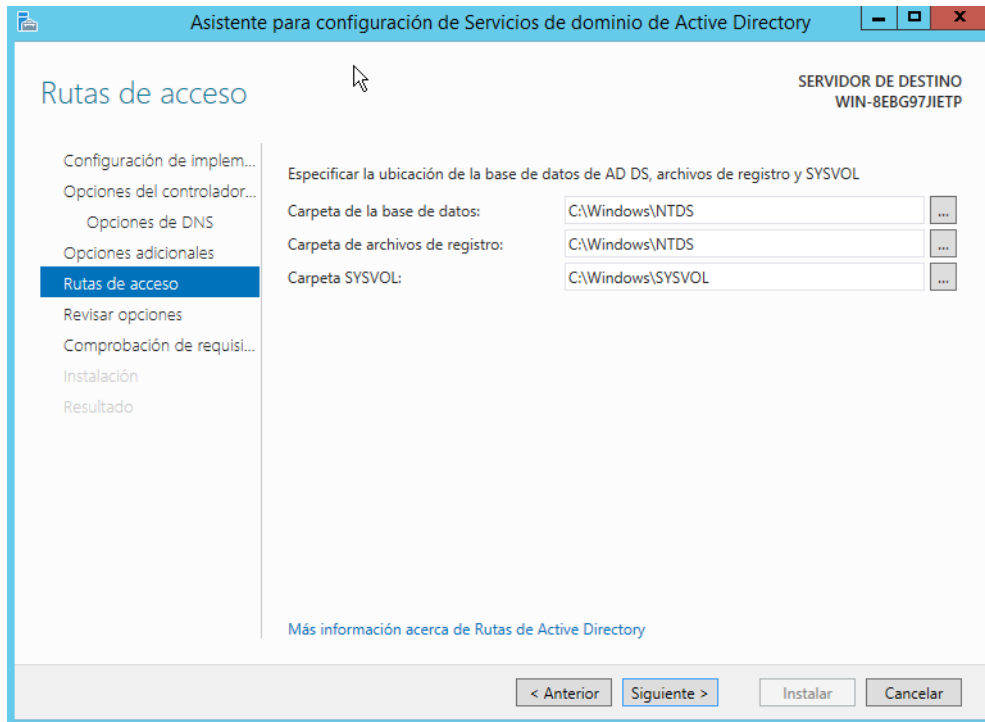


Ilustración 46: Rutas de las BD de ADDS

Elaborado por: Autor

19.- Instalación de los servicios de Active Directory.

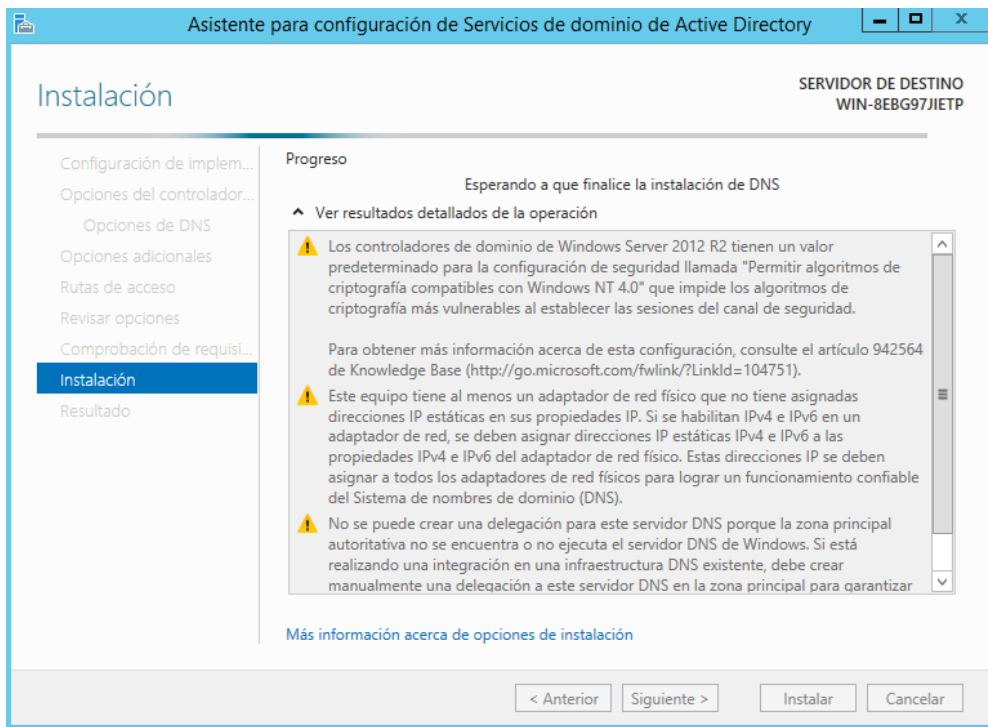


Ilustración 47: Progreso de la instalación del ADDS - Promoción del Servidor
Elaborado por: Autor

20.- Una vez instalado se valida que el dominio está correctamente registrado.

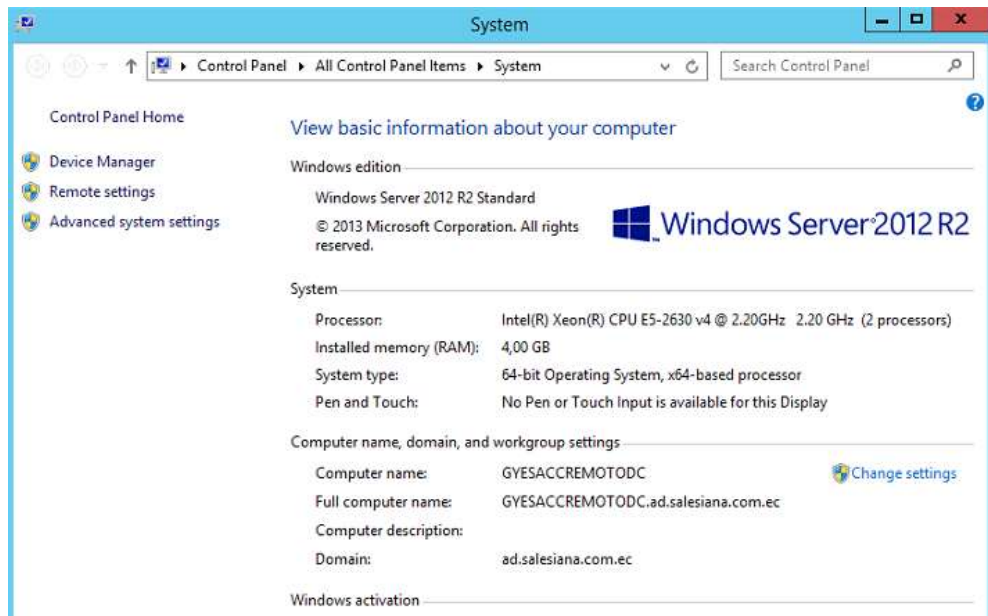


Ilustración 48: Propiedades del Servidor
Elaborado por: Autor

21.- En la consola de Usuarios y Equipos se puede observar los usuarios que fueron creados para las respectivas pruebas.

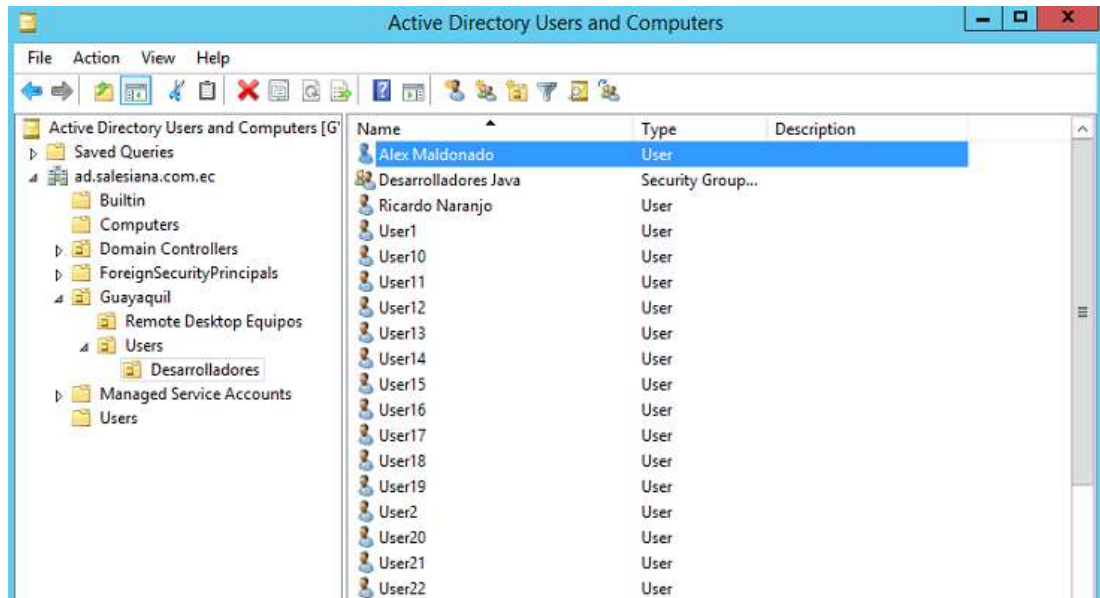


Ilustración 49: Consola de Usuarios y Equipos de AD
Elaborado por: Autor

22.- Grupos a los que pertenecen los usuarios que se conectaran remotamente.

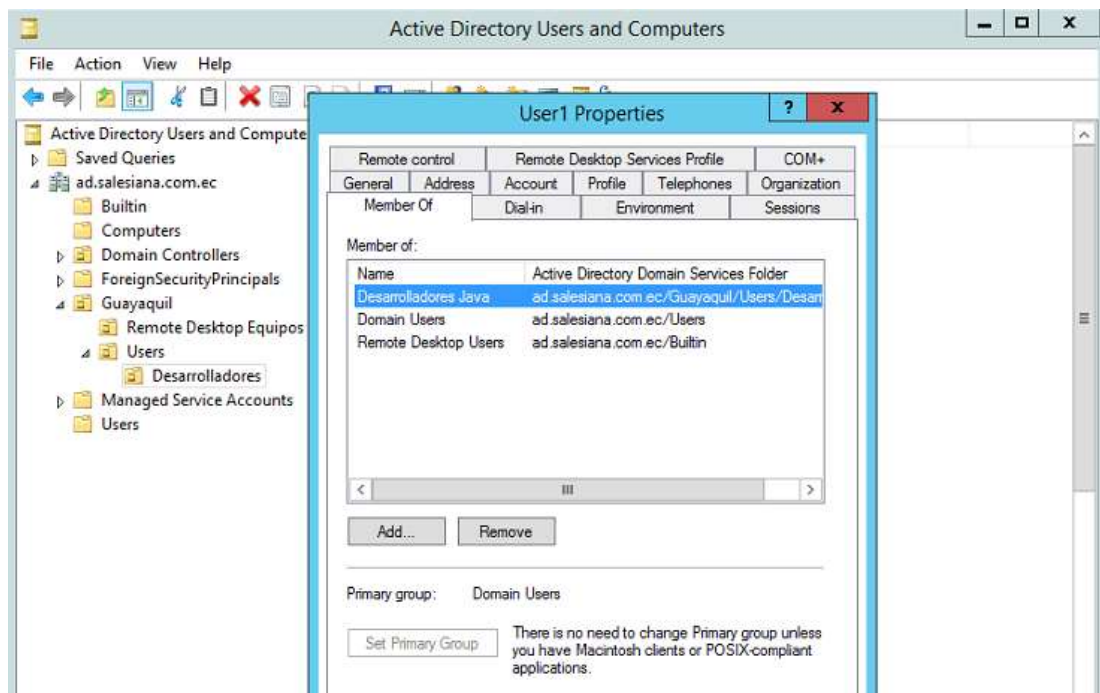


Ilustración 50: Grupos de Active Directory
Elaborado por: Autor

Una vez completada la instalación del directorio activo se podrá validar la autenticidad de las diversas sesiones de usuarios mediante el ingreso de sus credenciales de acceso.

5.2.2- Instalación de solución en plataforma Microsoft Windows

A continuación, se indicará el proceso de instalación del rol de Remote Desktop Services a través del Administrador del Servidor.

1.- Desde el Server Manager se agrega el rol de Remote Desktop Services en el Servidor que alojará esta solución.

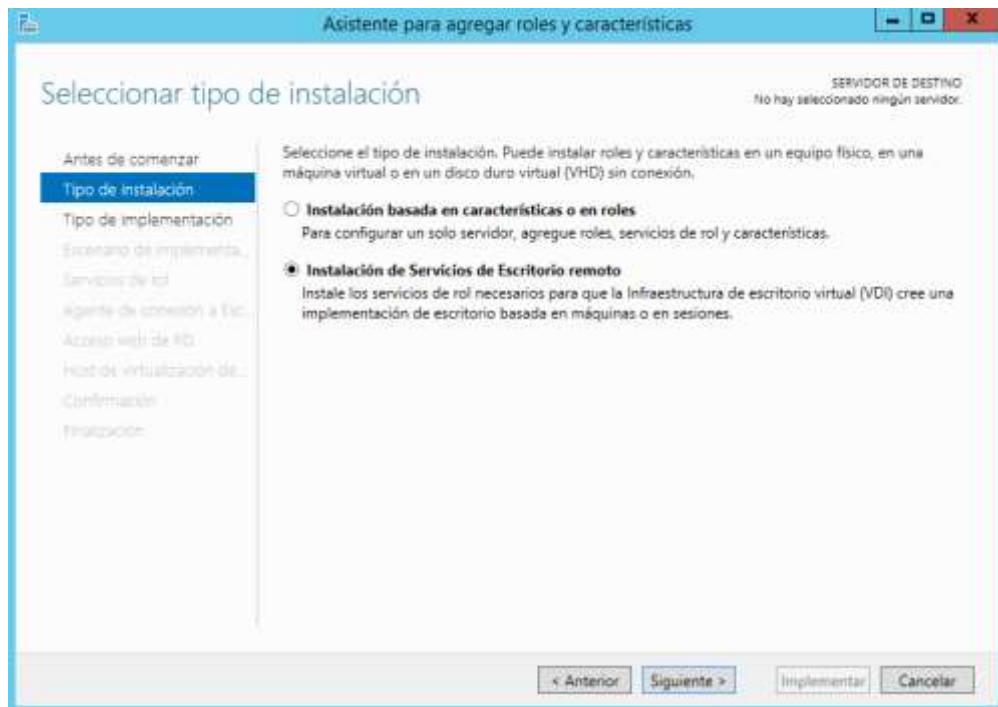


Ilustración 51: Instalación de los servicios de escritorio remoto

Elaborado por: Autor

2.- Se selecciona el tipo de implementación estándar.

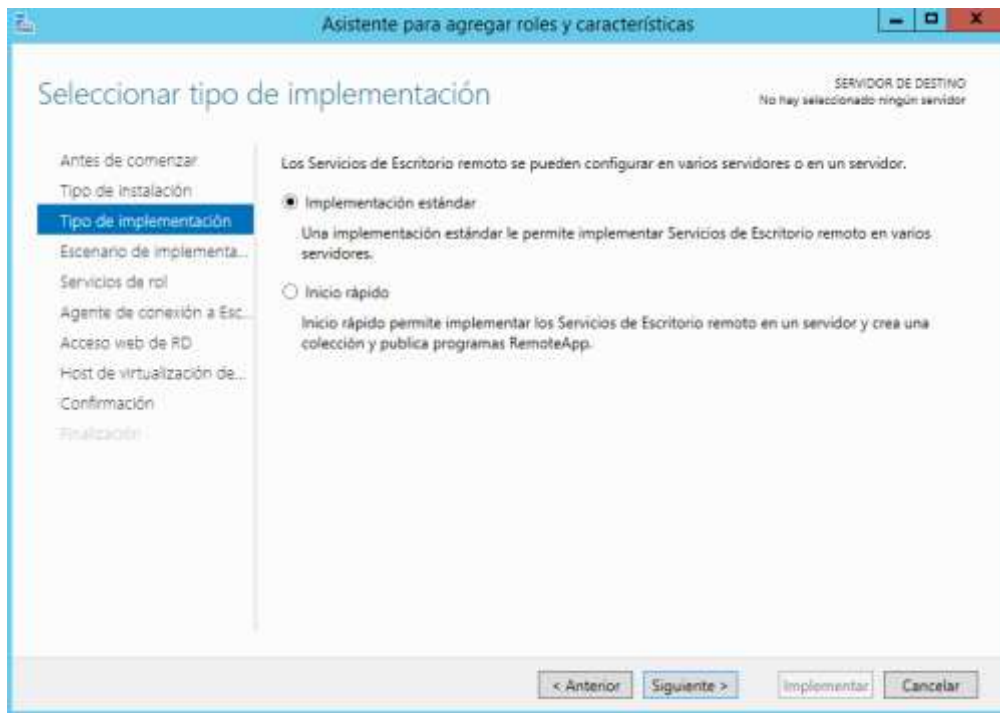


Ilustración 52: Tipos de Implementación de RDS

Elaborado por: Autor

3.- Como escenario de implementación se elegirá “Escritorio basada en sesión”.

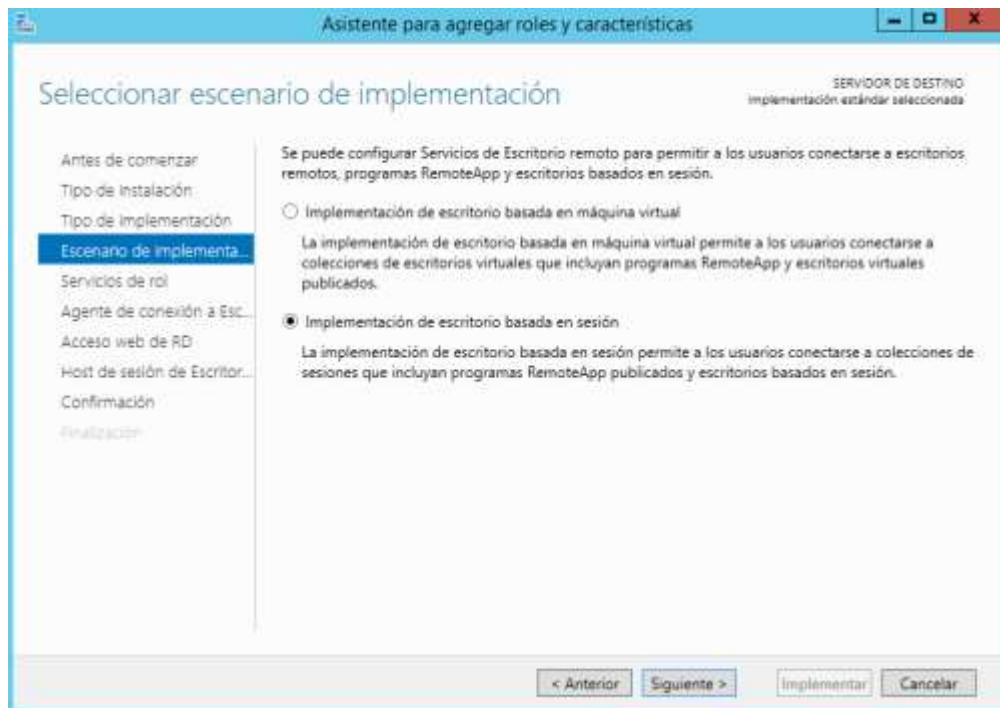


Ilustración 53: Escenarios de Implementación

Elaborado por: Autor

4.- Servicios de rol que se instalarán y credenciales de administración.

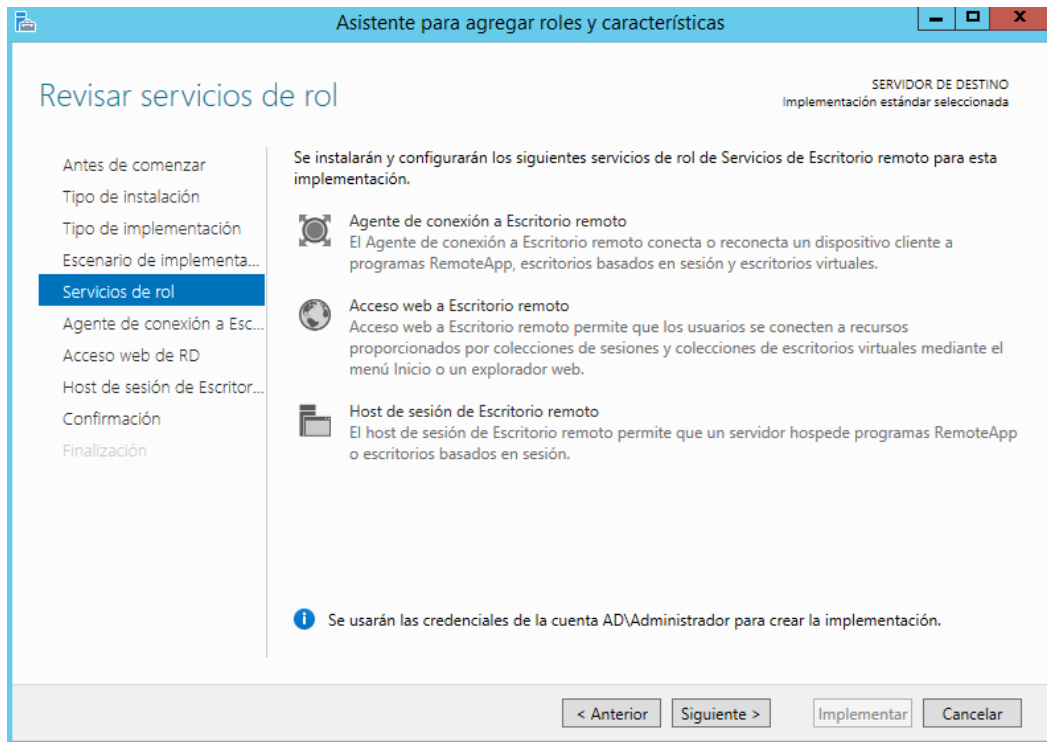


Ilustración 54: Servicios de Rol RDS
Elaborado por: Autor

5.- Selección del Servidor para instalación de Agente de Conexión.

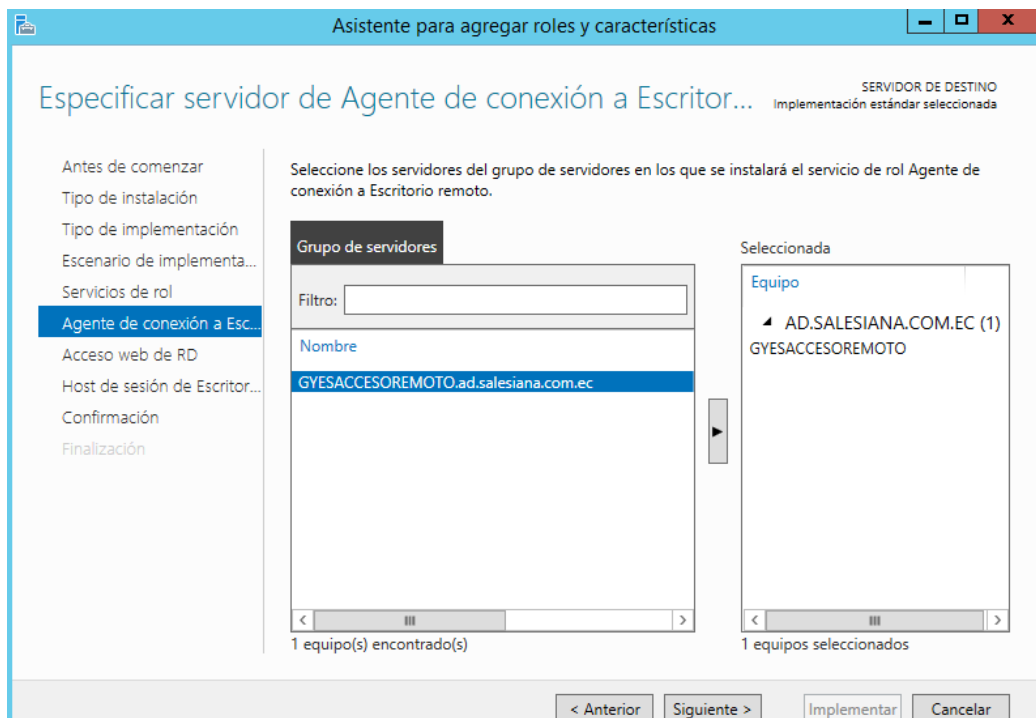


Ilustración 55: Instalación de Agente de Conexión de Escritorio Remoto
Elaborado por: Autor

6.- Se debe especificar el servidor de Acceso Web de Escritorio Remotos.

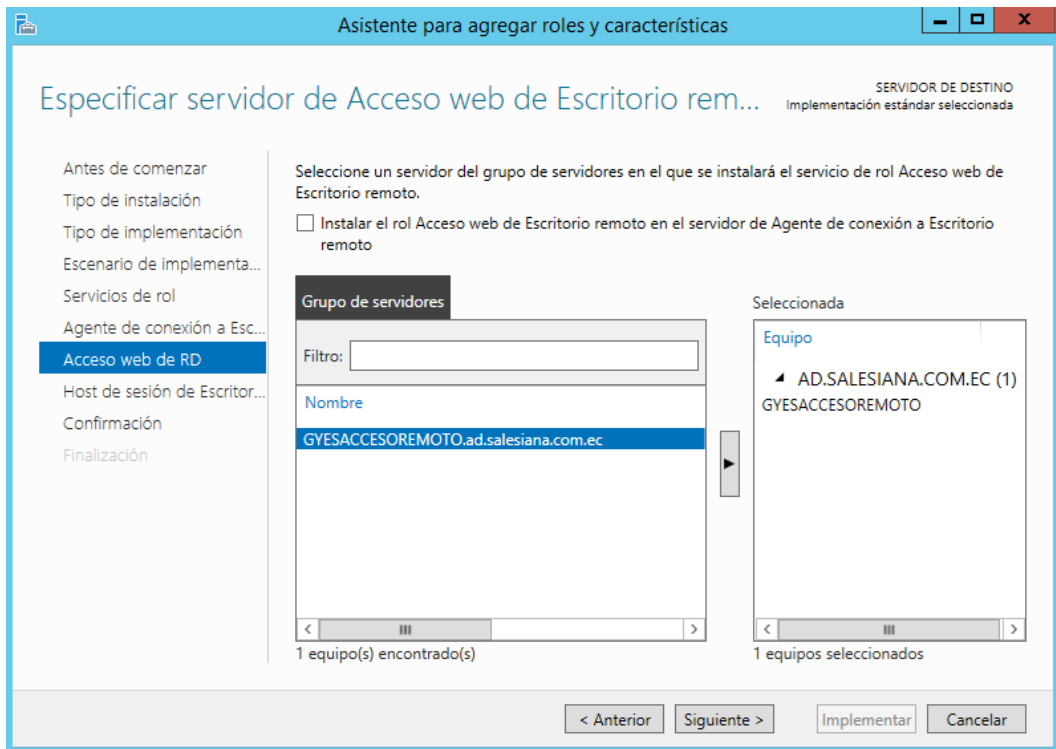


Ilustración 56: Selección de Servidor para instalación de servicio de Acceso Web.

Elaborado por: Autor

7.- Se selecciona el Servidor donde se instalará la función de Remote Desktop Session Host.



Ilustración 57: Instalación de Remote Desktop Session Host

Elaborado por: Autor

8.- Confirmación de la instalación de los roles de Remote Desktop Services.

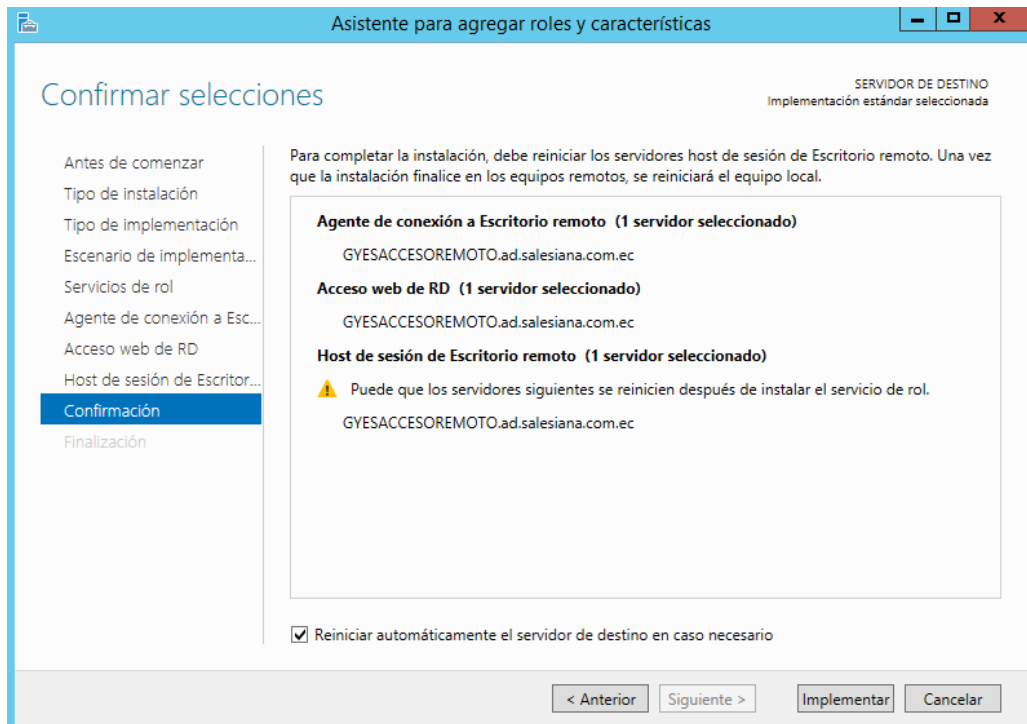


Ilustración 58: Confirmación de instalación de los servicios de RDS.
Elaborado por: Autor

9.- Progreso de la instalación del servicio de Escritorios Remotos.

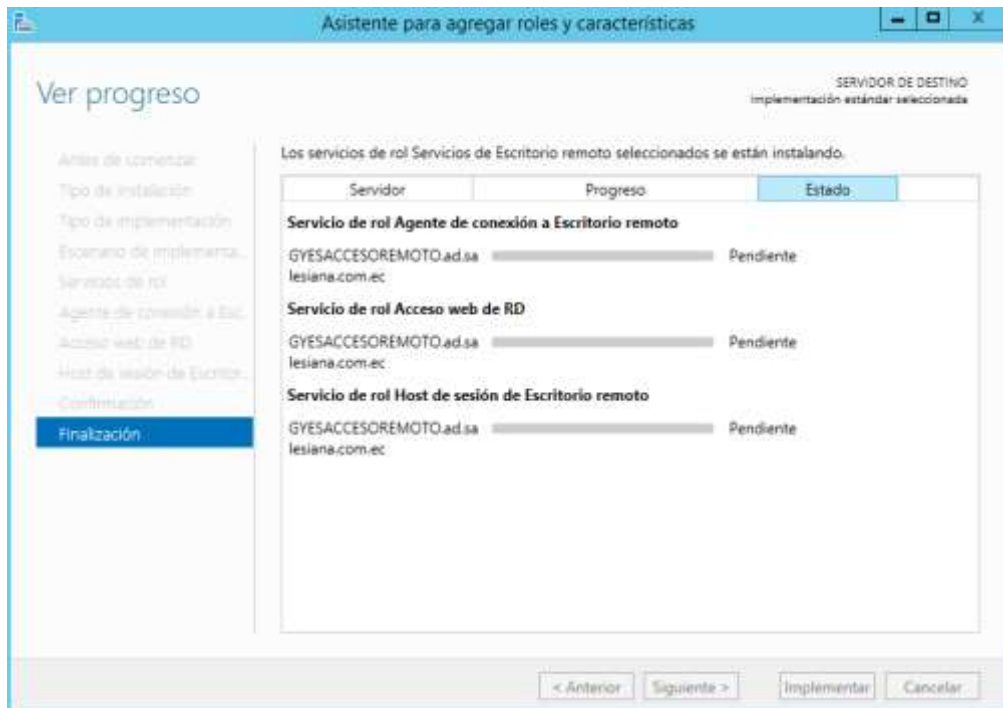


Ilustración 59: Instalación en Progreso del servicio de RDS
Elaborado por: Autor

10.- Una vez completada la instalación se puede observar los diversos roles disponibles para ser configurados.

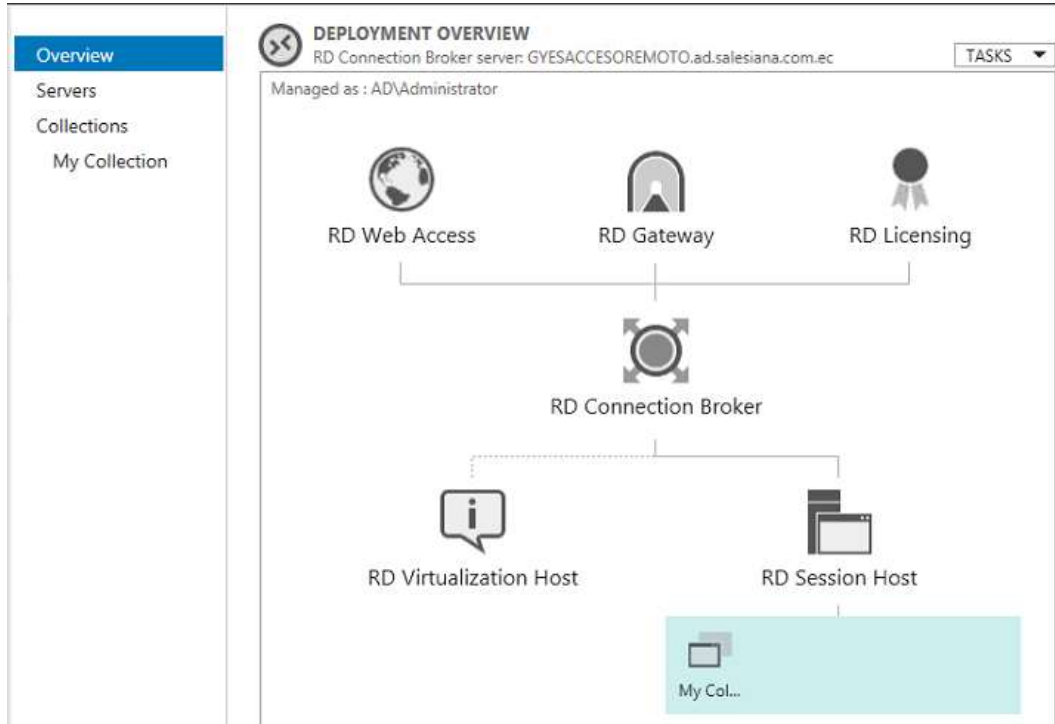


Ilustración 60: Instalación finalizada de RDS

Elaborado por: Autor

11.- Los usuarios o grupos de Active Directory que se conectarán al servidor deberán pertenecer al grupo “Remote Desktop Users”, caso contrario no podrán ingresar.

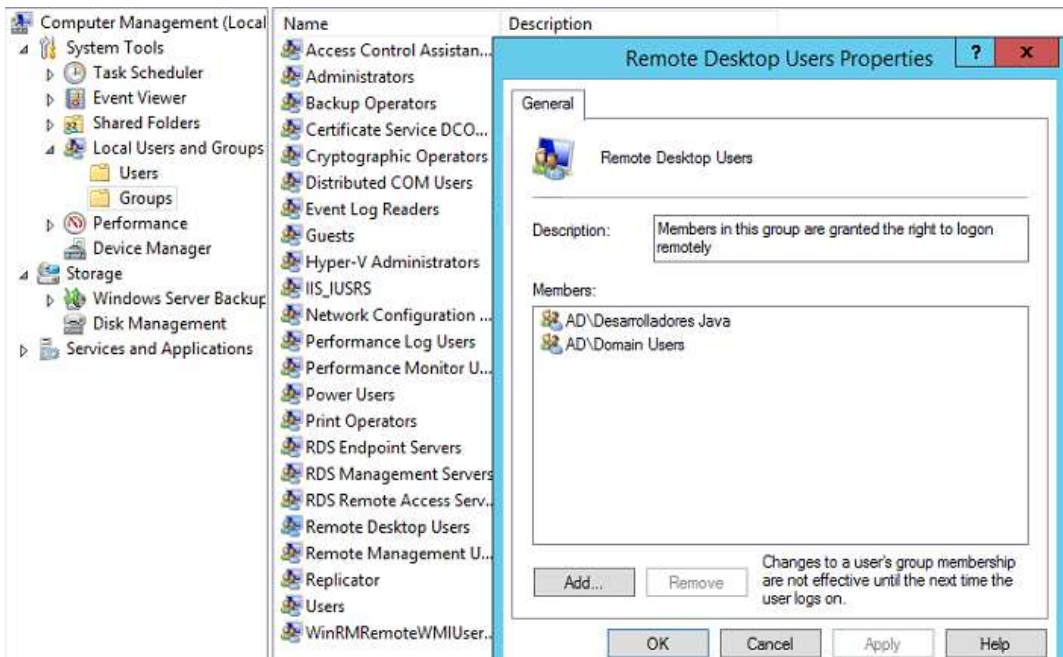


Ilustración 61: Grupos de Remote Desktop Services

Elaborado por: Autor

12.- El siguiente paso es obtener un certificado digital auto-firmado para equipo, para evitar recibir advertencias de seguridad, para lo cual se debe acceder al MMC.

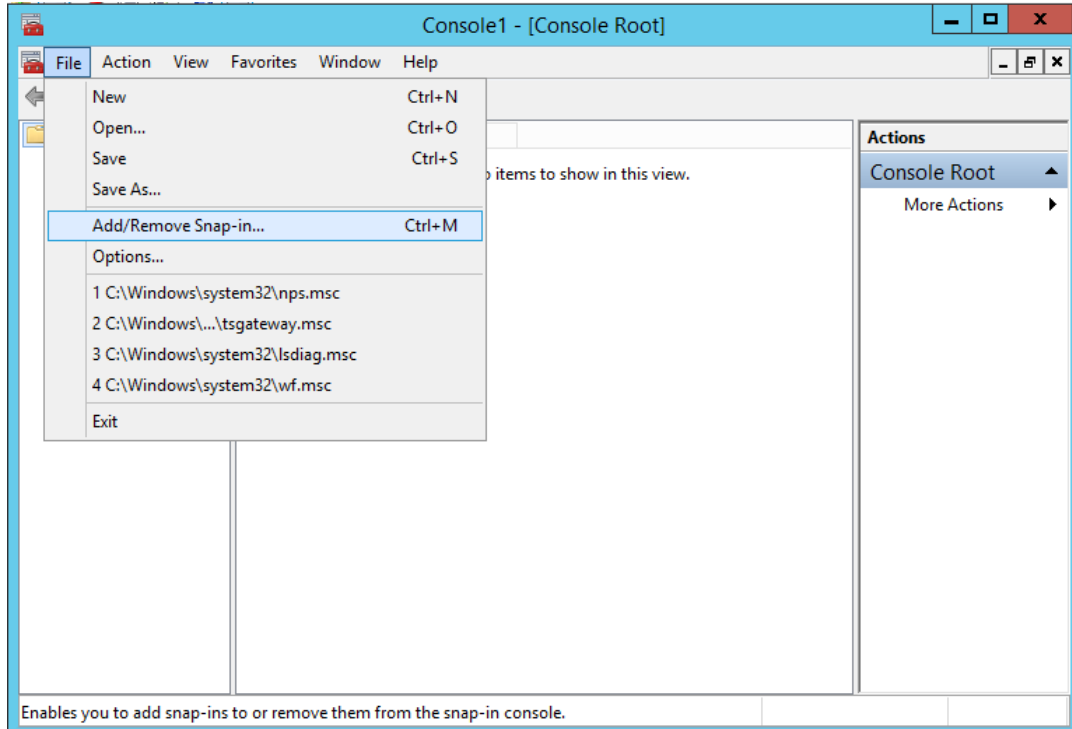


Ilustración 62: Consola de MMC
Elaborado por: Autor

13.- Se debe elegir el tipo de certificado a instalar, en este caso será “Computer Account”.

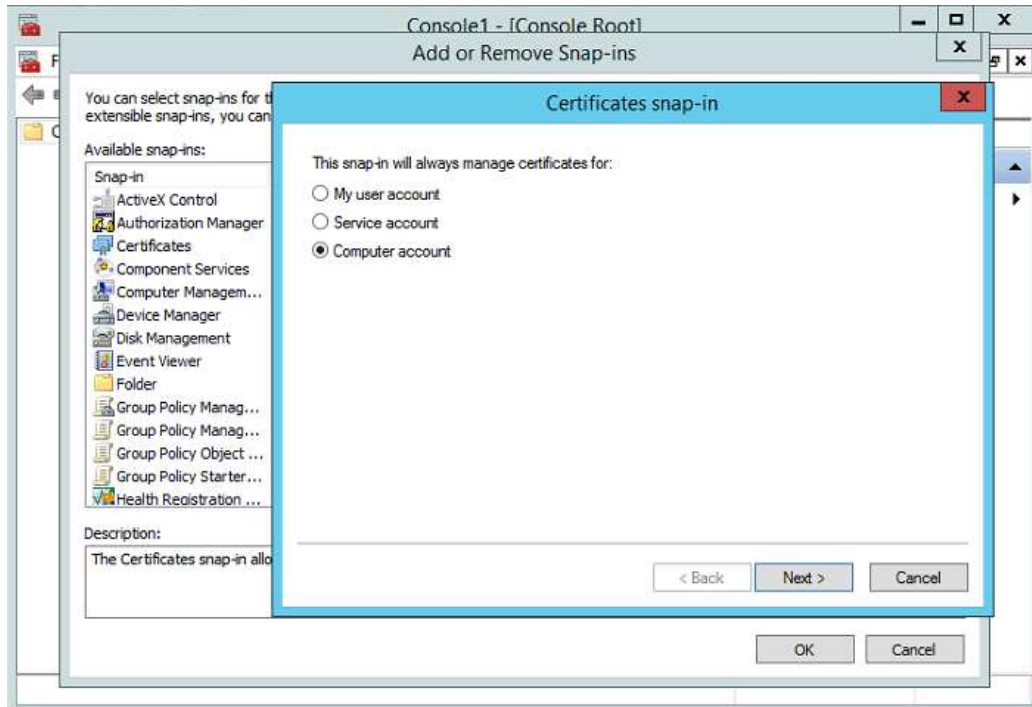


Ilustración 63: Tipos de certificados Remote Desktop

Elaborado por: Autor

14.- Se solicita la creación de un nuevo certificado.

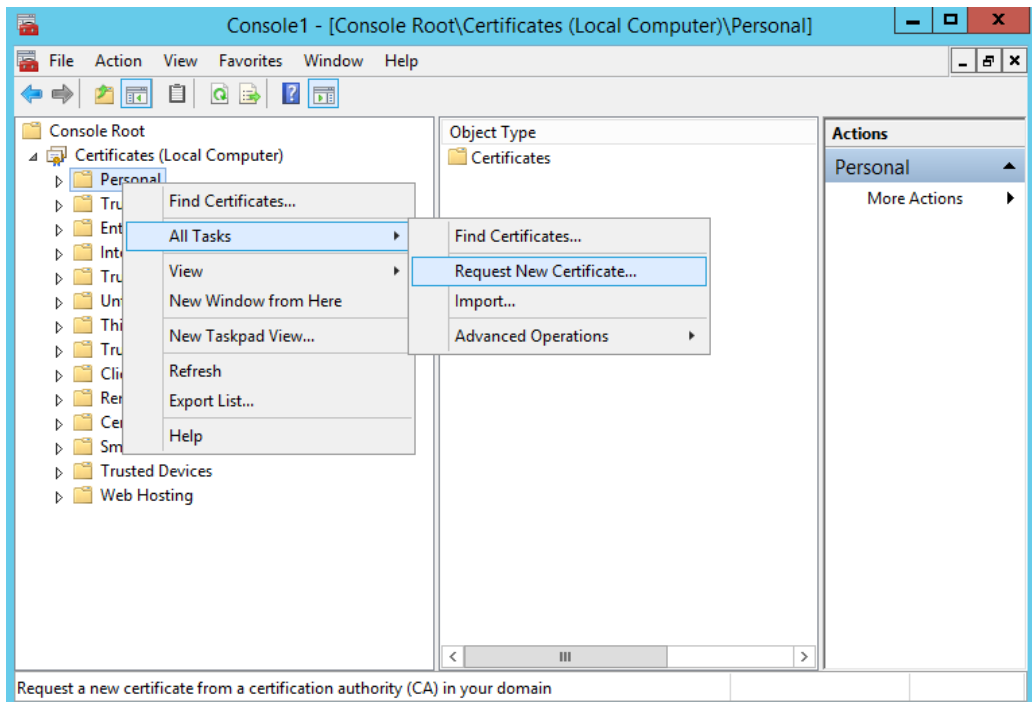


Ilustración 64: Solicitud de creación de certificado digital

Elaborado por: Autor

15.- Se elige la política de enrolamiento de Active Directory para Remote Desktop Servers.

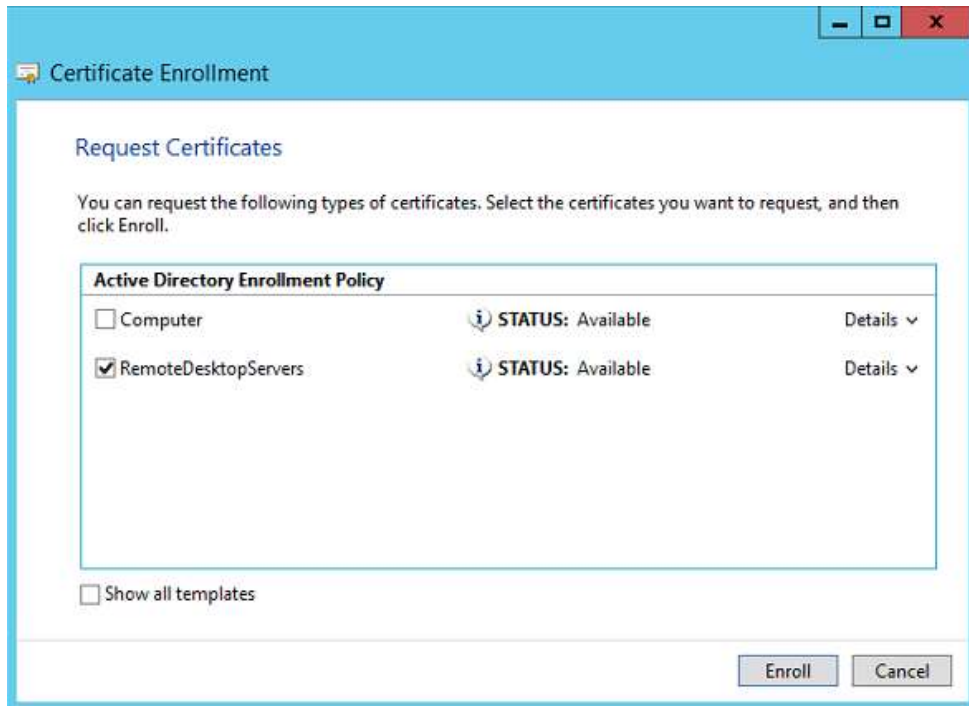


Ilustración 65: Política de enrolamiento de Active Directory
Elaborado por: Autor

16.- El certificado digital se creó de forma exitosa y reposa en el almacén de certificados digitales.

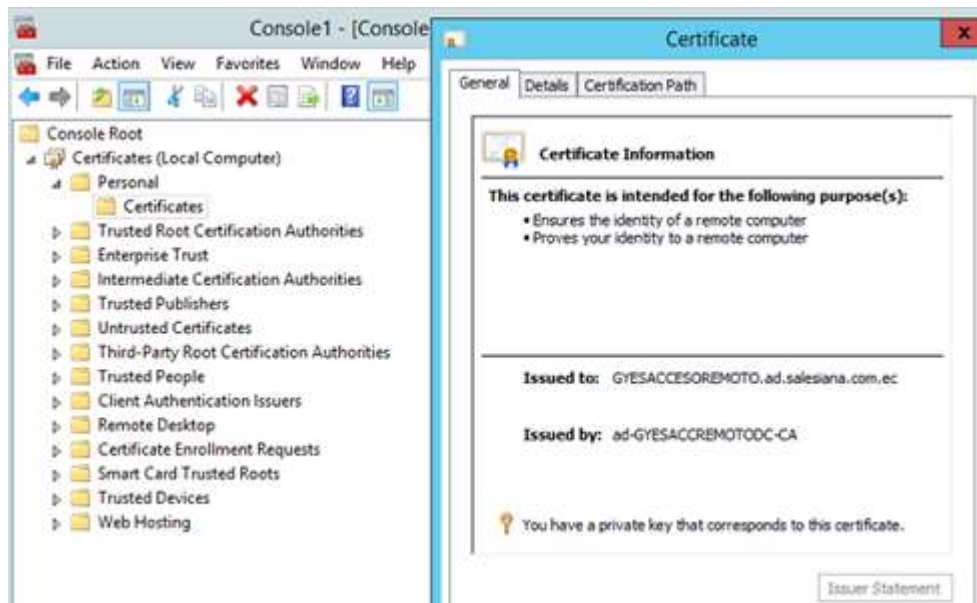


Ilustración 66: Almacén de certificados digitales
Elaborado por: Autor

17.- Se comprueba el acceso web al servidor y se ingresa las credenciales.

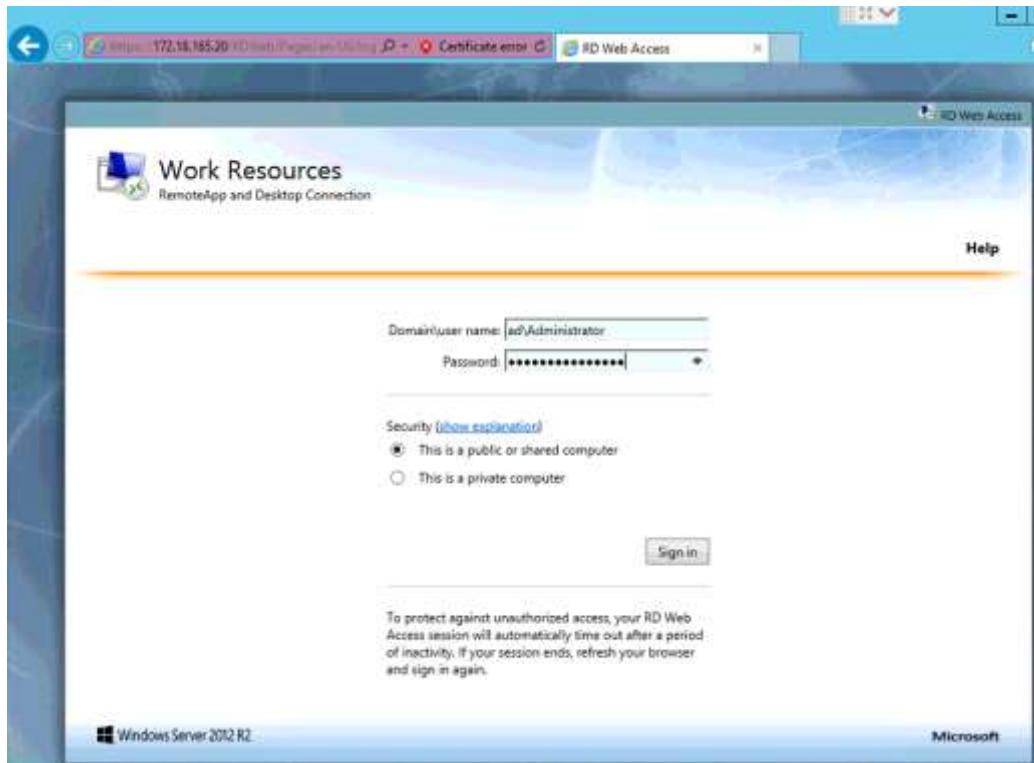


Ilustración 67: Acceso web al Servidor de Sesiones
Elaborado por: Autor

18.- Una vez en la sesión se podrá conectar al servidor ingresando la IP.



Ilustración 68: Conexión a servidor de RDP a través de consola web.
Elaborado por: Autor

19.- Aparece la ventana de conexión de escritorios remotos donde se solicitará nuevamente el ingreso de las credenciales.

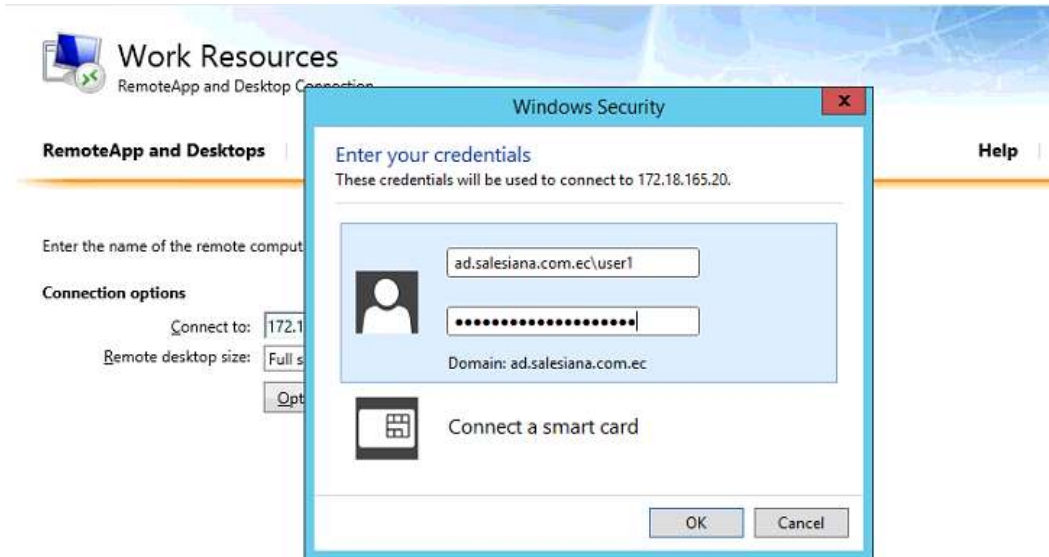


Ilustración 69: Conexión de escritorio remoto
Elaborado por: Autor

20.- Ventana de inicio de sesión.

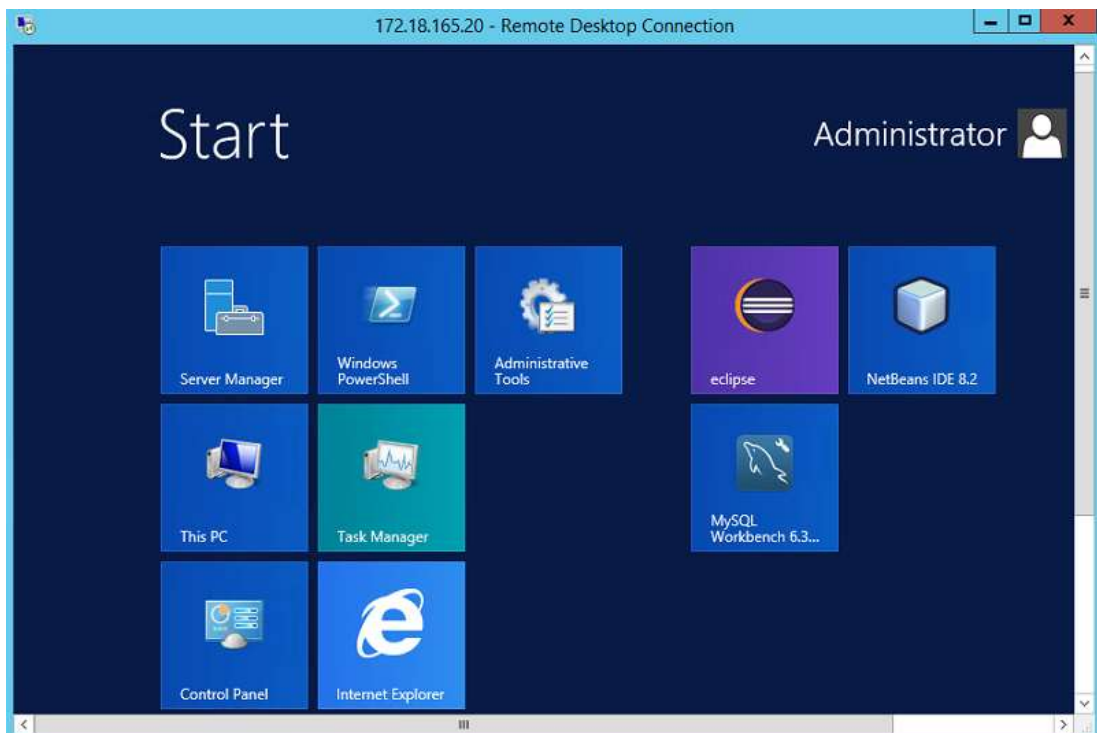


Ilustración 70: Inicio de sesión de usuario.
Elaborado por: Autor

21.- Para el control de las conexiones externas se deberá instalar el rol de Remote Desktop Gateway desde el Server Manager en la sección de Remote Desktop Services.

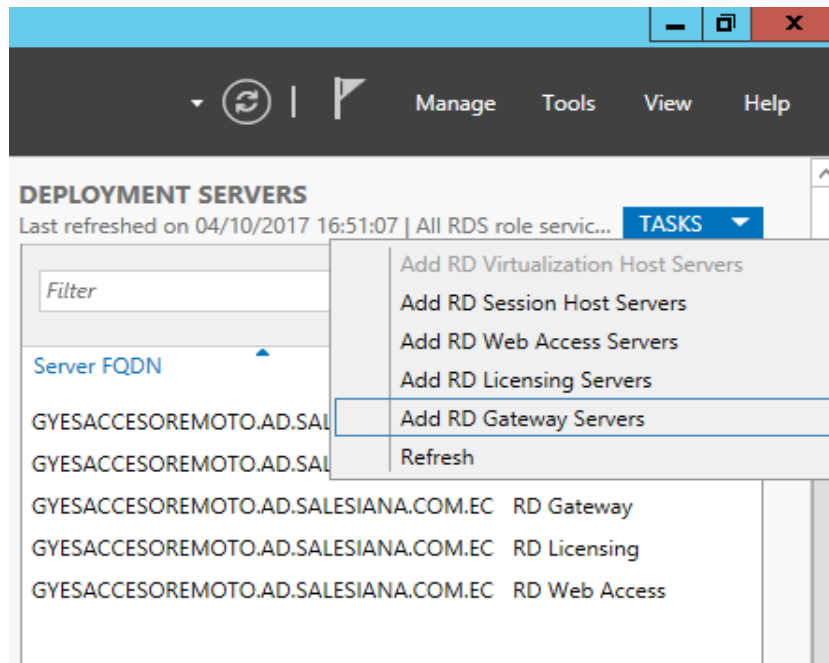


Ilustración 71: Agregando Servidor Gateway
Elaborado por: Autor

22.- Configuración de las propiedades del rol de RD Gateway.

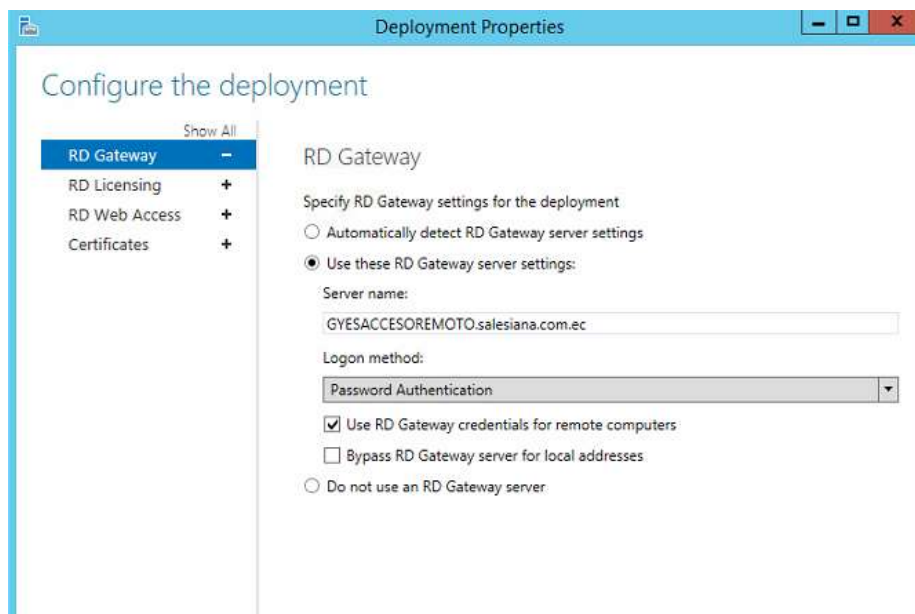


Ilustración 72. Propiedades Remote Desktop Gateway
Elaborado por: Autor

23.- Se configura y se activa las licencias para lo cual se agrega el servidor.

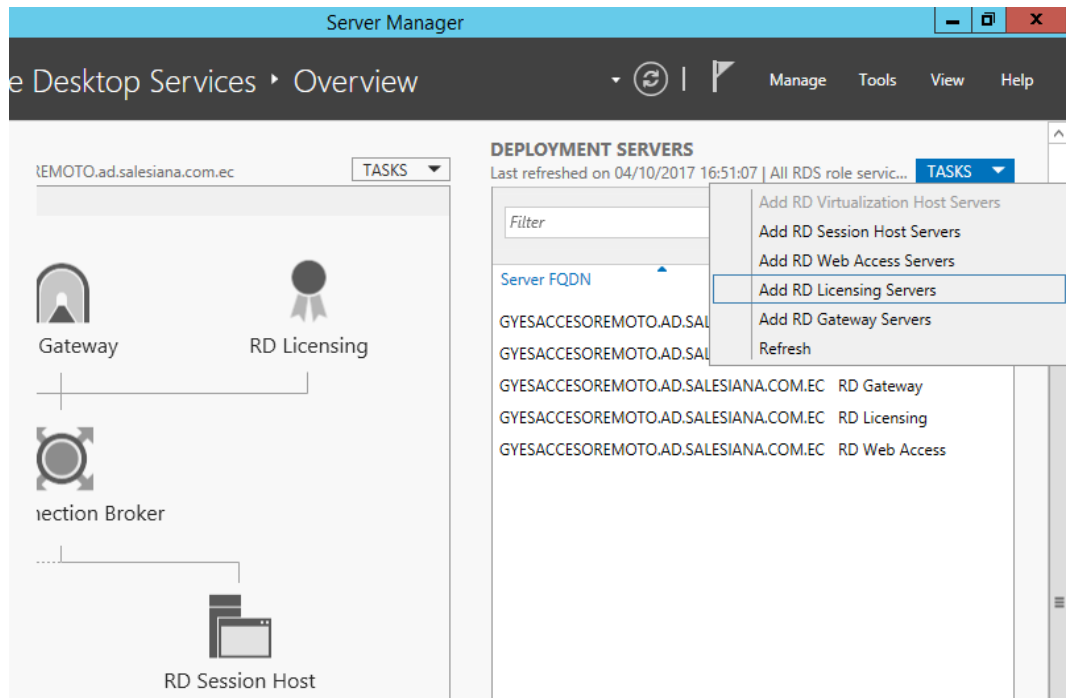


Ilustración 73: Servicio de Licenciamiento RDS
Elaborado por: Autor

24.- Tipo de licenciamiento “Per User” y se selecciona el servidor.

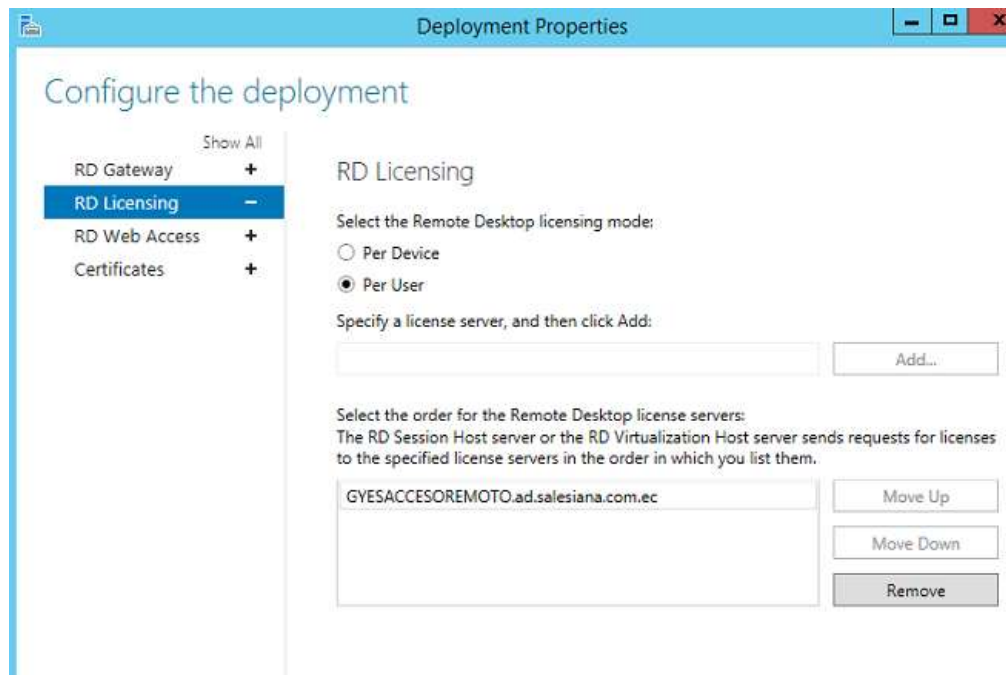


Ilustración 74: Licenciamiento de Remote Desktop Services
Elaborado por: Autor

25.- Una vez instalado el servicio de licenciamiento aparecerá habilitado el acceso a la consola de licencias para agregar las CAL. Cabe indicar que se está trabajando con el licenciamiento Demo que ofrece Microsoft.

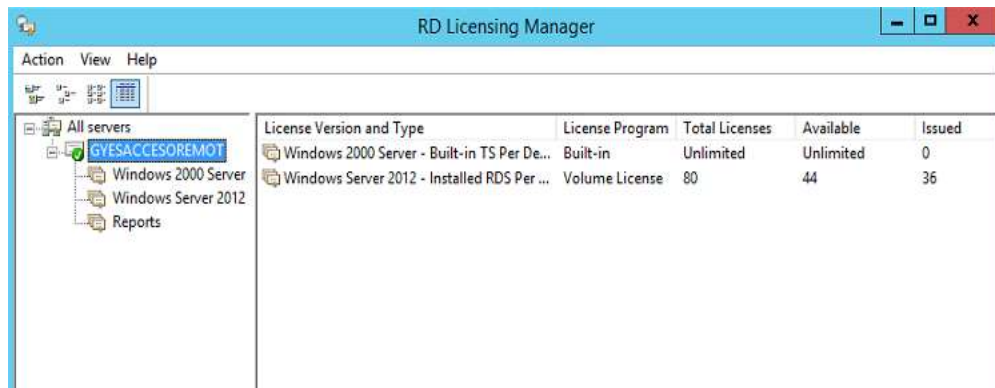


Ilustración 75: Estado de servicio de licenciamiento
Elaborado por: Autor

26.- Asignación de licencias a los diversos usuarios que establecen conexión con el servidor de Remote Desktop.

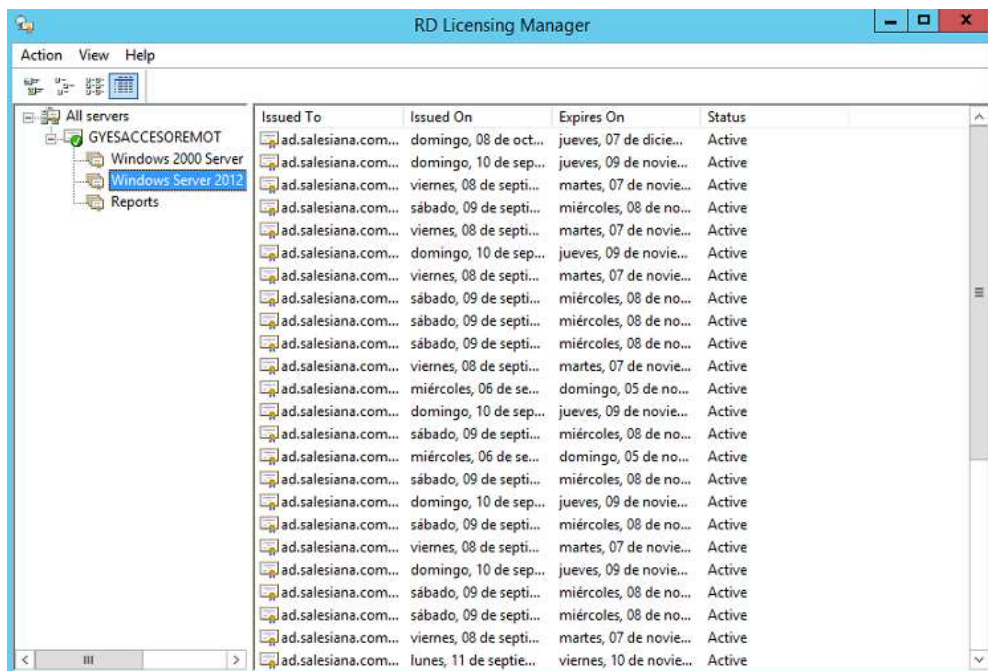


Ilustración 76: Licenciamiento de RDP
Elaborado por: Autor

27.- Detalle de uso de la licencia de Remote Desktop Services

```
CAL Usage Report
RD License Server: "GYESACCESOREMOT"
Report Date: "Lunes, 09 de octubre de 2017 1:02:43"

CAL Version,CAL Type,Installed CALs,CALs in Use,CAL Availability
Windows Server 2012,RDS Per User CAL,80,36,Available

Successful Per User License Issuance Detail

Issued to User,CAL Version,CAL Type,Expires On
ad.salesiana.com.ec\user21,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"domingo, 05 de noviembre de 2017 21:34:15"
ad.salesiana.com.ec\user19,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"domingo, 05 de noviembre de 2017 23:34:03"
ad.salesiana.com.ec\user6,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"martes, 07 de noviembre de 2017 21:19:27"
ad.salesiana.com.ec\user18,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 2:27:28"
ad.salesiana.com.ec\user12,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 2:32:58"
ad.salesiana.com.ec\user25,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 2:33:35"
ad.salesiana.com.ec\user32,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 2:37:49"
ad.salesiana.com.ec\user10,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 2:58:16"
ad.salesiana.com.ec\user29,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 3:22:55"
ad.salesiana.com.ec\user14,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 4:12:59"
ad.salesiana.com.ec\user8,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 5:06:49"
ad.salesiana.com.ec\user17,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 12:05:38"
ad.salesiana.com.ec\user31,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 14:53:51"
ad.salesiana.com.ec\user9,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 15:10:14"
ad.salesiana.com.ec\user27,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 15:41:27"
ad.salesiana.com.ec\user34,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 18:53:55"
ad.salesiana.com.ec\user7,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 21:04:37"
ad.salesiana.com.ec\user11,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 23:44:59"
ad.salesiana.com.ec\user28,Windows Server 2012,RDS Per User CAL,"miércoles, 08 de noviembre de 2017 23:53:05"
```

Ilustración 77: Uso de Licencia de RDS

Elaborado por: Autor

28.- Instalación de aplicativos para uso de los clientes que se conectan al servidor.
Eso se lo realiza poniendo en modo instalación al host de sesiones.



```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator.AD>change user /install
User session is ready to install applications.

C:\Users\Administrator.AD>_
```

Ilustración 78. Modo Instalación RDSH

Elaborado por: Autor

Luego de realizar la instalación de los aplicativos se procede a salir del modo de instalación de la siguiente forma:



```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator.AD>change user /install
User session is ready to install applications.

C:\Users\Administrator.AD>change user /execute
User session is ready to execute applications.

C:\Users\Administrator.AD>
```

Ilustración 79: Modo Ejecución RDSH

Elaborado por: Autor

29.- Las conexiones al equipo se pueden realizar desde los clientes de conexión de escritorio remoto.

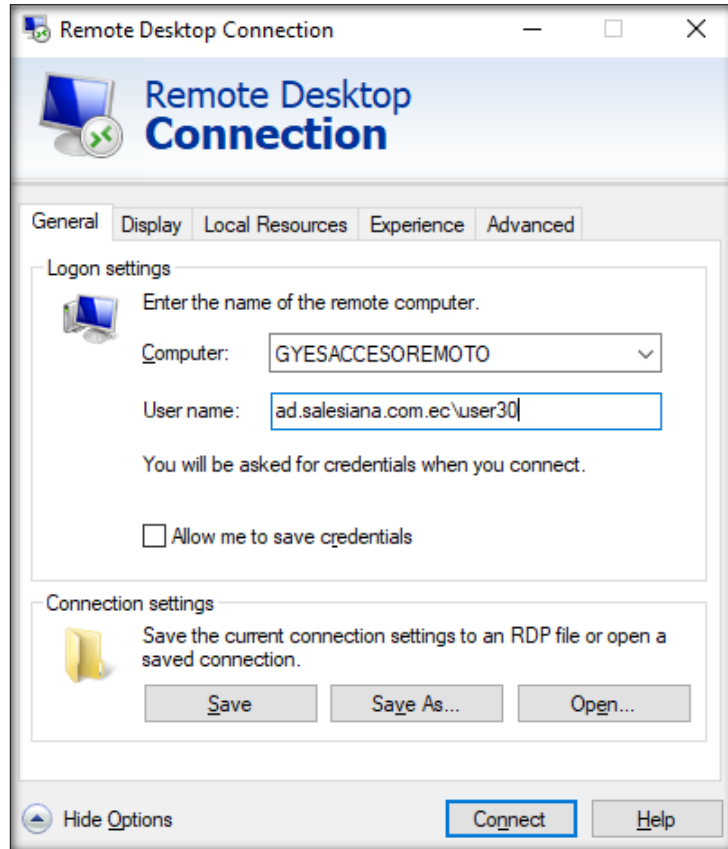


Ilustración 80: Cliente de RDP Windows

Elaborado por: Autor

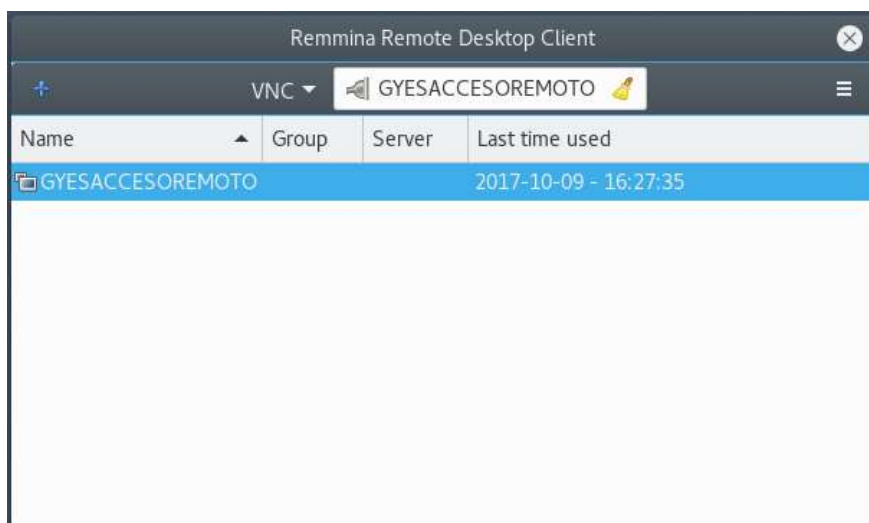


Ilustración 81: Cliente RDP Linux GNOME

Elaborado por: Autor

5.2.3- Instalación de solución en plataforma Linux

Para la implementación del servidor Linux se debe empezar por la instalación del sistema operativo que alojará el rol de Remote Desktop.

1.- Creación de la máquina virtual para el servidor Linux

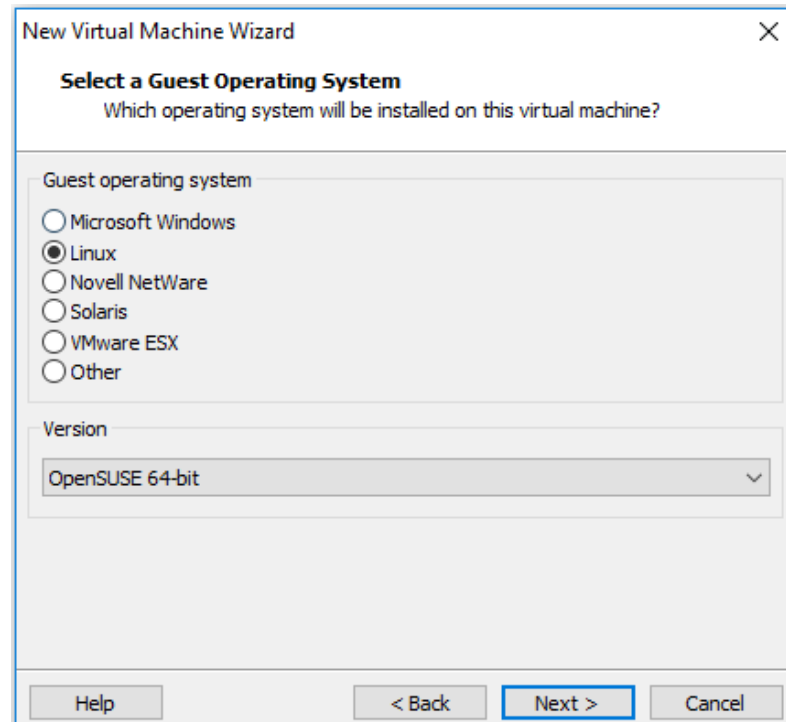


Ilustración 82: Creación de máquina virtual Linux

Elaborado por: Autor

2.- Asignación de recursos al equipo virtual.

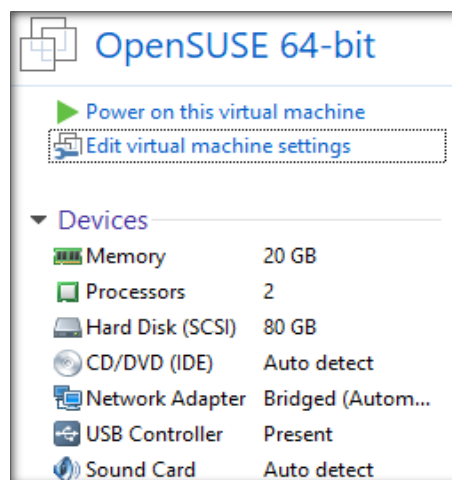


Ilustración 83: Recursos de máquina virtual

Elaborado por: Autor

3.- Pantalla de instalación de OpenSUSE Leap 42.3

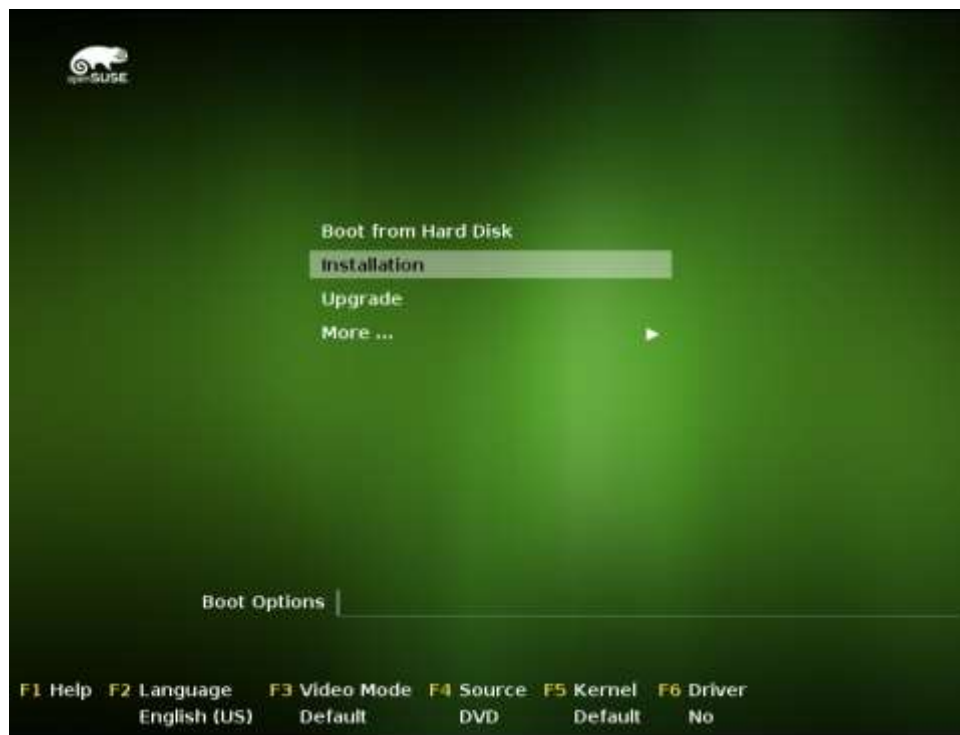


Ilustración 84: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3
Elaborado por: Autor

4.- Arranque de módulos de instalación

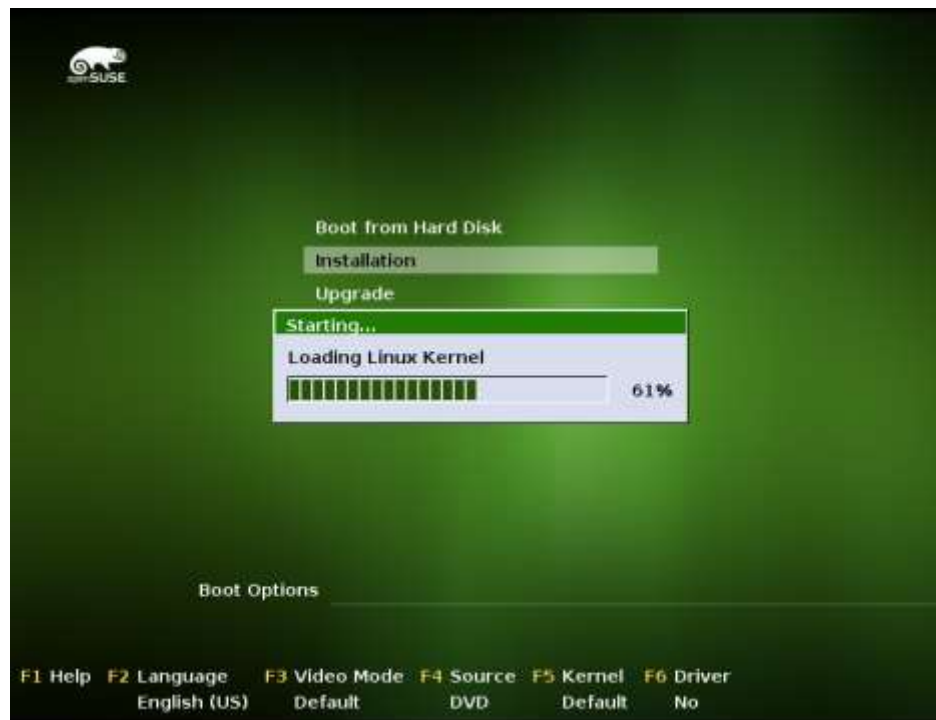


Ilustración 85: Instalación OpenSUSE Leap 42.3
Elaborado por: Autor

5.- Idioma del teclado y aceptación de acuerdos de instalación.

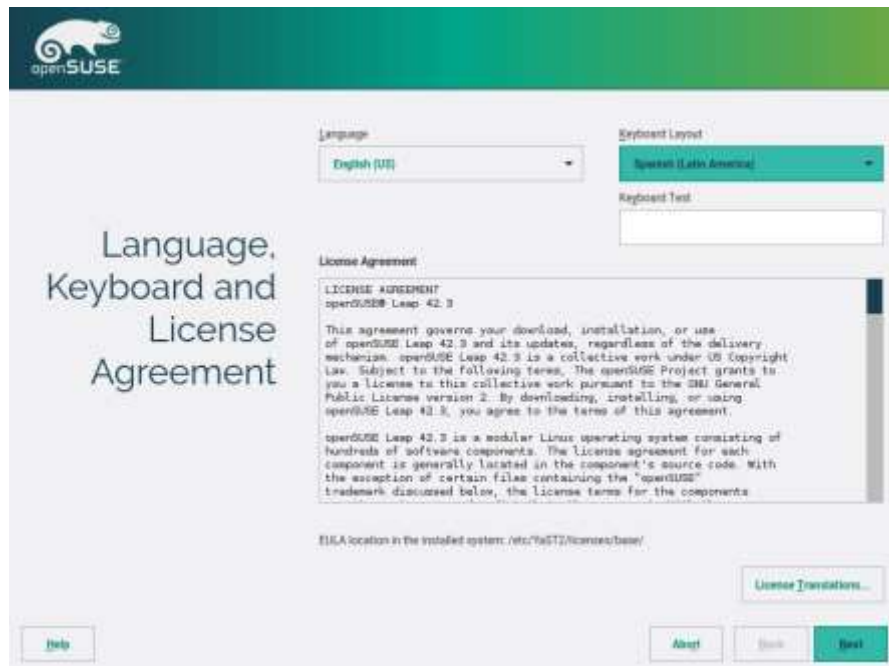


Ilustración 86: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

6.- Configuración de la tarjeta de red.

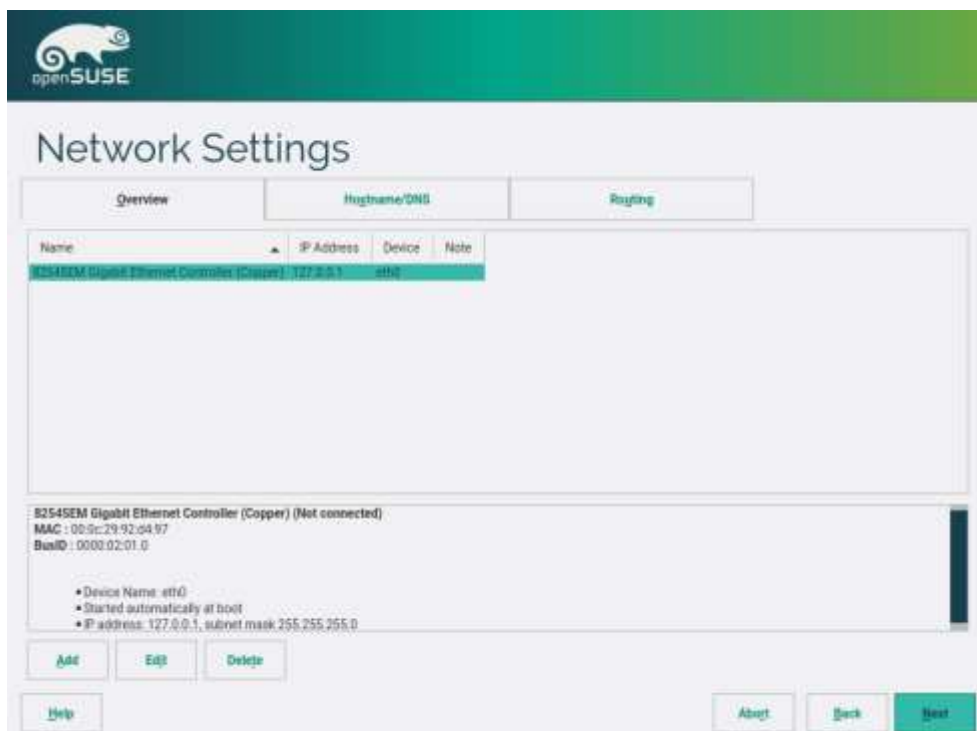


Ilustración 87: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

7.- Progreso de la configuración en la tarjeta de red.

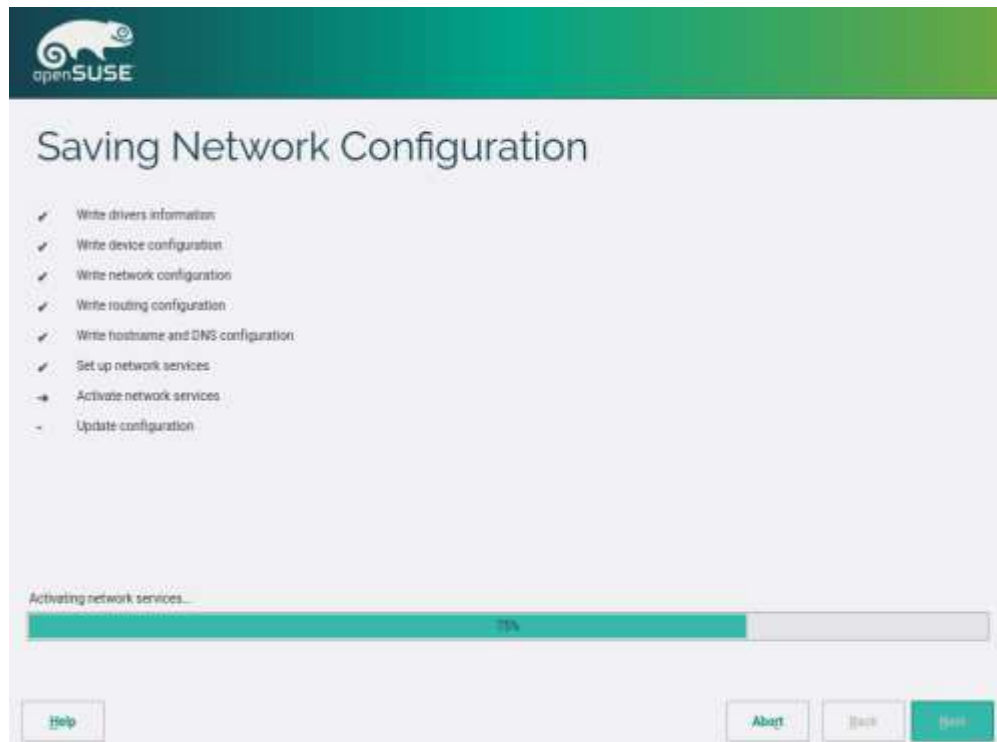


Ilustración 88: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3
Elaborado por: Autor

8.- Particionamiento de disco duro para la máquina virtual.

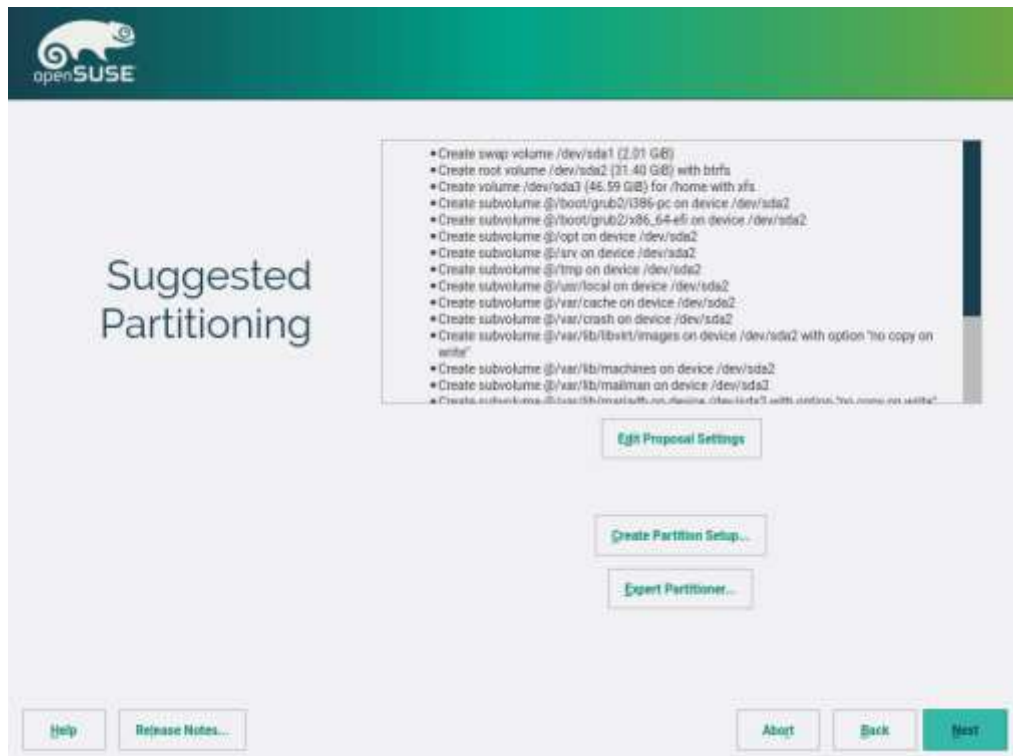


Ilustración 89: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

9.- Configuración de la zona horaria del equipo.



Ilustración 90: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

10.- Se debe elegir la interfaz de usuario a utilizar en el sistema.

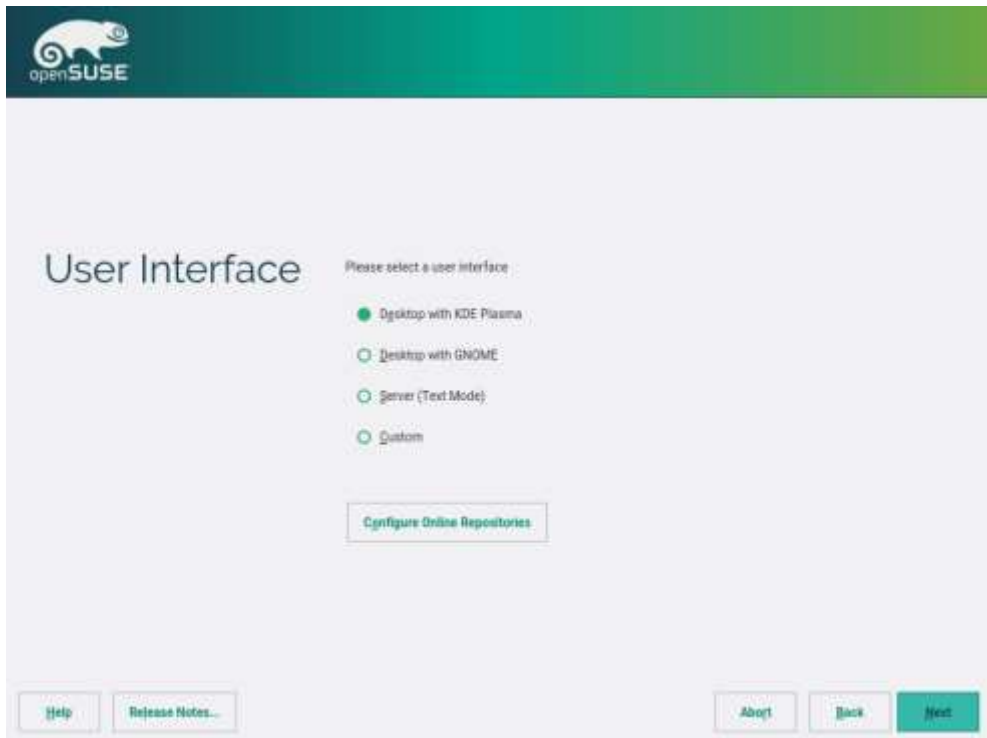


Ilustración 91: Instalación OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

11.- Asignación de contraseña al usuario "root".

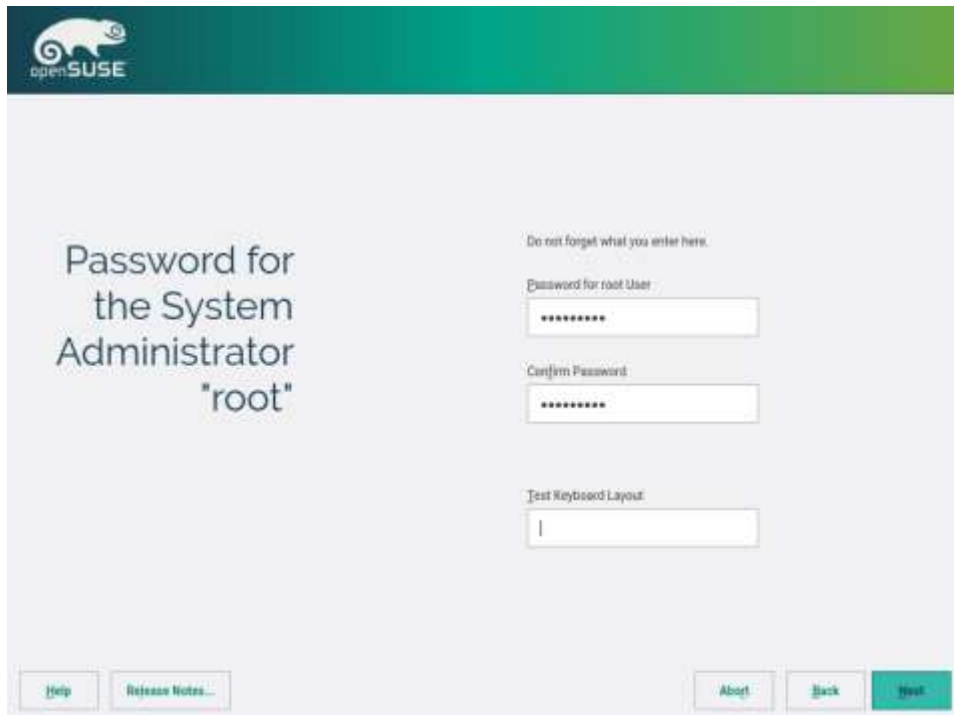


Ilustración 92: Instalación OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

12.- Confirmación de las configuraciones previo al inicio de la instalación.

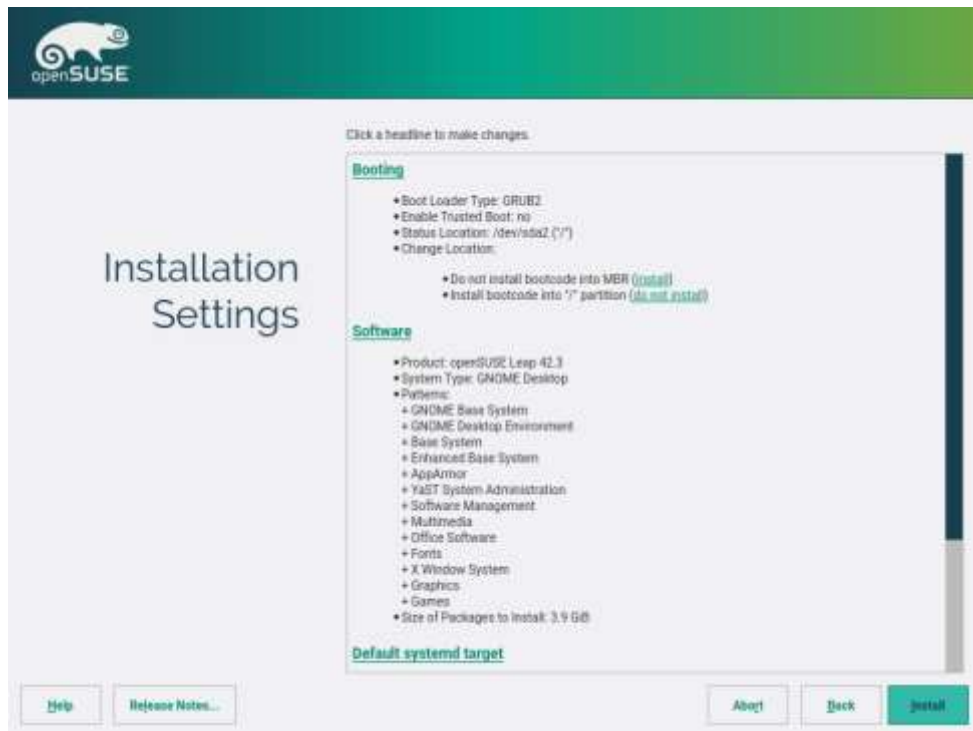


Ilustración 93: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

13.- Progreso de la instalación de OpenSUSE Leap 42.3

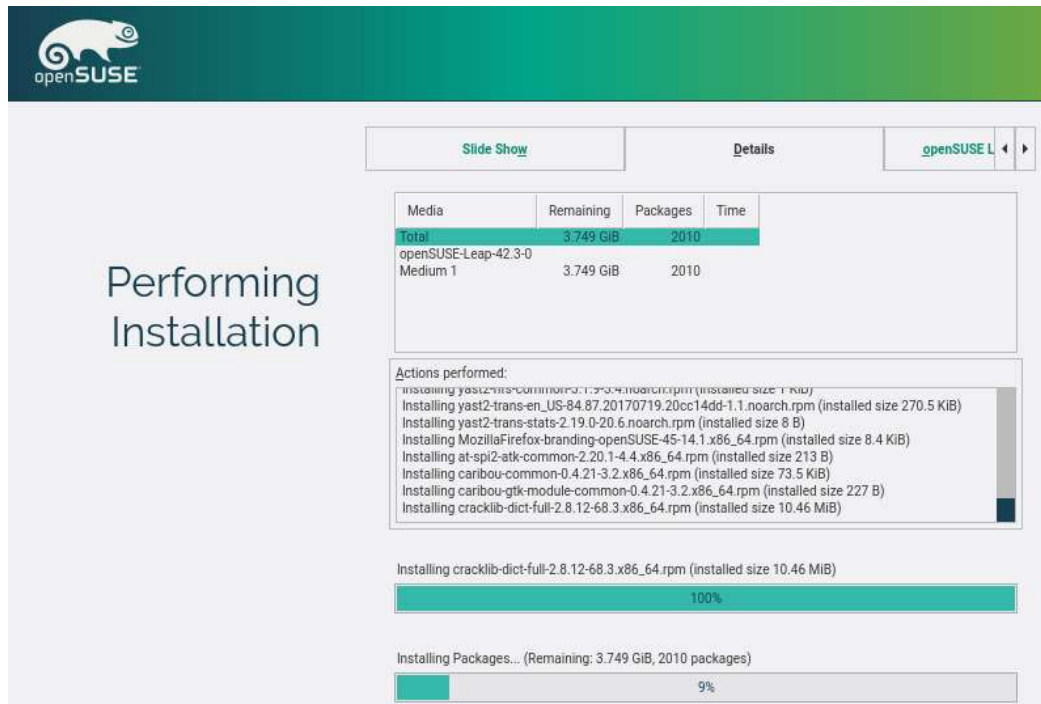


Ilustración 94: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

14.- Arranque del sistema operativo.



Ilustración 95: Instalación de OpenSUSE Leap 42.3
Elaborado por: Autor

15.- Pantalla de inicio de sesión en OpenSUSE Leap 42.3



Ilustración 96: Inicio de sesión OpenSUSE Leap 42.3
Elaborado por: Autor

16.- Se debe actualizar el sistema operativo para poder trabajar con los paquetes recientes.

```

root@linux-5nid:~
Linux-5nid:~ # zypper update
Loading repository data...
Reading installed packages...

The following application is going to be installed:
 shotwell

The following 11 NEW packages are going to be installed:
 drm-kmp-default-4.9.33_k4.4.79_4-5.2 kernel-default-4.4.87-25.1 libmp3lame0 libtwolame0 poppler-data python-PyYAML
 python-argparse python-httplib2 python-rsa python-simplejson python-urllib3

The following application is going to be REMOVED:
 Shotwell

The following 229 packages are going to be upgraded:
 ImageMagick Mesa Mesa-libEGL1 Mesa-libGL1 Mesa-libGLESV2-2 Mesa-libglapi0 Mesa-libva MozillaFirefox SuSEfirewall2 at autofs
 autogast2-installation curl cyrus-sasl cyrus-sasl-crammd5 cyrus-sasl-digestmd5 cyrus-sasl-gssapi cyrus-sasl-plain
 device-mapper dnsmasq dracut expat gdk-pixbuf-lang gdk-pixbuf-loader-rsvg gdk-pixbuf-query-loaders gnome-packagekit
 gnome-packagekit-lang gnome-shell gnome-shell-browser-plugin gnome-shell-calendar gnome-shell-lang gtk3-data
 gtk3-imodule-amharic gtk3-imodule-inuktitut gtk3-imodule-thai gtk3-imodule-vietnamese gtk3-lang gtk3-tools info2html
 iproute2 iptables java-1.8.0-openjdk java-1.8.0-openjdk-headless javapackages-tools kpartx libMagick++6_Q16-3
 libMagickCore-6_Q16-1 libMagickWand-6_Q16-1 libX16 libXvnc1 libavcodec57 libavutil55 libcurl4 libdcerpc-binding0
 libdcerpc-binding0-32bit libdcerpc0 libdcerpc0-32bit libexpat1 libfreebl3 libfreerdp2 libgbm1 libgcrpt20 libgcrpt20-32bit
 libgdk_pixbuf-2.0-0 libgtk-3-0 libical1 libicu52_1 libicu52_1-data libiptc0 libjasper1 libldap-2_4-2 libldap-2_4-2-32bit
 libldap-data liblouis-data liblouis9 liblua5_1 libmpg123-0 libncurses5 libncurses6 libndr-krb5pac0 libndr-krb5pac0-32bit
 libndr-nbt0 libndr-nbt0-32bit libndr-standard0 libndr-standard0-32bit libndr0 libndr0-32bit libnetapi0 libnetapi0-32bit
 libopenjp2-7 libopenjpeg1 libopenssl1_0_0 libopenssl1_0_0-32bit libplist3 libpoppler-glib8 libpoppler60 libprocps3
 libpulse-mainloop-glib0 libpulse0 libraw15 libreoffice libreoffice-base libreoffice-branding-upstream libreoffice-calc
 libreoffice-calc-extensions libreoffice-draw libreoffice-filters-optional libreoffice-gnome libreoffice-gtk3
 libreoffice-icon-theme-breeze libreoffice-icon-theme-galaxy libreoffice-icon-theme-hicontrast libreoffice-icon-theme-sifr
 libreoffice-icon-theme-tango libreoffice-impress libreoffice-l10n-en libreoffice-mailmerge libreoffice-math libreoffice-pyuno
 libreoffice-writer libreoffice-writer-extensions libreofficekit librsvg-2-2 libsamba-credentials0 libsamba-credentials0-32bit
 libsamba-errors0 libsamba-errors0-32bit libsamba-hostconfig0 libsamba-hostconfig0-32bit libsamba-passdb0
 libsamba-passdb0-32bit libsamba-util0 libsamba-util0-32bit libsambd0 libsambd0-32bit libsasl2-3 libsasl2-3-32bit libsgutils2-2
 libsmbclient0 libsmbconf0 libsmbconf0-32bit libsmbldap0 libsmbldap0-32bit libsoftoken3 libsoup-2.4-1 libsoup-lang
 libswresample2 libswscale4 libsystemd0 libsystemd0-32bit libtag1 libtag_c0 libtevent-util10 libtevent-util10-32bit libtiff5
 libudev1 libunistring0 libwbclient0 libwbclient0-32bit libxatracker2 libxaml2-2 libxaml2-tools libxtables10 libzip2 libzypp

```

Ilustración 97: Actualización de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

17.- Actualización de OpenSUSE Leap 42.3


```

root@linux-5nid:~
Retrieving delta: ./x86_64/libxpat1-2.1.0-22.15_24.1.x86_64.drpm, 9.7 KiB
Retrieving: libxpat1-2.1.0-22.15_24.1.x86_64.drpm .....[done]
Applying delta: ./libxpat1-2.1.0-22.15_24.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libfreebl3-3.28.5_3.28.6-41.1.x86_64
(14/240), 230.2 KiB (510.7 KiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/libfreebl3-3.28.5_3.28.6-41.1.44.1.x86_64.drpm, 66.1 KiB
Retrieving: libfreebl3-3.28.5_3.28.6-41.1.44.1.x86_64.drpm .....[done (17.8 KiB/s)]
Applying delta: ./libfreebl3-3.28.5_3.28.6-41.1.44.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libgcrypt20-1.6.1-39.1.x86_64
(15/240), 331.1 KiB (944.7 KiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/libgcrypt20-1.6.1-37.2_39.1.x86_64.drpm, 33.3 KiB
Retrieving: libgcrypt20-1.6.1-37.2_39.1.x86_64.drpm .....[done]
Applying delta: ./libgcrypt20-1.6.1-37.2_39.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libgcrypt20-32bit-1.6.1-39.1.x86_64
(16/240), 288.9 KiB (682.4 KiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/libgcrypt20-32bit-1.6.1-37.2_39.1.x86_64.drpm, 35.0 KiB
Retrieving: libgcrypt20-32bit-1.6.1-37.2_39.1.x86_64.drpm .....[done]
Applying delta: ./libgcrypt20-32bit-1.6.1-37.2_39.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libical1-1.0.1-16.1.x86_64
(17/240), 159.4 KiB (592.2 KiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/libical1-1.0.1-14.3_16.1.x86_64.drpm, 22.6 KiB
Retrieving: libical1-1.0.1-14.3_16.1.x86_64.drpm .....[done]
Applying delta: ./libical1-1.0.1-14.3_16.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libicu52-1-data-52.1-15.1.x86_64
(18/240), 5.2 MiB (22.4 MiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/libicu52-1-data-52.1-13.3_15.1.x86_64.drpm, 16.7 KiB
Retrieving: libicu52-1-data-52.1-13.3_15.1.x86_64.drpm .....[done]
Applying delta: ./libicu52-1-data-52.1-13.3_15.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libiptc0-1.4.21-9.1.x86_64
(19/240), 29.9 KiB (67.5 KiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/libiptc0-1.4.21-7.3_9.1.x86_64.drpm, 14.1 KiB
Retrieving: libiptc0-1.4.21-7.3_9.1.x86_64.drpm .....[done]
Applying delta: ./libiptc0-1.4.21-7.3_9.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libjasper1-1.900.14-179.1.x86_64
(20/240), 145.7 KiB (332.4 KiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/libjasper1-1.900.14-177.3_179.1.x86_64.drpm, 24.5 KiB
Retrieving: libjasper1-1.900.14-177.3_179.1.x86_64.drpm .....[done]
Applying delta: ./libjasper1-1.900.14-177.3_179.1.x86_64.drpm .....[done]
Retrieving package libldap-data-2.4.44-18.1.noarch
(21/240), 48.2 KiB (6.4 KiB unpacked)
Retrieving: libldap-data-2.4.44-18.1.noarch.rpm .....[done]
Retrieving package liblouis-data-2.6.4-6.1.x86_64
(22/240), 1.1 MiB (5.7 MiB unpacked)
Retrieving delta: ./x86_64/liblouis-data-2.6.4-4.1_6.1.x86_64.drpm, 47.7 KiB
Retrieving: liblouis-data-2.6.4-4.1_6.1.x86_64.drpm .....[done (274.8 KiB/s)]
Applying delta: ./liblouis-data-2.6.4-4.1_6.1.x86_64.drpm .....[done]

```

Ilustración 98: Actualización de OpenSUSE Leap 42.3

Elaborado por: Autor

18.- Se debe integrar el Servidor Linux con el Active Directory para lo cual se debe acceder a la opción de YaST “Windows Domain Membership”.

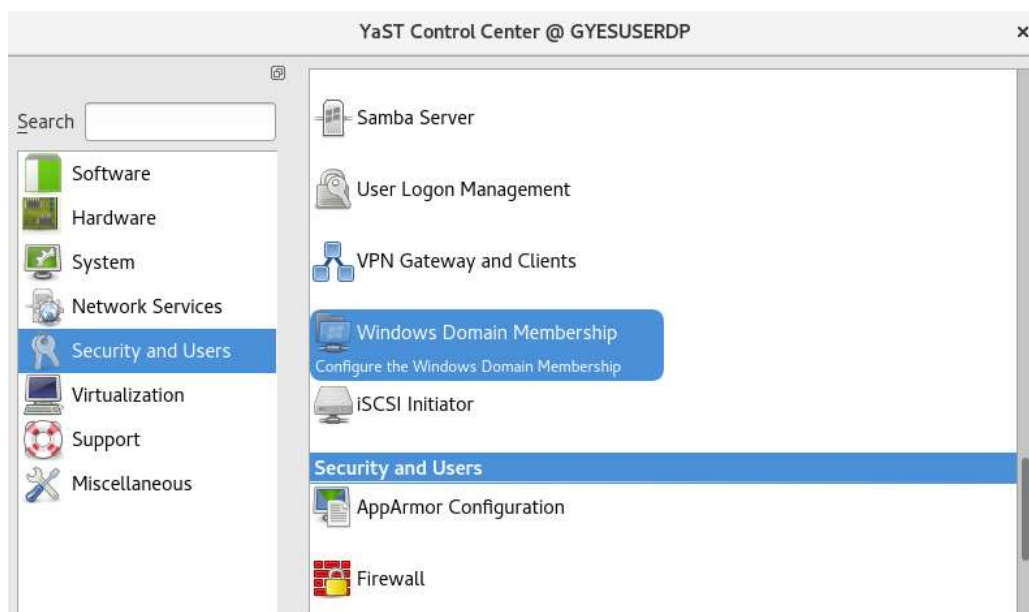


Ilustración 99: Integración Server Linux con Active Directory

Elaborado por: Autor

19.- Pantalla de integración del servidor con Active Directory

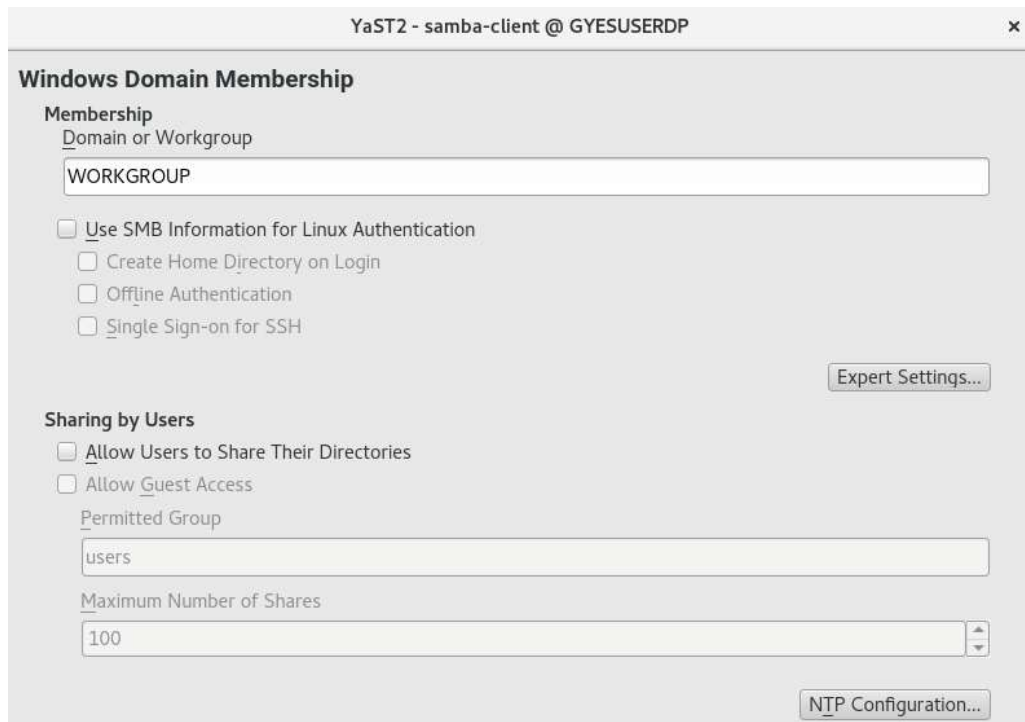


Ilustración 100: Integración de Servidor Linux con Active Directory
Elaborado por: Autor

20.- Se modifican los datos del dominio al cual se integrará.

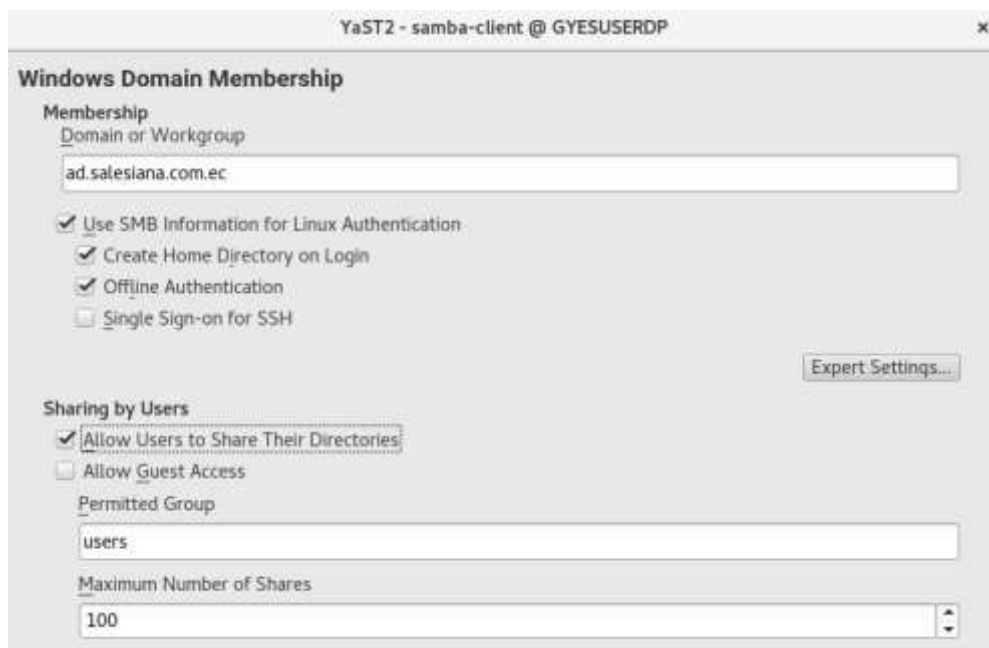


Ilustración 101: Integración de Servidor Linux con Active Directory
Elaborado por: Autor

21.- Solicitará la instalación del paquete de Samba -WinBind y del cliente de Kerberos.

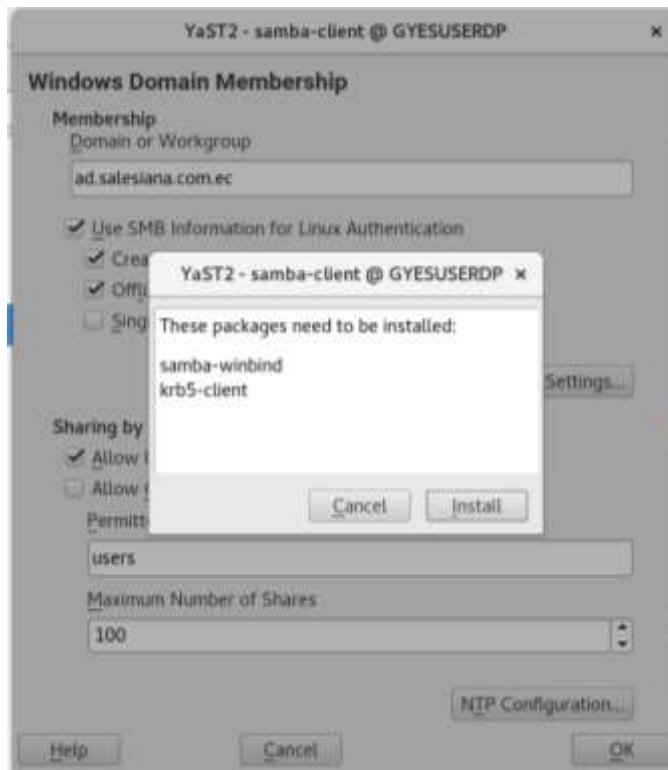


Ilustración 102: Instalación de dependencias para integración con Active Directory
Elaborado por: Autor

22.- Solicitará una confirmación para unir el servidor al dominio “ad.salesiana.com.ec”

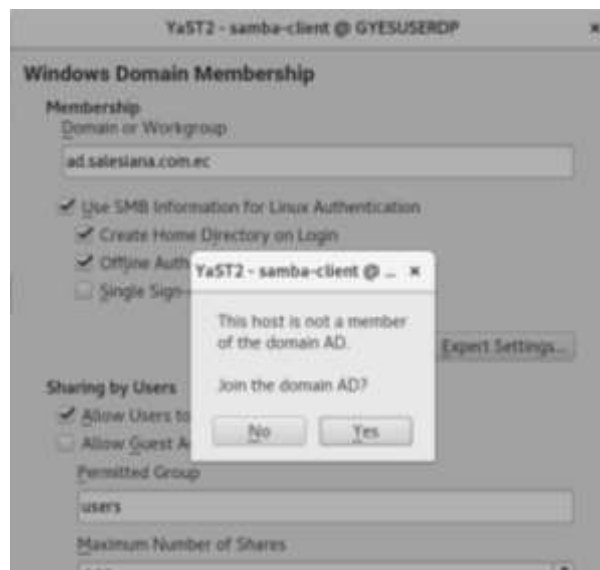


Ilustración 103: Integración del Servidor Linux con Active Directory
Elaborado por: Autor

23.- Se ingresa el usuario administrador de dominio con su clave y se elige la unidad organizativa donde estará el objeto computador en el Active Directory.

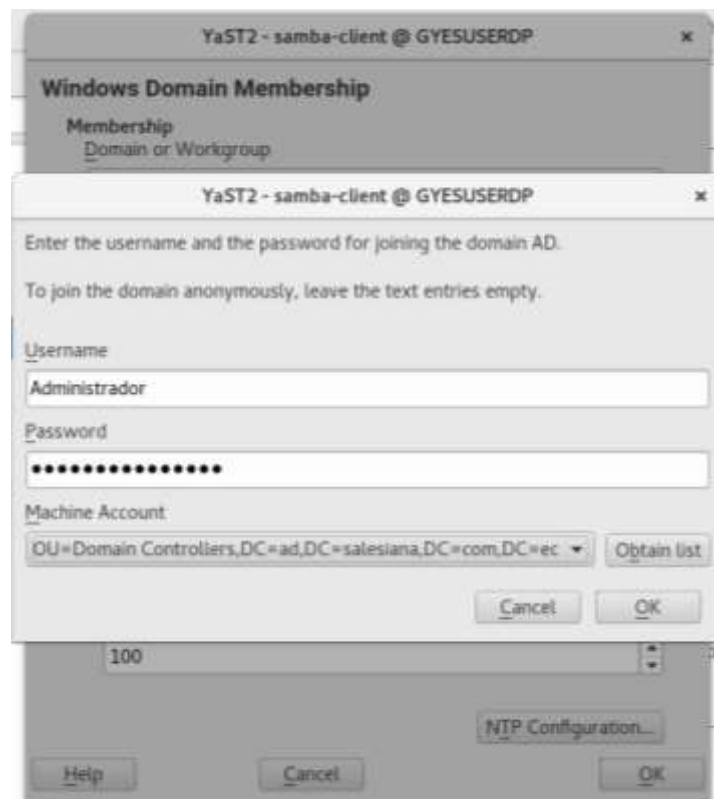


Ilustración 104: Integración de Servidor Linux con Active Directory
Elaborado por: Autor

24.- Servidor Linux agregado correctamente al dominio.

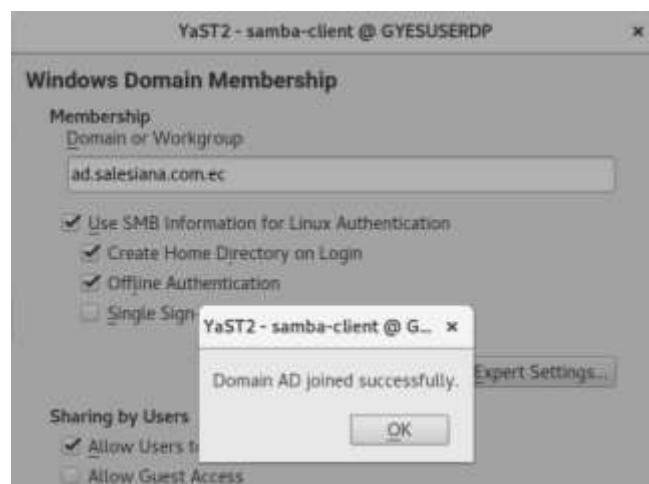
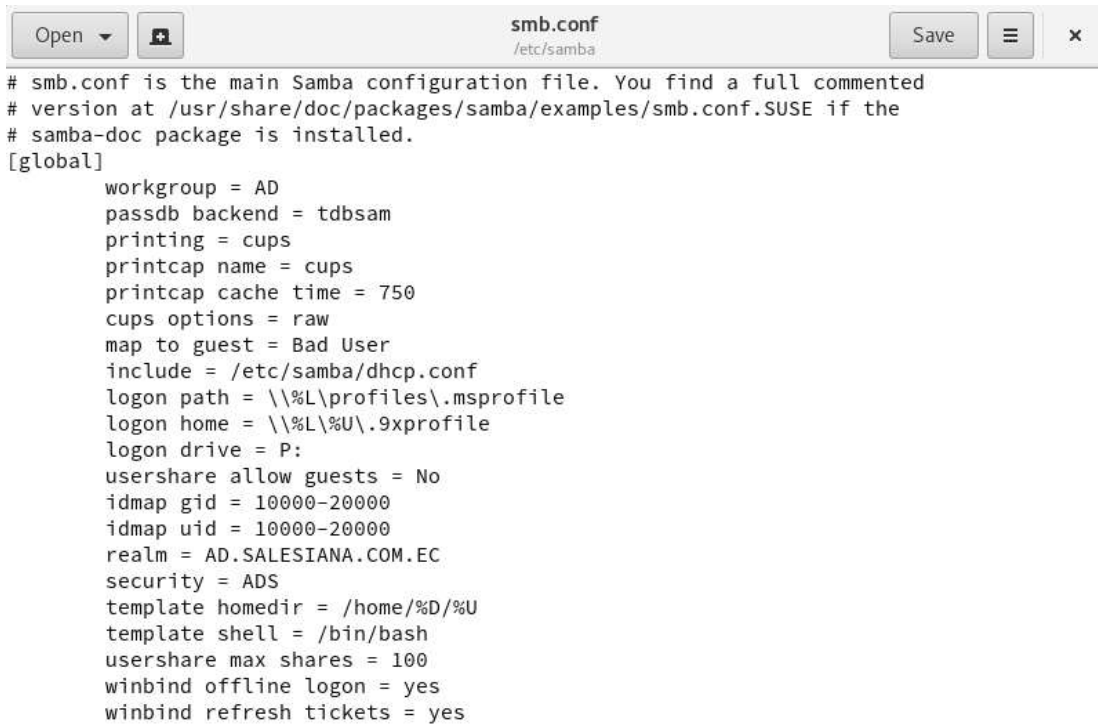


Ilustración 105: Integración de Servidor Linux con Active Directory
Elaborado por: Autor

25.- Se valida la configuración del archivo smb.conf .



The image shows a text editor window titled 'smb.conf' with the path '/etc/samba'. The window contains the following configuration text:

```
# smb.conf is the main Samba configuration file. You find a full commented
# version at /usr/share/doc/packages/samba/examples/smb.conf.SUSE if the
# samba-doc package is installed.
[global]
    workgroup = AD
    passdb backend = tdbsam
    printing = cups
    printcap name = cups
    printcap cache time = 750
    cups options = raw
    map to guest = Bad User
    include = /etc/samba/dhcp.conf
    logon path = \\%L\profiles\msprofile
    logon home = \\%L\%U\.9xprofile
    logon drive = P:
    usershare allow guests = No
    idmap gid = 10000-20000
    idmap uid = 10000-20000
    realm = AD.SALESIANA.COM.EC
    security = ADS
    template homedir = /home/%D/%U
    template shell = /bin/bash
    usershare max shares = 100
    winbind offline logon = yes
    winbind refresh tickets = yes
```

Ilustración 106: Configuración SAMBA
Elaborado por: Autor

26.- Se valida la configuración del archivo krb5.conf.

```

krb5.conf
/etc
Save
x

[libdefaults]
    default_realm = AD.SALESIANA.COM.EC
    default_ccache_name = FILE:/tmp/krb5cc_%{uid}
    clocks skew = 300
#    default_realm = EXAMPLE.COM

[realms]
    AD.SALESIANA.COM.EC = {
        kdc = win-8ebg97jieta.ad.salesiana.com.ec
        default_domain = ad.salesiana.com.ec
        admin_server = win-8ebg97jieta.ad.salesiana.com.ec
    }
#    EXAMPLE.COM = {
#        kdc = kerberos.example.com
#        admin_server = kerberos.example.com
#    }

[logging]
    kdc = FILE:/var/log/krb5/krb5kdc.log
    admin_server = FILE:/var/log/krb5/kadmind.log
    default = SYSLOG:NOTICE:DAEMON

[domain_realm]
    .ad.salesiana.com.ec = AD.SALESIANA.COM.EC

[appdefaults]
    pam = {
        ticket_lifetime = 1d
    }

```

Ilustración 107: Configuración de archivo krb5.conf

Elaborado por: Autor

27.- Se debe instalar el Servidor Xrdp para el acceso remoto.

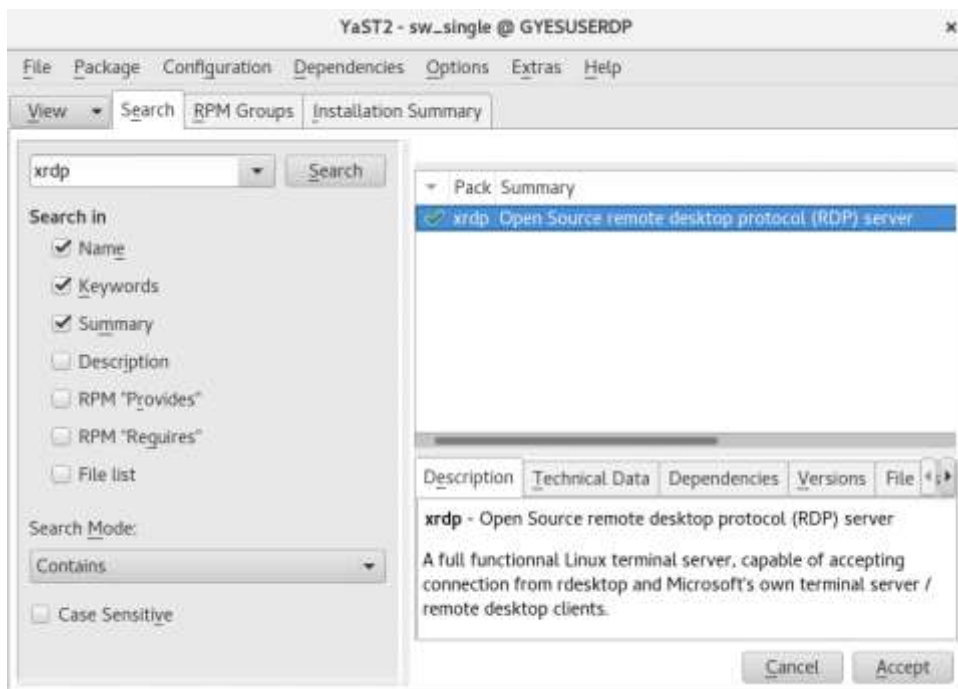


Ilustración 108: Instalación de Xrdp Server

Elaborado por: Autor

28.- Instalación del servidor Xrdp en progreso.

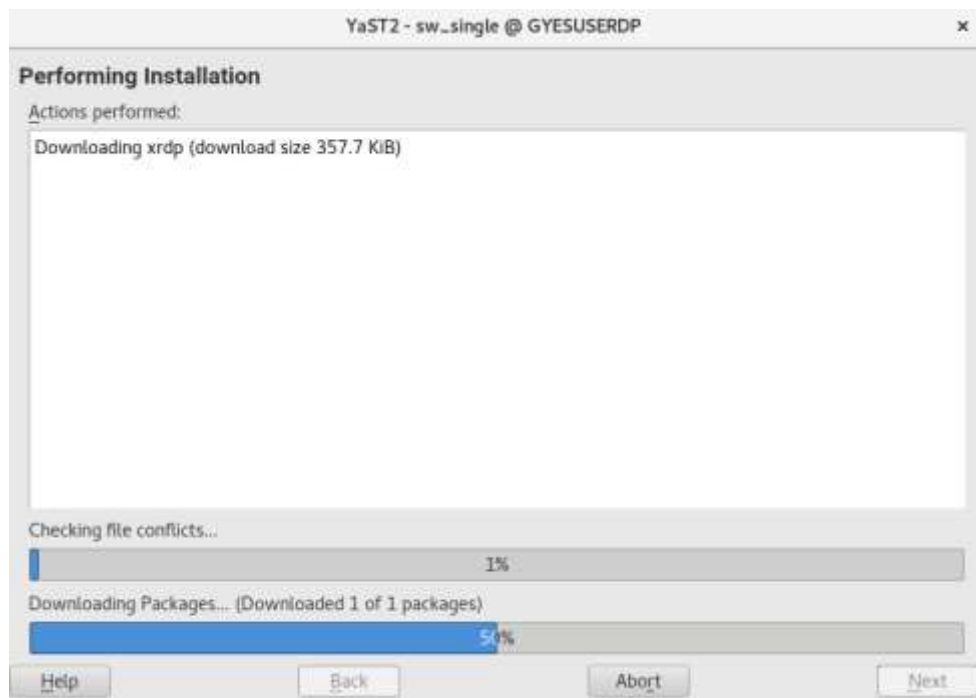


Ilustración 109: Instalación de Xrdp Server

Elaborado por: Autor

29.- Instalación del servidor Xrdp finalizada de forma correcta.



Ilustración 110: Instalación de Xrdp Server

Elaborado por: Autor

30.- Se deben iniciar los servicios de Xrdp y verificar el estado de estos.

```
root@GYESUSERDP:~  
GYESUSERDP:~ # service xrdp start  
GYESUSERDP:~ # service xrdp status  
● xrdp.service - xrdp daemon  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/xrdp.service; disabled; vendor preset: disabled)  
   Active: active (running) since Tue 2017-10-10 00:18:45 -05; 6s ago  
     Process: 5429 ExecStart=/etc/xrdp/xrdp.sh start (code=exited, status=0/SUCCESS)  
    Main PID: 5441 (xrdp)  
       Tasks: 2 (limit: 512)  
    CGroup: /system.slice/xrdp.service  
            └─5441 /usr/sbin/xrdp  
              └─5443 /usr/sbin/xrdp-sesman  
  
Oct 10 00:18:43 GYESUSERDP systemd[1]: Starting xrdp daemon...  
Oct 10 00:18:44 GYESUSERDP xrdp.sh[5429]: Starting: xrdp and sesman . . .  
Oct 10 00:18:45 GYESUSERDP systemd[1]: Started xrdp daemon.  
GYESUSERDP:~ # █
```

Ilustración 111: Servicios de Xrdp

Elaborado por: Autor

31.- Se inician los servicios “smb” y se verifica el estado.

```
GYESUSERDP:~ # service smb start  
GYESUSERDP:~ # service smb status  
● smb.service - Samba SMB Daemon  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/smb.service; enabled; vendor preset: disabled)  
   Active: active (running) since Mon 2017-10-09 23:16:32 -05; 1h 8min ago  
    Main PID: 1919 (smbd)  
   Status: "smbd: ready to serve connections..."  
       Tasks: 5 (limit: 512)  
    CGroup: /system.slice/smb.service  
            └─1919 /usr/sbin/smbd -D  
              └─1920 /usr/sbin/smbd -D  
                └─1921 /usr/sbin/smbd -D  
                  └─1932 /usr/sbin/smbd -D  
                    └─2742 /usr/sbin/smbd -D  
  
Oct 09 23:16:31 GYESUSERDP systemd[1]: Starting Samba SMB Daemon...  
Oct 09 23:16:32 GYESUSERDP systemd[1]: smb.service: Supervising process 1919 which is not our child. We'll most likely not notice when it exits.  
Oct 09 23:16:32 GYESUSERDP systemd[1]: Started Samba SMB Daemon.  
Oct 09 23:16:32 GYESUSERDP smbd[1919]: [2017/10/09 23:16:32.205651, 0] ../lib/util/become_daemon.c:124(daemon_ready)  
Oct 09 23:16:32 GYESUSERDP smbd[1919]: STATUS=daemon 'smbd' finished starting up and ready to serve connections  
Oct 10 00:25:20 GYESUSERDP systemd[1]: Started Samba SMB Daemon.  
GYESUSERDP:~ # █
```

Ilustración 112: Servicios SAMBA

Elaborado por: Autor

32.- Se inician los servicios “winbind” y se verifica el estado.

```
GYESUSERDP:~ # service winbind start
GYESUSERDP:~ # service winbind status
● winbind.service - Samba Winbind Daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/winbind.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Mon 2017-10-09 23:16:30 -05; 1h 26min ago
     Main PID: 1858 (winbindd)
    Status: "winbindd: ready to serve connections..."
       Tasks: 3 (limit: 512)
      CGroup: /system.slice/winbind.service
              └─1858 /usr/sbin/winbindd -D
                └─1866 /usr/sbin/winbindd -D
                  └─1923 /usr/sbin/winbindd -D

Oct 09 23:16:29 GYESUSERDP systemd[1]: Starting Samba Winbind Daemon...
Oct 09 23:16:30 GYESUSERDP systemd[1]: winbind.service: Supervising process 1858 which is not our child. We'll most
likely not notice when it exits.
Oct 09 23:16:30 GYESUSERDP winbindd[1858]: [2017/10/09 23:16:30.959494, 0] ../lib/util/become_daemon.c:124(daemon_r
eady)
Oct 09 23:16:30 GYESUSERDP systemd[1]: Started Samba Winbind Daemon.
Oct 09 23:16:30 GYESUSERDP winbindd[1858]: STATUS=daemon 'winbindd' finished starting up and ready to serve connec
tions
Oct 10 00:42:41 GYESUSERDP systemd[1]: Started Samba Winbind Daemon.
GYESUSERDP:~ #
```

Ilustración 113: Servicios WinBind

Elaborado por: Autor

33.- Configuración de la autenticación de Kerberos.

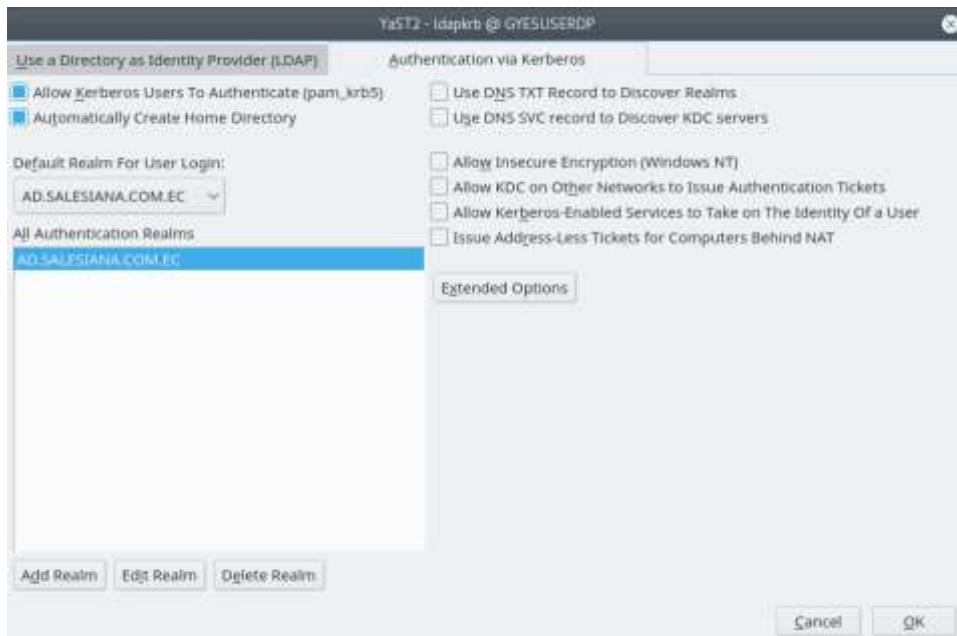
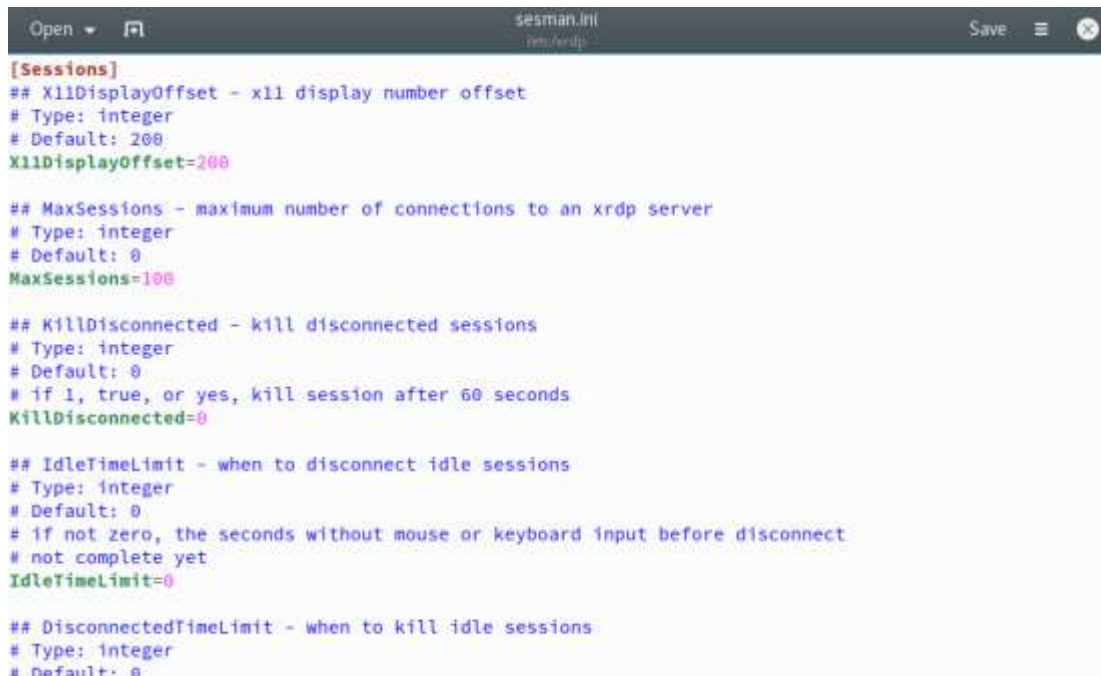


Ilustración 114: Configuración de Autenticación vía Kerberos

Elaborado por: Autor

34.- Configuración del archivo “sesman.ini” para el manejo de las sesiones.



```
[Sessions]
## X11DisplayOffset - x11 display number offset
# Type: integer
# Default: 200
X11DisplayOffset=200

## MaxSessions - maximum number of connections to an xrdp server
# Type: integer
# Default: 0
MaxSessions=100

## KillDisconnected - kill disconnected sessions
# Type: integer
# Default: 0
# if 1, true, or yes, kill session after 60 seconds
KillDisconnected=0

## IdleTimeLimit - when to disconnect idle sessions
# Type: integer
# Default: 0
# if not zero, the seconds without mouse or keyboard input before disconnect
# not complete yet
IdleTimeLimit=0

## DisconnectedTimeLimit - when to kill idle sessions
# Type: integer
# Default: 0
```

Ilustración 115: Configuración SESMAN.ini

Elaborado por: Autor

35.- Se prueba el acceso a través del cliente RDP

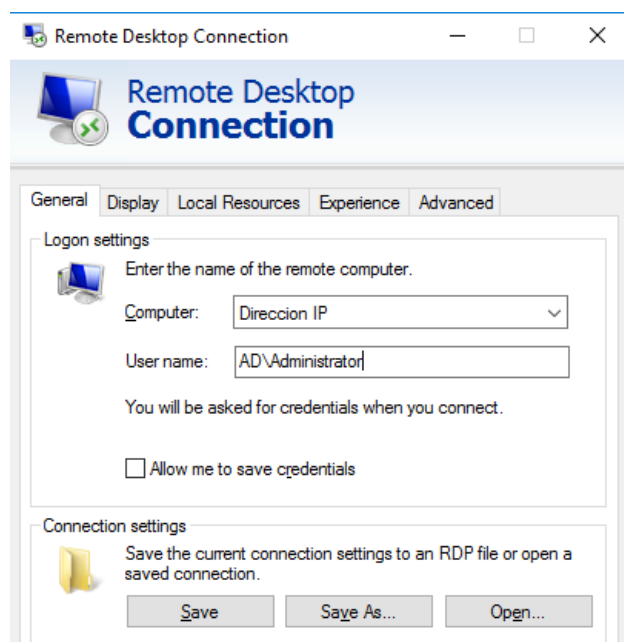


Ilustración 116: Conexión al servidor a través del cliente RDP

Elaborado por: Autor

36.- Aparecerá una ventana solicitando credenciales de acceso al servidor.

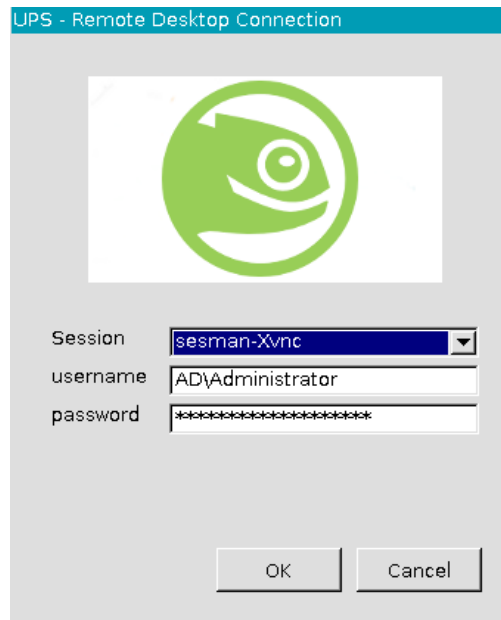


Ilustración 117: Login Xrdp
Elaborado por: Autor

37.- Se puede observar que se ingresa correctamente a la sesión, donde se encuentran los directorios y aplicativos a utilizar.

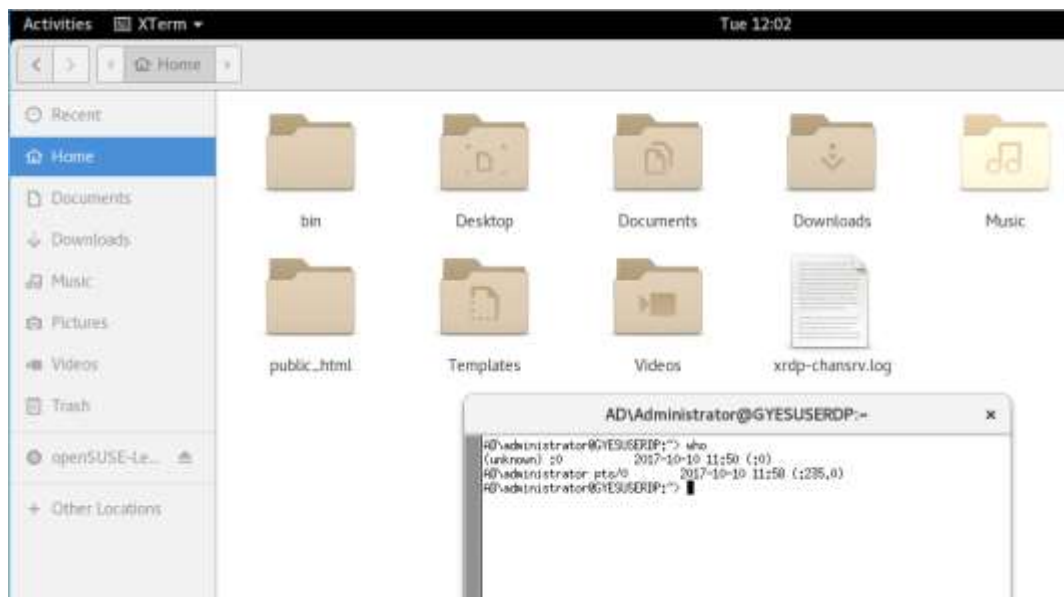


Ilustración 118: Sesión de usuario iniciada via Xrdp
Elaborado por: Autor

38.- Se puede observar el estado del servicio de Xrdp y las sesiones que se encuentran conectadas actualmente.

```

root@GYESUSERDP:~# service xrdp status
xrdp.service - xrdp daemon
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/xrdp.service; enabled; vendor preset: disabled)
Active: active (running) since Tue 2017-10-10 11:50:39 -05: 23min ago
Process: 1421 ExecStart=/etc/xrdp/xrdp.sh start (code=exited, status=0/SUCCESS)
Main PID: 1589 (xrdp)
Tasks: 28 (limit: 512)
CGroup: /system.slice/xrdp.service
├─ 1589 /usr/sbin/xrdp
├─ 1624 /usr/sbin/xrdp-sesman
├─ 3405 /usr/sbin/xrdp-sessvc 3407 3406
├─ 3407 Xvnc :235 -geometry 1364x768 -depth 24 -rfbauth /home/AD/Administrator/.vnc/sesman_AD/Administrator_passwd -bs -ac -noii
├─ 4338 /usr/sbin/xrdp-chansrv
├─ 4339 /usr/sbin/xrdp-sessvc 4940 4939
├─ 4940 Xvnc :250 -geometry 1024x768 -depth 32 -rfbauth /home/AD/user9/.vnc/sesman_ad,salestiana,com.ec/user9_passwd -bs -ac -noii
├─ 4946 /usr/sbin/xrdp-chansrv
├─ 12483 /usr/sbin/xrdp
├─ 22728 /usr/sbin/xrdp
├─ 22728 /usr/sbin/xrdp-sessvc 22728 22727
├─ 22728 Xvnc :251 -geometry 1364x768 -depth 24 -rfbauth /root/.vnc/sesman_root_passwd -bs -ac -noii
├─ 22734 /usr/sbin/xrdp-chansrv
└─ 22734 /usr/sbin/xrdp-chansrv

Oct 10 11:57:11 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:auth): getting password (0x00000390)
Oct 10 11:57:11 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:auth): pam_get_item returned a password
Oct 10 11:57:11 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:auth): user 'AD/Administrator' granted access
Oct 10 11:57:11 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:account): user 'AD/Administrator' granted access
Oct 10 11:57:12 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_unix(xrdp-sesman:auth): authentication failure; logname= uid=0 euid=0 tty=xrdp-sesman ruser=rhost= user=AD/Administrator
Oct 10 11:57:52 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:auth): getting password (0x00000390)
Oct 10 11:57:52 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:auth): pam_get_item returned a password
Oct 10 11:57:52 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:auth): user 'AD/Administrator' granted access
Oct 10 11:57:52 GYESUSERIP xrdp-sesman[1624]: pam_winbind(xrdp-sesman:account): user 'AD/Administrator' granted access
Oct 10 12:18:40 GYESUSERIP xrdp-sesman[22727]: pam_unix(xrdp-sesman:session): session opened for user root by (uid=0)
GYESUSERIP:~#

```

Ilustración 119: Estado de Conexiones Xrdp
Elaborado por: Autor

5.2.4- Aplicativos instalados en los servidores Windows y Linux

Dado que la solución de Remote Desktop está enfocada en un Servidor que alojará un entorno de desarrollo se ha optado por instalar diversos aplicativos tales como entorno de desarrollo integrados (IDE), Motores de Bases de Datos, Clientes de Bases de Datos, editores de texto, entre otros.

Para Microsoft Windows Server se instalaron y probaron los siguientes aplicativos:

- NetBeans IDE

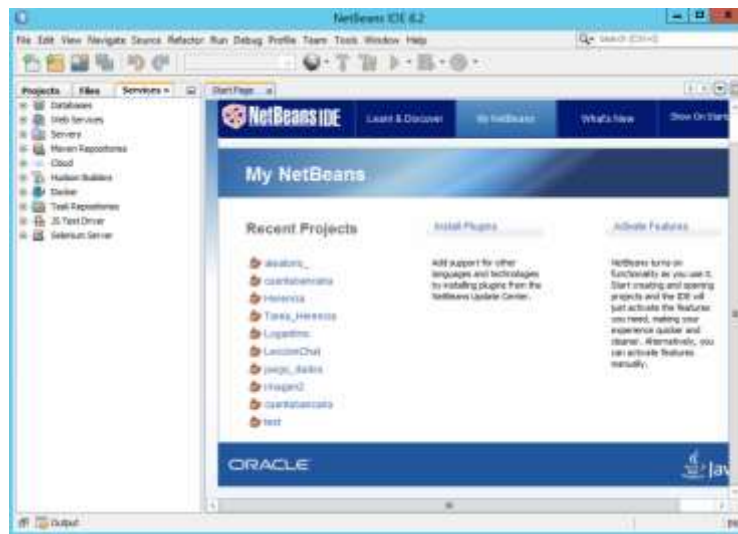


Ilustración 120: NetBeans IDE 8.2
Elaborado por: Autor

- Sublime Text 3

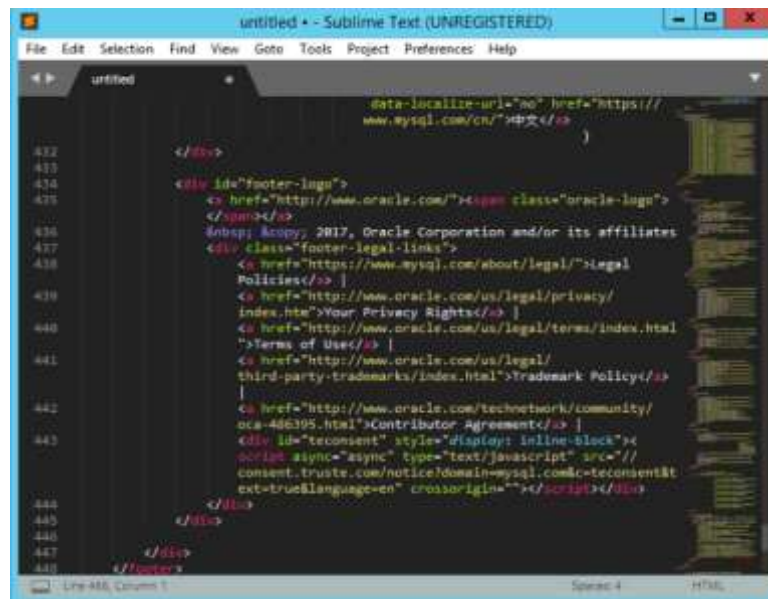


Ilustración 121: Sublime Text 3
Elaborado por: Autor

- **Eclipse**

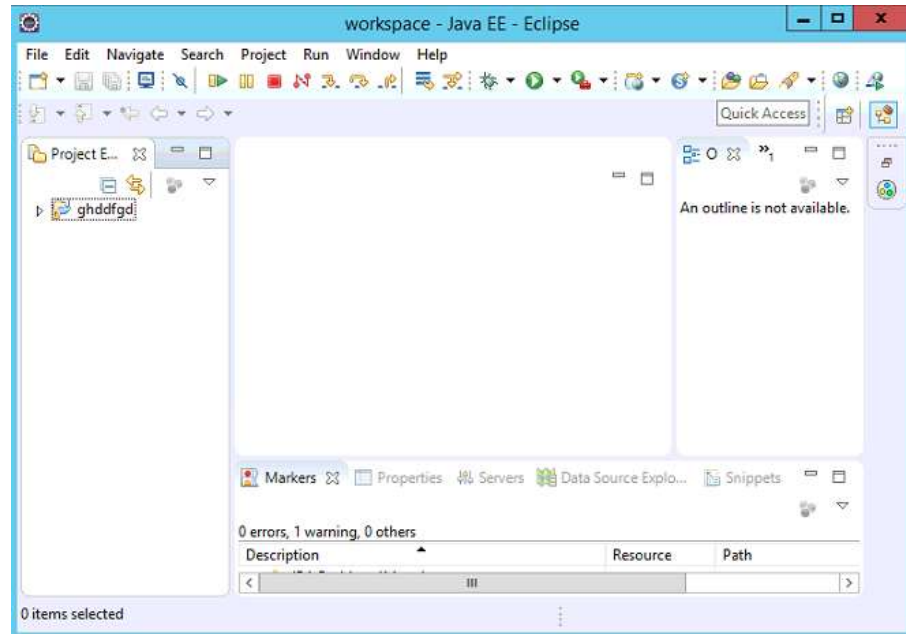


Ilustración 122: Eclipse Neón

Elaborado por: Autor

- **MySQL WorkBench**

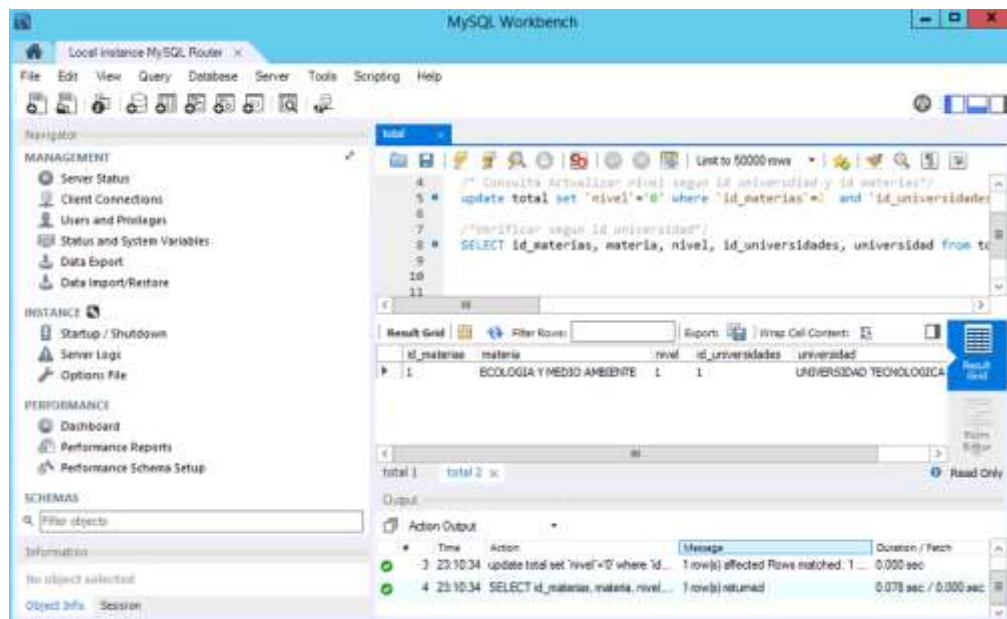


Ilustración 123: MySQL WorkBench

Elaborado por: Autor

Para OpenSUSE Leap 42.3 se instalaron y probaron los siguientes aplicativos:

- **Eclipse Oxygen.1**

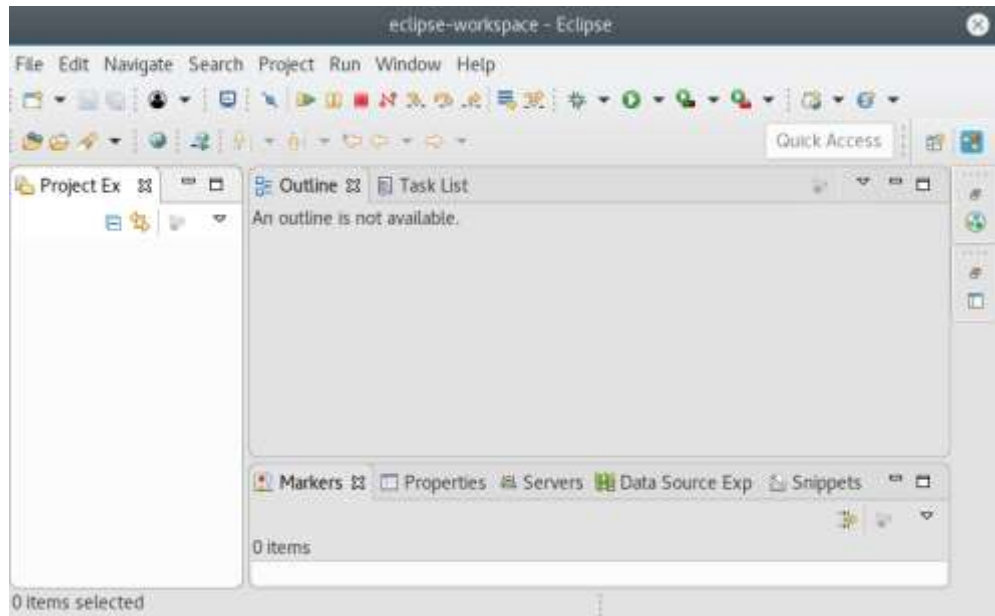


Ilustración 124: Eclipse Oxygen.1

Elaborado por: Autor

- **DBeaver – Database Client**

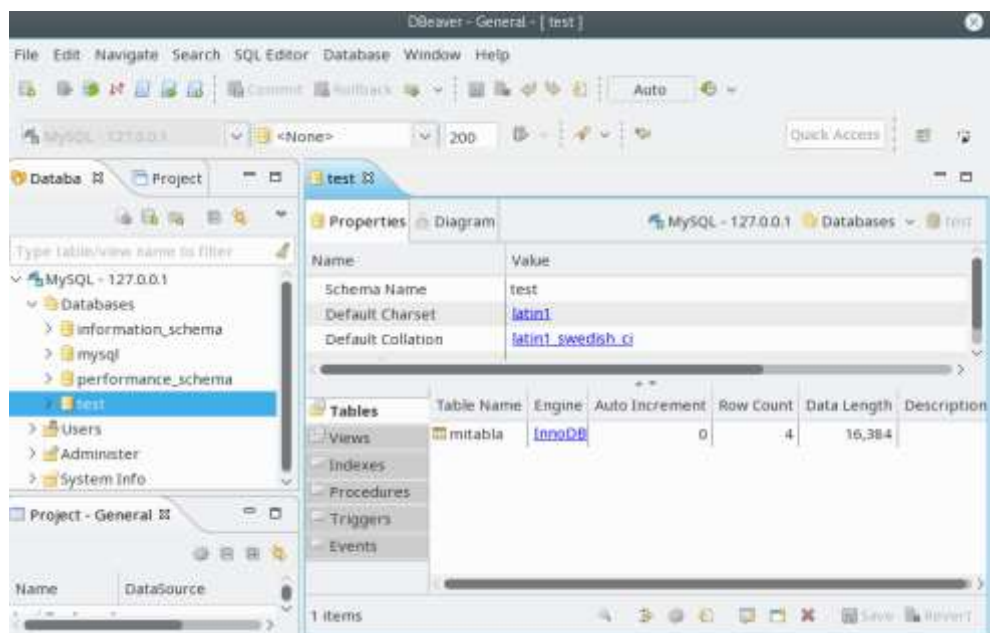


Ilustración 125: DBeaver Database Client

Elaborado por: Autor

5.2.5- Comparativa de soluciones Windows y Linux

A continuación, se tiene una tabla comparativa con las características más importantes de los sistemas operativos utilizados durante la implementación del proyecto.

Tabla 1: Tabla Comparativa de funcionalidades de los sistemas operativos utilizados en la implementación.

Características	Windows Server 2012 R2	OpenSUSE Leap 42.3
Licenciamiento de Sistema Operativo	SI	NO
Licenciamiento Servicios RDP	SI, utiliza CAL's de usuarios o equipos.	NO
Estabilidad	Muy Estable	Estable
Acceso Web por Browser	Remote Desktop Services ofrece el acceso web a través de las características de Windows Server y es manejado a través de la autenticación con el Active Directory.	NO
Encapsulamiento de tráfico RDP a través del puerto HTTPS	Windows Server ofrece el servicio de encapsulamiento del tráfico RDP a través de la característica Remote Desktop Gateway.	NO
Autenticación con Active Directory	SI, trabaja perfectamente con la solución de Remote Desktop Services ya que son soluciones de una misma familia de Software.	SI
Seguridad	Muy Seguro, es muy recomendable aplicar las actualizaciones de seguridad para corregir los diversos errores que podrían aparecer.	Muy Seguro, pero para la aplicación de esta solución hay que levantar un servicio de VPN adicional, lo que requiere de muchos más recursos.
Interfaz Gráfica	Modern UI – La cual es muy amigable al usuario, el acceso a los diversos componentes del sistema operativo es muy intuitivo.	GNOME, KDE PLASMA 5, interfaz amigable, sin embargo, suele presentar ciertos errores de compatibilidad con algunos aplicativos.
Shell	SI	SI
Disponibilidad de Aplicativos	La mayoría de aplicativos son compatibles con plataformas Microsoft.	Ciertos aplicativos presentan inestabilidad durante su uso, los aplicativos suelen cerrarse inesperadamente.

Administración de solución	Administración muy fácil, uso de consolas gráficas de administración	Las diversas configuraciones se las realiza en la consola de comandos, operaciones como ver usuarios conectados, instalación de programas, logs de errores.
-----------------------------------	--	---

Elaborado por: Autor

La solución basada en Windows Server ofrece múltiples funcionalidades para un entorno informático, funcionalidades tales como servicios de directorio activo, DHCP, DNS, Acceso Remoto, Hyper-V, Print Server, Web Server, Servidores de actualizaciones, Fax Server, entre otros, pero a nivel de costos es donde existe una diferencia con las soluciones basadas en Linux ya que los costos de licenciamiento de Microsoft pueden llegar a ser altos en base a la cantidad de licencias, esto enfocándonos al uso de CAL's las cuales son indispensables para que la solución de Remote Desktop que esta plataforma ofrece sea totalmente funcional.

La solución de Linux ofrece una alternativa al servicio de conexión remota que ofrece Microsoft, esta es Xrdp Server la cual no tiene costo de licenciamiento, y se integra perfectamente con el servicio de autenticación de Windows para validar las sesiones.

Cabe indicar que Microsoft ofrece muchos más módulos de acceso y seguridad tales como Remote Desktop Web Access y Remote Desktop Gateway, los cuales no existen por parte de la solución Xrdp, estos módulos que ofrece Microsoft requieren hacer una inversión económica ya que se debería solicitar la emisión de un certificado SSL a una entidad certificadora de terceros y realizar los respectivos registros DNS con el proveedor ISP para que el equipo sea reconocible en Internet.

En base a la estabilidad que ofrecen estos servidores se puede decir que la solución de Microsoft es más confiable a diferencia de la solución de Linux, ya que la solución ofrecida por Linux requiere por cada cambio en Remote Desktop, se realice un reinicio por lo cual tendré que detener la operatividad de esta solución, con el sistema Microsoft

son muy pocas las veces en que se deberá reiniciar ya que por lo general se pueden hacer cambios de modo online sin interrumpir las actividades de los usuarios.

Si de aplicativos se trata las dos plataformas manejan aplicaciones multiplataforma las cuales se ejecutarán sin inconvenientes, o de presentarse algún problema de incompatibilidad para Linux, siempre existen alternativas con otros aplicativos que cumplen de forma correcta las actividades solicitadas.

5.2.6- Pruebas en soluciones Windows y Linux

A continuación, se tienen las pruebas de funcionamiento de los aplicativos para cada plataforma y se obtendrá un reporte del consumo de los recursos de hardware.

5.2.6.1- Pruebas en Windows Server 2012 R2

Las pruebas de funcionamiento en este ambiente se desarrollaron de la siguiente forma:

- 20 estudiantes se conectan de forma simultánea al servidor.
- Ejecución de MySQL Workbench
- Ejecución y uso de IDE's (NetBeans – Eclipse – Sublime Text) para creación de proyectos de prueba.
- Uso de Navegadores de Internet para diversas consultas.

A continuación, se observan los aplicativos ejecutándose:

MySQL WorkBench

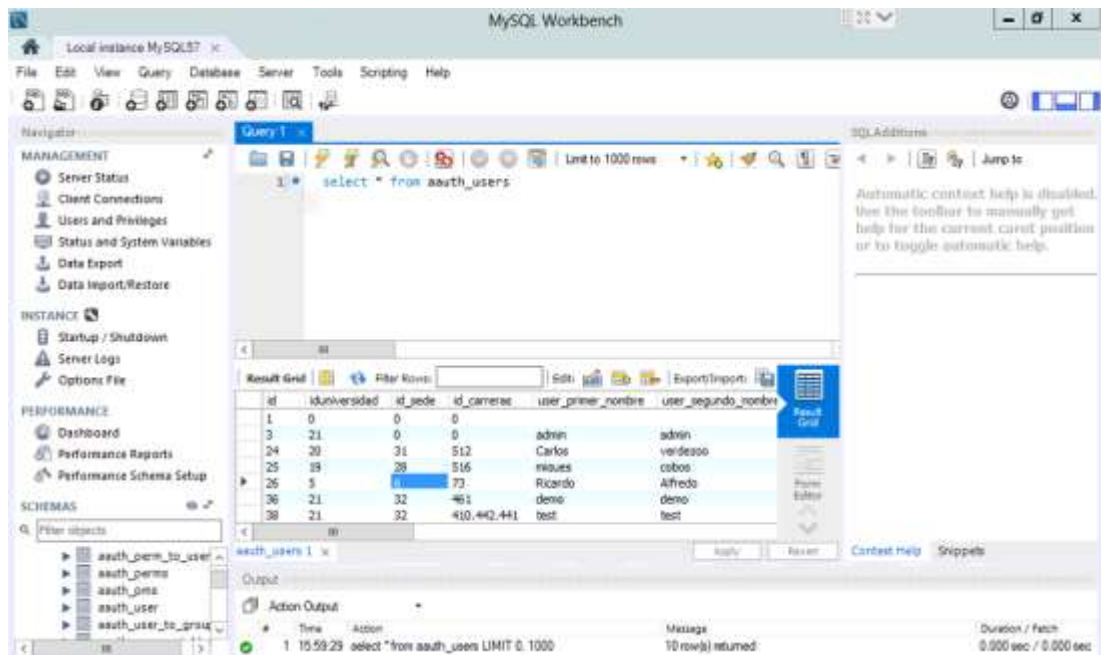


Ilustración 126: Ejecución y uso de WorkBench
Elaborado por: Autor

NetBeans IDE

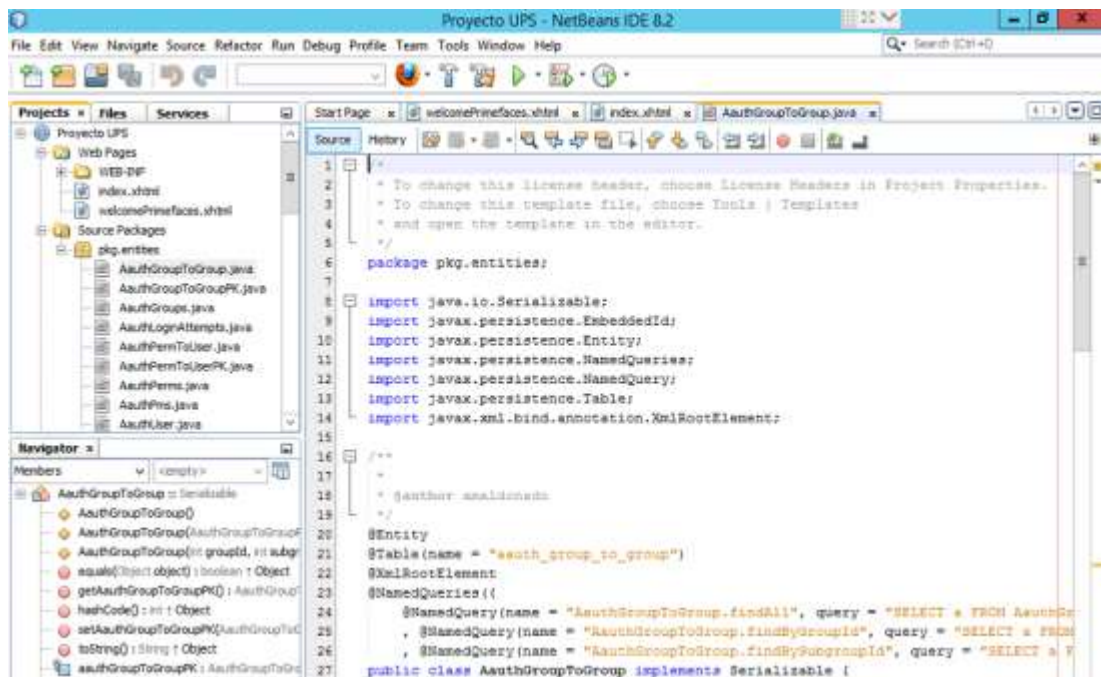


Ilustración 127: Ejecución y uso del IDE NetBeans
Elaborado por: Autor

Navegador Google Chrome

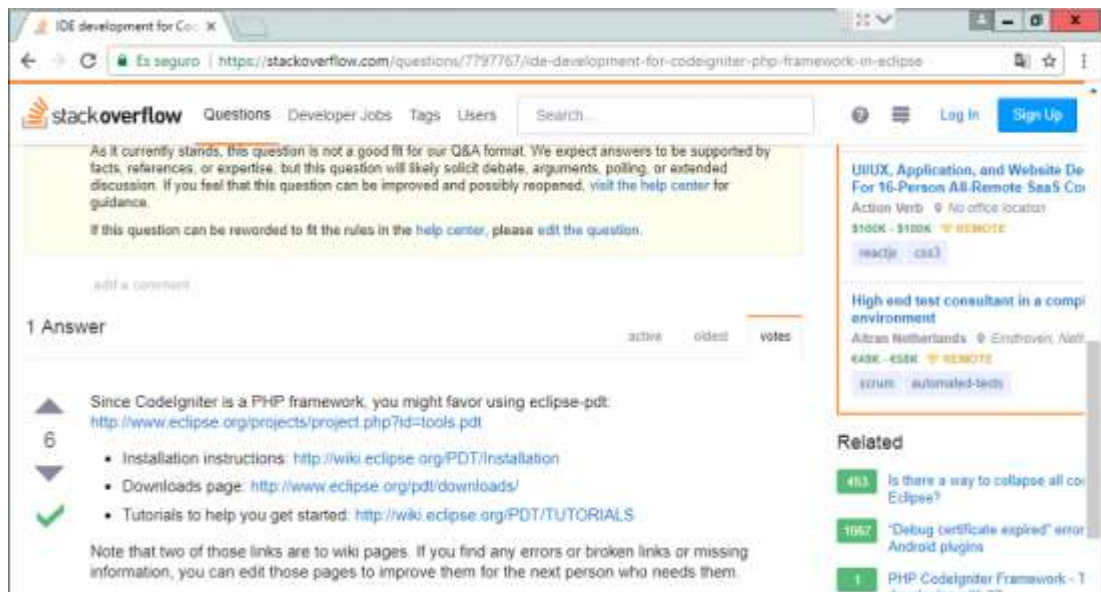


Ilustración 128: Ejecución y uso de Browser Google Chrome

Elaborado por: Autor

Las pruebas de acceso y uso de la solución en Windows Server se realizaron el día 2 de Julio del presente año donde se monitoreó el consumo de los siguientes recursos del servidor:

- Memoria RAM
- Uso del CPU
- Espacio en disco disponible
- Consumo de la red

El Servidor Windows donde se realizaron las pruebas tiene estos recursos de hardware:

- 20 GB de Memoria RAM
- CPU Intel(R) Xeon(R) E5-2630 v4 @2.20 GHz (2 processors)
- 100 GB de Disco Duro
- Tarjeta de red 1 Gbps

Del monitoreo respectivo se obtuvieron los siguientes datos de los recursos ya mencionados, cabe indicar que estos serán comparados con los datos obtenidos de la solución basada en Linux y de esta forma tener un registro del consumo de recursos de cada solución.

Consumo de Memoria RAM

Gráfica del consumo de memoria RAM dado por la fecha de conexión (2 de Julio/2017) y el porcentaje o Megabytes disponibles durante ese día.

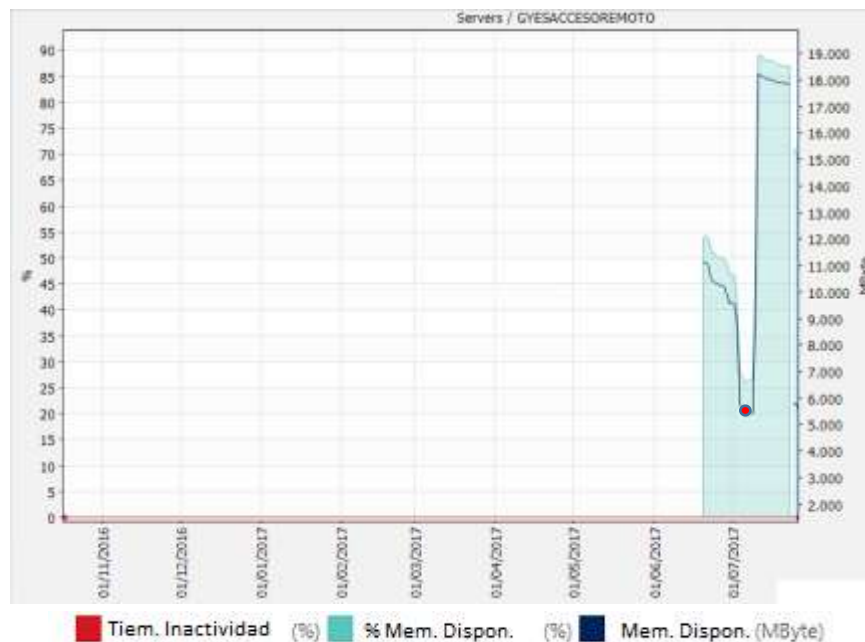


Ilustración 129: Consumo de memoria RAM

Elaborado por: Autor

Tabla de consumo de memoria RAM

En la siguiente tabla se tiene un detalle del porcentaje de memoria disponible según la fecha y hora de conexión, cabe recordar que la hora de conexión establecida para las pruebas fue a las 16:00 con un número de 20 estudiantes trabajando de forma simultánea, y a las 20:00 el número de estudiantes aumentó a 25, esto con el fin de poder probar la estabilidad del servidor y que no tenga caídas en la conexión o lentitud.

Tabla 2: Tabla de consumo de Memoria RAM

Fecha - Hora	% memoria disponible	Memoria disponible (MB)
02/07/2017 15:40:00 – 16:00:00	46%	9.438 MByte
02/07/2017 16:00:00 – 16:20:00	41%	8.491 MByte
02/07/2017 16:20:00 – 16:40:00	39%	8.027 MByte
02/07/2017 16:40:00 – 17:00:00	41%	8.424 MByte
02/07/2017 17:00:00 – 17:20:00	41%	8.453 MByte
02/07/2017 17:20:00 – 17:40:00	41%	8.454 MByte
02/07/2017 17:40:00 – 18:00:00	41%	8.434 MByte
02/07/2017 18:00:00 – 18:20:00	40%	8.158 MByte
02/07/2017 18:20:00 – 18:40:00	40%	8.104 MByte
02/07/2017 18:40:00 – 19:00:00	40%	8.069 MByte
02/07/2017 19:00:00 – 19:20:00	40%	8.113 MByte
02/07/2017 19:20:00 – 19:40:00	41%	8.364 MByte
02/07/2017 19:40:00 – 20:00:00	41%	8.370 MByte
02/07/2017 20:00:00 – 20:20:00	30%	6.202 MByte
02/07/2017 20:20:00 – 20:40:00	31%	6.340 MByte
02/07/2017 20:40:00 – 21:00:00	30%	6.168 MByte
02/07/2017 21:00:00 – 21:20:00	29%	5.789 MByte
02/07/2017 21:20:00 – 21:40:00	28%	5.706 MByte
02/07/2017 21:40:00 – 22:00:00	28%	5.699 MByte

Elaborado por: Autor

Se puede observar que conforme el número de estudiantes aumentó, el porcentaje disponible de memoria RAM fue disminuyendo, la memoria RAM disponible para el Servidor es de 20GB, y lo que un usuario utiliza en su sesión con los aplicativos ejecutándose oscilará entre 1.5 – 2 GB. Tal como se puede observar en la gráfica para una sesión activa y consumiendo recursos de RAM con los diversos aplicativos.

User	Status	CPU	Memory
Administrator		26%	55%
amaldonado (26)		21,3%	1.062,4 MB
Client Server Runtime Proc...		0%	1,3 MB
Desktop Window Manager		0,3%	11,0 MB
ESET GUI		0%	2,1 MB
Firefox (32 bit)		0%	24,4 MB
Firefox (32 bit)		0%	11,6 MB
Firefox (32 bit)		0,3%	77,5 MB
Google Chrome		2,6%	40,2 MB
Google Chrome		0%	25,4 MB
Google Chrome		17,4%	56,2 MB
Google Chrome		0%	1,1 MB
Google Chrome		0%	1,0 MB
Google Chrome		0,4%	40,5 MB
Host Process for Windows ...		0%	2,0 MB
Java Update Checker (32 bit)		0%	2,1 MB
Java Update Scheduler (32 ...		0%	2,1 MB
MySQL Workbench		0%	63,7 MB
NetBeans IDE		0%	562,1 MB

Ilustración 130: Administrador de tareas - Consumo de memoria RAM por sesión
Elaborado por: Autor

Es importante tener en cuenta que en la plataforma se pueden manejar múltiples proyectos, por lo que el número de usuarios es muy probable que aumente de forma significativa, es ahí donde los recursos del servidor en este caso memoria RAM deberá ser potenciada en el servidor para evitar problemas como lentitud, error al cargar aplicativos, errores de conexión, entre otros.

Consumo del CPU

A continuación, se puede observar la gráfica del consumo del CPU en el servidor, el equipo cuenta con 2 Cores, y 2 procesadores lógicos.

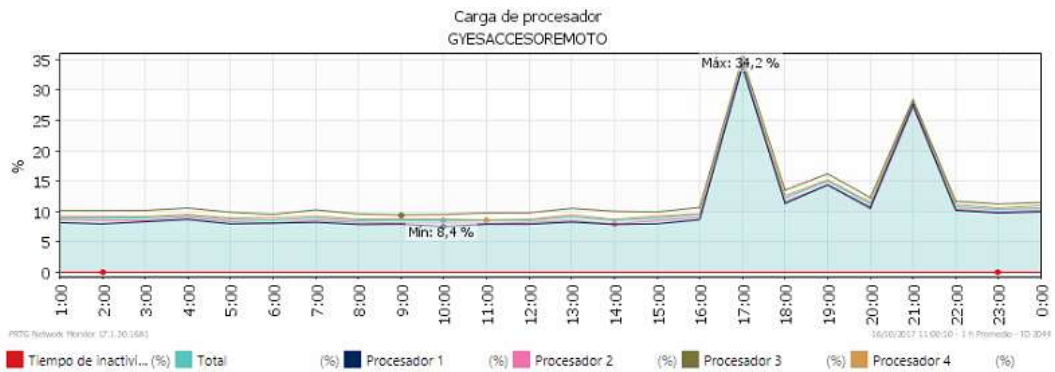


Ilustración 131: Consumo de CPU
Elaborado por: Autor

La hora de la conexión inicial (16H00) el consumo del CPU empieza a aumentar de forma considerable, de igual forma cuando el número de usuarios conectados aumentó a partir de las (20H00). Es importante indicar el que consumo del CPU se eleva al momento de realizar operaciones muy complejas como, por ejemplo, compilación y ejecución de proyectos, carga de aplicativos, ejecución de sentencias en Bases de Datos, entre otros.

Tabla de consumo del CPU

En la siguiente tabla se tiene un detalle del porcentaje de CPU utilizado por cada procesador, y se obtuvo un promedio de uso por el tiempo de conexión en intervalos de 1 hora a partir de la conexión inicial. Se observa que las horas donde el uso del CPU es mayor, es a las 16:00 y 20:00 horas, esto porque en los usuarios proceden con la carga de aplicativos.

Tabla 3: Tabla de Consumo del CPU

Fecha Hora	Total	Procesador 1	Procesador 2	Procesador 3	Procesador 4
02/07/2017 16:00:00 – 17:00:00	34%	34%	34%	35%	34%
02/07/2017 17:00:00 – 18:00:00	12%	11%	12%	13%	13%
02/07/2017 18:00:00 – 19:00:00	15%	14%	14%	16%	15%
02/07/2017 19:00:00 – 20:00:00	11%	11%	10%	12%	12%
02/07/2017 20:00:00 – 21:00:00	28%	28%	27%	28%	28%
02/07/2017 21:00:00 – 22:00:00	11%	10%	10%	12%	11%

Fecha Hora	Total	Procesador 1	Procesador 2	Procesador 3	Procesador 4
Promedios (de 6 valores)	19%	18%	18%	19%	19%

Elaborado por: Autor

En el Administrador de tareas se mostrarán valores variables en cuanto al consumo de CPU ya que al momento de cargar uno o varios aplicativos el CPU puede aumentar de forma tan agresiva, así como en cuestión de segundos puede bajar de forma drástica sus valores de consumo a un cero por ciento por aplicativo de cada sesión.

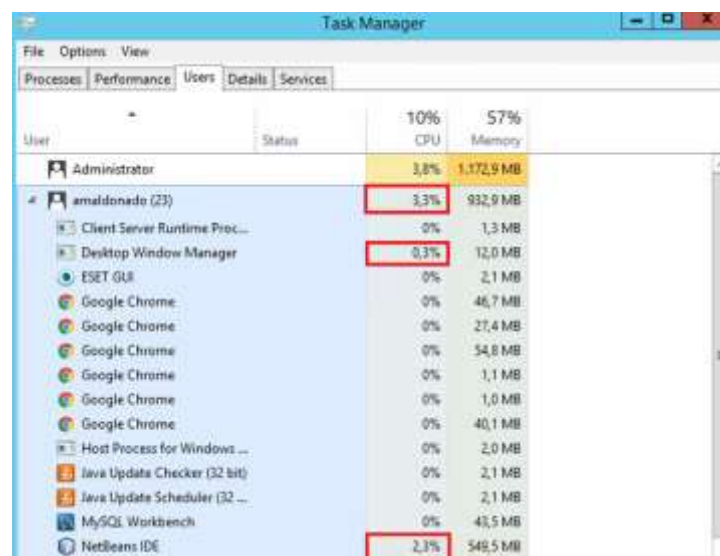


Ilustración 132: Administrador de tareas - Consumo del CPU

Elaborado por: Autor

El procesador con el que cuenta el servidor actualmente permite trabajar de forma normal ante la carga demandada por el número de usuarios, para potenciar este recurso lo recomendado será el aumento de 2 procesadores lógicos adicionales.

Capacidad del Disco Duro

Para este servidor se utilizó 100 GB de espacio en disco los cuales fueron designados en la creación de la partición “C:\”, la cual está utilizando un 30% para archivos propios del Sistema Operativo y el porcentaje restante fue asignado para los directorios que utilizarán los usuarios.



Ilustración 133: Capacidad del Disco Duro - Unidad "C:"
Elaborado por: Autor

A medida que los usuarios se conectaron (16H00), la capacidad del disco duro fue disminuyendo debido a que, en la creación de proyectos, inserciones o modificaciones en la Base de Datos, descarga de archivos, cada directorio de usuario requerirá de más almacenamiento, y por ende la capacidad tal como muestra la gráfica disminuyó su tamaño en Megabytes.

Tabla de Capacidad del Disco Duro

En la siguiente tabla se tiene un detalle de como la capacidad del disco duro va disminuyendo conforme los usuarios han establecido conexión y hacen uso de aplicativos que requieren almacenar archivos en disco.

Tabla 4: Consumo de recursos de Disco Duro

Fecha Hora	Bytes libres	Espacio libre
02/07/2017 15:00:00 – 16:00:00	47.744 MByte	46%
02/07/2017 16:00:00 – 17:00:00	47.538 MByte	46%
02/07/2017 17:00:00 – 18:00:00	47.568 MByte	46%
02/07/2017 18:00:00 – 19:00:00	46.978 MByte	45%
02/07/2017 19:00:00 – 20:00:00	46.799 MByte	45%
02/07/2017 20:00:00 – 21:00:00	46.768 MByte	45%
02/07/2017 21:00:00 – 22:00:00	46.739 MByte	45%
02/07/2017 22:00:00 – 23:00:00	46.736 MByte	45%

Elaborado por: Autor

Para repotenciar el servidor en recursos de disco duro, lo ideal será crear una partición adicional o aumentar el tamaño al disco actual de la máquina virtual para que luego a través del administrador de discos extendamos la capacidad de la partición actual.

5.2.6.2- Pruebas en OpenSUSE Leap 42.3

Las pruebas de funcionamiento en este ambiente se desarrollaron de la siguiente forma:

- 20 estudiantes se conectan de forma simultánea al servidor.
- Ejecución y uso de IDE's (Eclipse – DBeaver - NetBeans) para creación de proyectos de prueba.
- Uso de Navegadores de Internet para diversas consultas.

A continuación, se observan los aplicativos ejecutándose:

Eclipse

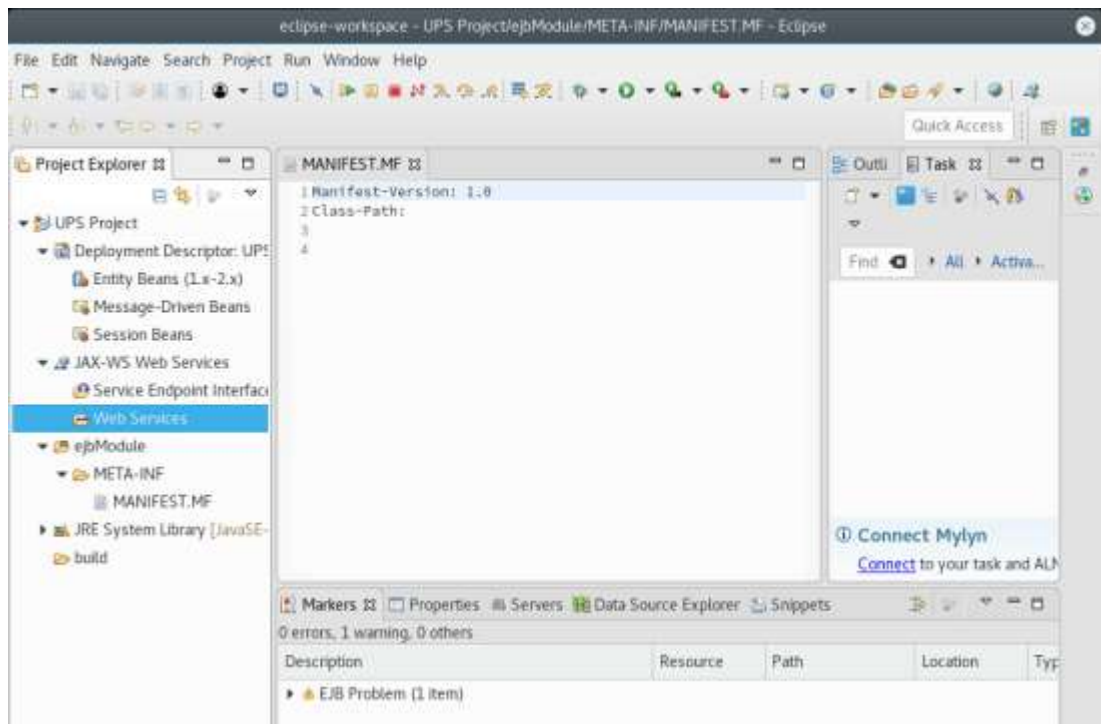


Ilustración 134: Ejecución de aplicativo Eclipse
Elaborado por: Autor

DBeaver

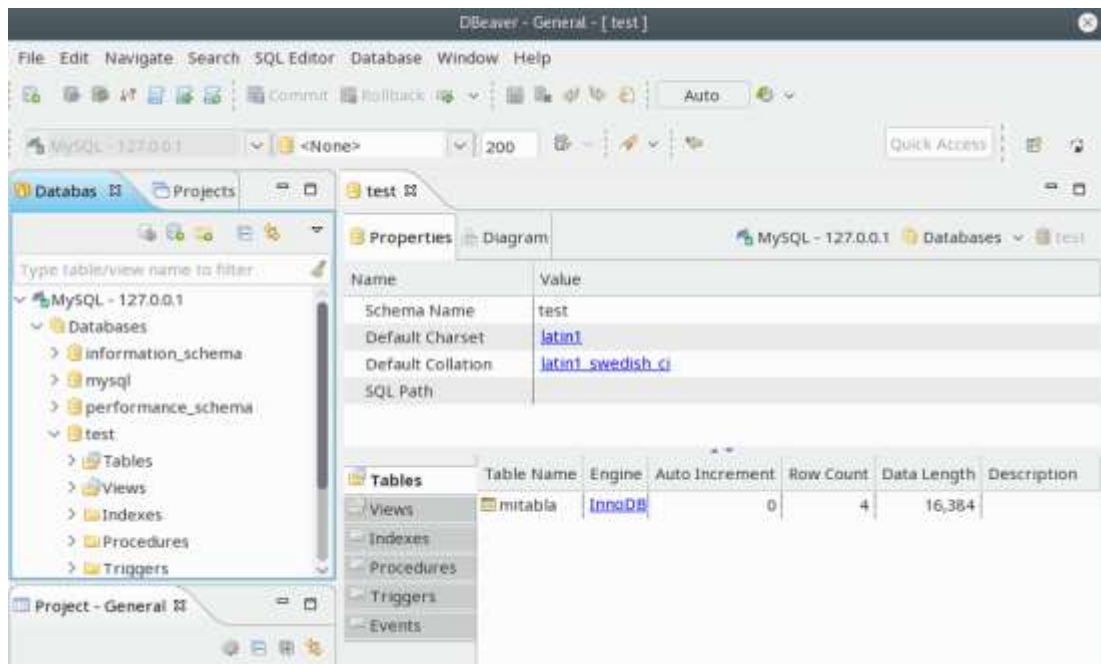


Ilustración 135: Ejecución de aplicativo DBeaver

Elaborado por: Autor

Navegador Web Mozilla Firefox



Ilustración 136: Ejecución de aplicativo Mozilla Firefox

Elaborado por: Autor

Las pruebas de acceso y uso de la solución en OpenSUSE Leap 42.3 se realizaron el martes 14 de noviembre del presente año donde se monitoreó el consumo de los siguientes recursos del servidor:

- Memoria RAM
- Uso del CPU
- Espacio en disco disponible
- Consumo de la red

El Servidor Linux donde se realizaron las pruebas tiene estos recursos de hardware:

- 20 GB de Memoria RAM
- CPU Intel(R) Xeon(R) E5-2630 v4 @2.20 GHz (2 processors)
- 100 GB de Disco Duro
- Tarjeta de red 1 Gbps

A continuación, se pueden observar los datos obtenidos del monitoreo al Servidor Linux.

Consumo de Memoria RAM

Gráfica del consumo de memoria RAM dado por la fecha de conexión (14 de noviembre/2017) y el porcentaje o Megabytes disponibles durante ese día.

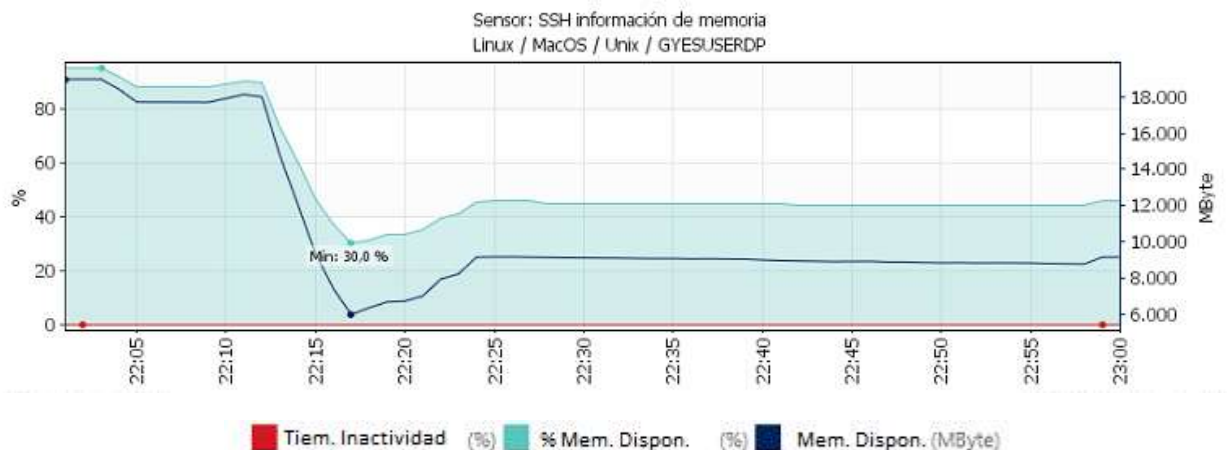


Ilustración 137: Consumo de memoria RAM
Elaborado por: Autor

Tabla de consumo de memoria RAM

En la siguiente tabla se tiene un detalle del porcentaje de memoria disponible según la fecha y hora de conexión, cabe recordar que la hora de conexión establecida para las pruebas fue a las 22:00 con un número de 20 estudiantes trabajando de forma simultánea.

Tabla 5: Consumo de Memoria RAM

Fecha Hora	Memoria disponible en %	Memoria disponible
14/11/2017 22:00:00 – 22:05:00	93%	18.622 MByte
14/11/2017 22:05:00 – 22:10:00	88%	17.752 MByte
14/11/2017 22:10:00 – 22:15:00	72%	14.469 MByte
14/11/2017 22:15:00 – 22:20:00	33%	6.619 MByte
14/11/2017 22:20:00 – 22:25:00	41%	8.285 MByte
14/11/2017 22:25:00 – 22:30:00	45%	9.129 MByte
14/11/2017 22:30:00 – 22:35:00	45%	9.077 MByte
14/11/2017 22:35:00 – 22:40:00	45%	9.032 MByte
14/11/2017 22:40:00 – 22:45:00	44%	8.921 MByte
14/11/2017 22:45:00 – 22:50:00	44%	8.867 MByte
14/11/2017 22:50:00 – 22:55:00	44%	8.824 MByte
14/11/2017 22:55:00 – 23:00:00	45%	8.922 MByte

Elaborado por: Autor

Se puede observar que conforme el número de estudiantes aumentó, el porcentaje disponible de memoria RAM fue disminuyendo, la memoria RAM disponible para el Servidor es de 20GB, y lo que un usuario utiliza en su sesión con los aplicativos ejecutándose oscilará entre 1.0 – 1.5 GB.

```

root@server:~# service xrdp status
● xrdp.service - xrdp daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/xrdp.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2017-11-14 22:09:43 -05; 9min ago
     Process: 9099 ExecStop=/etc/xrdp/xrdp.sh stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 9125 ExecStart=/etc/xrdp/xrdp.sh start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 9137 (xrdp)
      Tasks: 143 (limit: 512)
   CGroup: /system.slice/xrdp.service
           └─ 9137 /usr/sbin/xrdp
              └─ 9139 /usr/sbin/xrdp-session
                 └─ 10283 /usr/sbin/xrdp-session 10285 10284
                    └─ 10285 Xvnc :252 -geometry 1364x768 -depth 32 -rfbauth /home/AD/user23/.vnc/cesman_AD\user23_passwd -bs -ac
sten tcp -localhost -dpi 96
                 └─ 10291 xrdp-chansrv
                    └─ 10505 /usr/sbin/xrdp
                       └─ 10823 /usr/sbin/xrdp-session 10827 10824
                          └─ 10827 Xvnc :268 -geometry 1364x768 -depth 32 -rfbauth /home/AD/user31/.vnc/cesman_AD\user31_passwd -bs -ac
sten tcp -localhost -dpi 96
                          └─ 10884 xrdp-chansrv
                             └─ 10916 /usr/sbin/xrdp
                                └─ 11459 /usr/sbin/xrdp-session 11461 11460
                                   └─ 11461 Xvnc :272 -geometry 1360x720 -depth 32 -rfbauth /home/AD/user25/.vnc/cesman_AD\user25_passwd -bs -ac
sten tcp -localhost -dpi 96
                                   └─ 11467 xrdp-chansrv
                                      └─ 12215 /usr/sbin/xrdp
                                         └─ 12231 /usr/sbin/xrdp-session 12233 12232
                                            └─ 12233 Xvnc :284 -geometry 1364x768 -depth 32 -rfbauth /home/AD/user4/.vnc/cesman_AD\user4_passwd -bs -ac -n
en tcp -localhost -dpi 96
                                            └─ 12255 xrdp-chansrv
                                               └─ 13144 /usr/sbin/xrdp
                                                  └─ 13744 /usr/sbin/xrdp
                                                     └─ 13921 /usr/sbin/xrdp-session 13923 13922
                                                        └─ 13923 Xvnc :285 -geometry 1364x768 -depth 32 -rfbauth /home/AD/user15/.vnc/cesman_AD\user15_passwd -bs -ac
sten tcp -localhost -dpi 96
                                                        └─ 13926 xrdp-chansrv
                                                           └─ 13961 /usr/sbin/xrdp-session 13964 13963

```

Ilustración 138: Detalle de usuarios conectados vía XRDP
Elaborado por: Autor

Es importante tener en cuenta que en la plataforma se pueden manejar múltiples proyectos, por lo que el número de usuarios es muy probable que aumente de forma significativa, es ahí donde los recursos del servidor en este caso memoria RAM deberá ser potenciada en el servidor para evitar problemas como lentitud, error al cargar aplicativos, errores de conexión, entre otros.

Consumo del CPU

A continuación, se puede observar la gráfica del consumo del CPU en el servidor, el equipo cuenta con 2 Cores, y 2 procesadores lógicos.

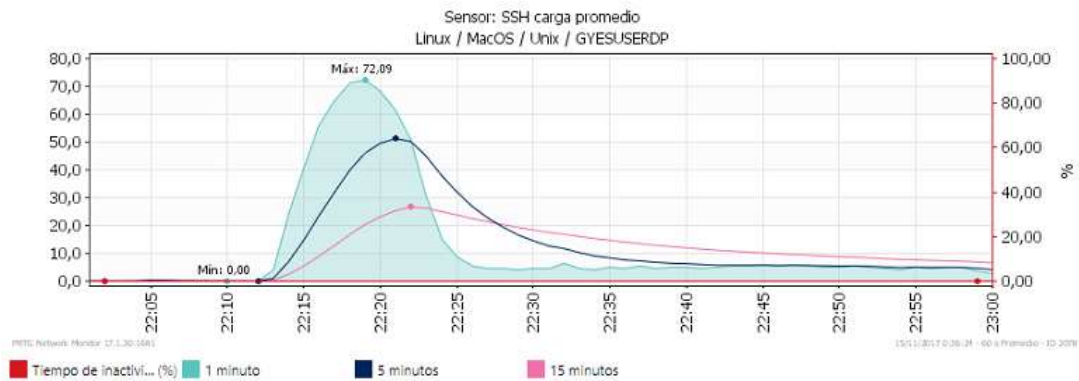


Ilustración 139: Consumo de recursos de CPU
Elaborado por: Autor

La hora de la conexión inicial (22H00 en adelante) el consumo del CPU empieza a aumentar de forma considerable. Es importante indicar el que consumo del CPU se eleva al momento de realizar operaciones muy complejas como, por ejemplo, compilación y ejecución de proyectos, carga de aplicativos, ejecución de sentencias en Bases de Datos, entre otros.

Tabla de consumo del CPU

En la siguiente tabla se tiene un detalle del porcentaje de CPU utilizado y se obtuvo el detalle de uso por el tiempo de conexión en intervalos de 5 minutos a partir de la conexión inicial. Las horas donde el uso del CPU es mayor, es a las 22:10 y 22:30 horas, esto porque en los usuarios proceden con la carga de aplicativos.

Tabla 6: Consumo de CPU

Fecha Hora	% Carga uso de CPU
14/11/2017 22:00:00 – 22:05:00	0,14 %
14/11/2017 22:05:00 – 22:10:00	0,157 %
14/11/2017 22:10:00 – 22:15:00	4,585 %
14/11/2017 22:15:00 – 22:20:00	38,224 %
14/11/2017 22:20:00 – 22:25:00	43,254 %
14/11/2017 22:25:00 – 22:30:00	20,043 %

14/11/2017 22:30:00 – 22:35:00	10,416 %
14/11/2017 22:35:00 – 22:40:00	6,889 %
14/11/2017 22:40:00 – 22:45:00	5,788 %
14/11/2017 22:45:00 – 22:50:00	5,605 %
14/11/2017 22:50:00 – 22:55:00	5,161 %
14/11/2017 22:55:00 – 23:00:00	4,71 %

Elaborado por: Autor

Se mostrarán valores variables en cuanto al consumo de CPU ya que al momento de cargar uno o varios aplicativos el CPU puede aumentar de forma tan agresiva, así como en cuestión de segundos puede bajar de forma drástica sus valores de consumo a un cero por ciento por aplicativo de cada sesión.

El procesador con el que cuenta el servidor actualmente permite trabajar de forma normal ante la carga demandada por el número de usuarios, para potenciar este recurso lo recomendado será el aumento de 2 procesadores lógicos adicionales.

Capacidad del Disco Duro

Para este servidor se utilizó 100 GB de espacio en disco los cuales fueron designados en la creación de diferentes particiones, tales como:

- “/” – Ruta Raíz - **/dev/sda2**
- Partición Swap - **/dev/sda1**
- “/home” – Partición de Directorios de usuarios - **/dev/sda3**

Se está utilizando un 30% para archivos propios del Sistema Operativo y el porcentaje restante fue asignado para los directorios que utilizarán los usuarios.

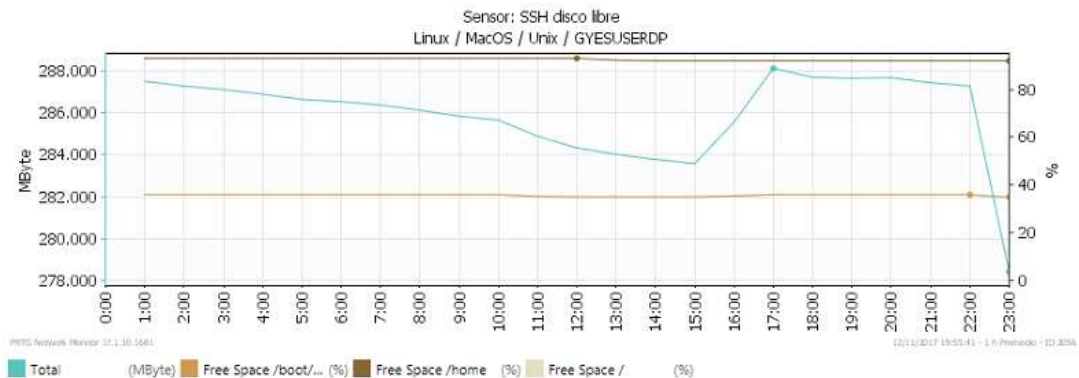


Ilustración 140: Gráfica de consumo de disco en Linux
Elaborado por: Autor

A medida que los usuarios se conectaron (22H00), la capacidad del disco duro fue disminuyendo debido a las diversas pruebas, como utilización de aplicativos, cada directorio de usuario requerirá de más almacenamiento, y por ende la capacidad tal como muestra la gráfica disminuyó su tamaño en Megabytes.

Tabla de Capacidad del Disco Duro

En la siguiente tabla se tiene un detalle de como la capacidad del disco duro va disminuyendo conforme los usuarios han establecido conexión y hacen uso de aplicativos que requieren almacenar archivos en disco.

Tabla 7: Consumo de recursos de disco duro

Fecha - Hora	Free Bytes /home	Free Space /home	Free Bytes /	Free Space /
14/11/2017 19:00:00 – 20:00:00	44.227 MByte	92%	11.593 MByte	36%
14/11/2017 20:00:00 – 21:00:00	44.175 MByte	92%	11.584 MByte	36%
14/11/2017 21:00:00 – 22:00:00	44.128 MByte	92%	11.579 MByte	36%
14/11/2017 22:00:00 – 23:00:00	43.961 MByte	91%	11.165 MByte	35%

Elaborado por: Autor

Para repotenciar el servidor en recursos de disco duro, lo ideal será crear una partición adicional o aumentar el tamaño al disco actual de la máquina virtual para que luego a través del administrador de discos extendamos la capacidad de la partición actual.

Uso de la Tarjeta de Red

A continuación se muestra la gráfica de consumo de la tarjeta de red, aquí se observará el consumo general más alto durante el establecimiento de las conexiones de los usuarios para las dos soluciones, el consumo de ancho de banda más alto se presenta a las 19H00 que fue donde estuvieron conectados una gran cantidad de usuarios, dado que todas las operaciones se realizan en el lado de la sesión alojada en el servidor pues la transferencia de datos desde los clientes al servidor no es muy alta y para la capacidad actual de la tarjeta de red no es una carga muy significativa.

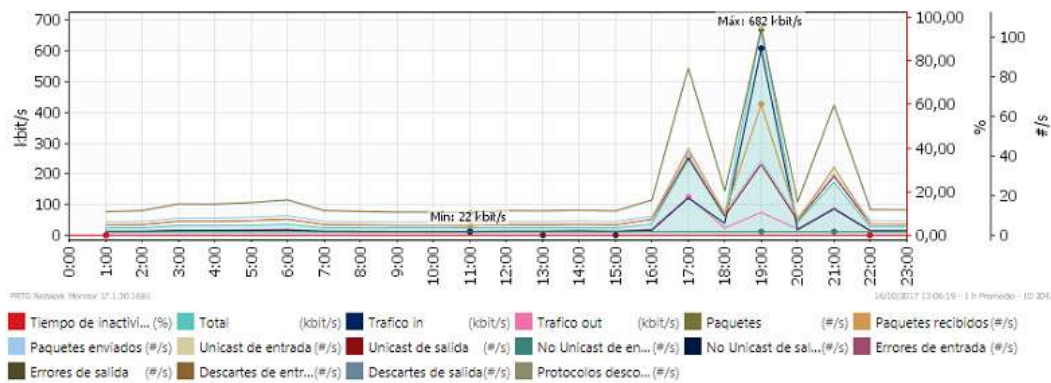


Ilustración 141: Gráfica de consumo de ancho de banda general

Elaborado por: Autor

Tabla de consumo de ancho de banda

La siguiente tabla nos muestra un detalle del consumo de ancho de banda durante los intervalos de conexión previamente indicados, se tiene un detalle de la cantidad de Kilobytes transmitidos, así como la velocidad a la cual fueron transmitidos dichos datos, se obtuvo un promedio de la suma de 5 valores donde hubo mayor consumo de ancho de banda para el servidor. La fecha donde se tuvo el mayor consumo de ancho de banda fue el 2 de Julio.

Tabla 8: Consumo de recursos de red

Fecha Hora	Total (volumen)	Total (velocidad)	Trafico in (volumen)	Trafico in (velocidad)	Trafico out (volumen)	Trafico out (velocidad)
02/07/2017 15:00:00 – 16:00:00	16.295 KByte	37 kbit/s	7.313 KByte	17 kbit/s	8.982 KByte	20 kbit/s
02/07/2017 16:00:00 – 17:00:00	108.335 KByte	247 kbit/s	53.404 KByte	122 kbit/s	54.931 KByte	125 kbit/s
02/07/2017 17:00:00 – 18:00:00	27.417 Kbyte	62 kbit/s	16.846 KByte	38 kbit/s	10.571 KByte	24 kbit/s
02/07/2017 18:00:00 – 19:00:00	299.525 Kbyte	682 kbit/s	266.828 KByte	607 kbit/s	32.696 KByte	74 kbit/s
02/07/2017 19:00:00 – 20:00:00	17.017 Kbyte	39 kbit/s	7.978 KByte	18 kbit/s	9.039 KByte	21 kbit/s
02/07/2017 20:00:00 – 21:00:00	76.618 Kbyte	174 kbit/s	37.553 KByte	85 kbit/s	39.065 KByte	89 kbit/s
02/07/2017 21:00:00 – 22:00:00	12.414 KByte	28 kbit/s	6.329 KByte	14 kbit/s	6.085 KByte	14 kbit/s

Fecha Hora	Total (volumen)	Total (velocidad)	Trafico in (volumen)	Trafico in (velocidad)	Trafico out (volumen)	Trafico out (velocidad)
Suma (de 5 valores)	528,912 KByte		382.609 KByte		146.302 KByte	
Promedios (de 5 valores)	105.782 KByte	240.80 kbit/s	76.52 KByte	174 kbit/s	29.26 KByte	66.6 kbit/s

Elaborado por: Autor

La capacidad actual de la tarjeta de red en base al detalle obtenido en la tabla anterior nos asegurará trabajar normalmente al momento de establecer las diversas conexiones de forma simultánea o en el traspaso de archivos del cliente al servidor, al aumentar el número de conexiones el tráfico en el adaptador de red será mucho mayor y llegará a un punto que se requiera realizar un balance de carga para lo cual se requerirá de otro adaptador de red y agregar unos roles de Windows Server para manejar de mejor forma este elevado ancho de banda, se podría empezar a percibir lentitud cuando el número de usuarios conectados supere los 100 de forma simultánea.

6.- Resultados

En base a las pruebas realizadas en las 2 soluciones se observa el consumo de recursos que tiene cada plataforma.

Tabla 9: Comparativa de Soluciones de escritorio remoto

Plataforma	Usuarios conectados simultáneamente	% RAM utilizado	% CPU utilizado	% Disco Duro utilizado	% Uso de tarjeta de Red
Windows Server 2012 R2 - Remote Desktop Services	20	70%	19%	55%	29%
Linux OpenSUSE Leap 42.3 - Xrdp Server	20	67%	43%	35%	

Elaborado por: Autor

Se puede observar en la tabla que para la memoria RAM, la solución que consume mayores recursos es Windows Server, sin embargo, la diferencia es de un 3% con Linux, lo cual no es de mucha consideración, ya que por la cantidad de servicios que ofrece Windows Server se hubiera esperado un consumo mucho mayor.

En cuanto al consumo de CPU en Linux al momento de la ejecución y uso de aplicativos existe una diferencia un poco más amplia en comparación con Windows, ya que ocupa un poco más de la mitad que lo que ocupa la plataforma Windows.

El uso del disco duro en Windows es superior al de Linux, esto debido a que las plataformas Windows ocupan un poco más espacio en archivos de sistema.

El consumo de la tarjeta de red como se observa no llega ni al 30% de su uso, por lo cual para el presente proyecto la interfaz de red que poseen las soluciones es suficiente para un óptimo funcionamiento.

En cuanto a consumo de recursos se puede decir que a nivel de consumo de RAM las soluciones están casi a la par, es de vuestro conocimiento que el Kernel de Linux ocupa mucho menos recursos que el de Windows, sin embargo, la diferencia a la hora de las pruebas no es muy excesiva.

Para el consumo del CPU la solución de Windows tiene gran ventaja sobre la Linux ya que el promedio de carga es mucho menor, en cuanto al disco duro, como ya fue explicado la diferencia radica en que los archivos de configuración de Windows son más pesados, pero de ahí el espacio utilizado para las sesiones al igual que en Linux es igual.

En cuanto a la administración de la solución de Remote Desktop, Microsoft Windows tiene una ventaja en comparación con Linux ya que posee una interfaz muy amigable y que no ocupa muchos recursos. En cuanto a Linux las configuraciones y administración de esta solución hay que realizarla vía Shell. Además del encapsulamiento del tráfico que brinda Windows a través del Remote Desktop Gateway y que decir del sin número de aplicativos compatibles con Windows, que son la mayoría, a diferencia de Linux en donde se requiere buscar programas alternativos que ejecuten esas mismas funciones. Por estos puntos y a los que están establecidos en la Tabla 1 y en virtud de que los recursos de hardware son limitados y no se puede dejar las dos soluciones disponibles, se considera como solución a quedar implementada Windows Server 2012 R2 con sus servicios de Remote Desktop Services.

El tema de licenciamiento es manejable dado que la Universidad tiene convenios con Microsoft lo cual favorecerá de gran forma a la hora de adquirir estas licencias para su instalación.

6.1- Presupuesto Referencial

Presupuesto para solución en plataforma Windows Server 2012 R2

Tabla 10: Presupuesto Solución Microsoft

* Certificado Digital requiere renovación anual (Opcional)

Descripción	Cantidad	Precio	Subtotal
CAL Remote Desktop Services - Per User	50	\$10	\$500
Licencia Windows Server 2012 R2	1	\$150	\$150
Certificado Digital - Remote Desktop Gateway	1	\$40	\$40
TOTAL			\$690

Elaborado por: Autor

Presupuesto para solución en plataforma OpenSUSE Linux Leap 42.3

Tabla 11: Presupuesto Solución Linux

Descripción	Cantidad	Precio	Subtotal
Licenciamiento OpenSUSE Leap 42.3	1	\$0	\$0
Licenciamiento de usuarios de escritorio remoto	50	\$0	\$0
TOTAL			\$0

Elaborado por: Autor

Presupuesto de hardware para un potenciamiento del host de la solución.

Tabla 12: Presupuesto Hardware Potenciamiento Servidor

Descripción	Cantidad	Precio	Subtotal
Disco Duro 1 TB	1	\$250	\$250
Memoria RAM para Servidor- 16 GB	1	\$220	\$220
TOTAL			\$470

Elaborado por: Autor

7.- Conclusiones

Durante el desarrollo del proyecto se realizó la implementación de dos soluciones de escritorios remotos, una de ellas basada en Linux y la otra solución en un entorno Microsoft Windows Server, aunque la intención era dejar funcionando las dos soluciones, debido a las limitantes de recursos de hardware existentes durante la implementación se optó por escoger una sola solución.

Para la elección de esta solución de acceso remoto se hizo un análisis previo con dos plataformas, Windows Server 2012 R2 a través de sus módulos de Remote Desktop Services y OpenSUSE Leap 42.3, ambas soluciones funcionaron y sus rendimientos tuvieron pocas diferencias que se señalaron en el apartado de las pruebas realizadas en cada solución, se eligió para la implementación definitiva la solución Windows Server 2012 R2 con los servicios de Remote Desktop Services, debido a que para la solución de Linux se requiere un servidor adicional para implementación de una VPN que gestione las conexiones entrantes, a diferencia de la solución de Windows, que en el mismo Servidor cuenta con ese módulo integrado y se podrá manejar las conexiones al Servidor Remoto sin necesidad de requerir hardware adicional.

Por motivos de seguridad de la red de la Universidad, la conexión al servidor se la realizará a través del servicio de Remote Desktop Gateway la cual creará un túnel de comunicación hacia una red interna con acceso al servidor a través de los protocolos de escritorio remoto, esto con el principal objetivo de evitar ataques de red o a los servidores por parte de personas malintencionadas.

El tráfico de RDP será encapsulado y viajará por el puerto 443, lo que beneficiará de gran forma ya que no se tendrá que dejar abierto el puerto 3389 de RDP evitando de esta forma ataques a la red.

Con esta solución se puede realizar trabajos colaborativos como desarrollo de proyectos de software o pruebas de software, administración de bases de datos, y con la participación de múltiples usuarios trabajando de forma simultánea, esto ahorrará recursos económicos a la Universidad ya que no se tendrá que invertir en comprar equipos para los participantes de los proyectos, o en caso de que los equipos de los colaboradores no posean los recursos de hardware suficientes, este ya no será un

problema para su participación durante algún proyecto ya que toda la carga se centrará en el lado del servidor y bastará solo con conectarse remotamente.

8.- Recomendaciones

Es importante tener en cuenta que para un potenciamiento del servidor para que muchos más usuarios puedan conectarse se requerirá de inversión en recursos de hardware como Memoria RAM, CPU, Disco Duro o Adaptadores de Red, esto dependerá de un análisis de rendimiento que se realice al servidor para validar los recursos a potenciar.

Otra recomendación importante es mantener el sistema operativo actualizado ya que por lo general estas actualizaciones emitidas por el fabricante sirven para corregir fallas de seguridad o para evitar el consumo de muchos recursos por parte de servicios nativos de la plataforma.

Realizar un respaldo de la máquina virtual que contiene la solución para que en caso de algún problema que comprometa la operatividad del sistema se pueda tener un punto de restauración a través de la solución que la hostea que para este caso es VMware.

Realizar un monitoreo de los servicios para verificar que se encuentren activos y en caso de encontrar problemas revisarlos para validar cual fue la afectación para corregirla, con el fin de tener interrupciones en los servicios de acceso remoto durante la conexión de los usuarios.

Se puede tomar como base esta implementación para que en futuros escenarios puedan aplicar esta solución, como por ejemplo para el tema de los laboratorios, ya que se podría ahorrar recursos económicos evitando la adquisición de nuevos PC para cada estudiante, y en vez de eso preparar un servidor con un ambiente para los laboratorios con diferentes aplicativos y la conexión la realizarían mediante terminales tontos que son mucho más baratos que las PC tradicionales, o con equipos que no cuenten con muchos recursos.

Finalmente se recomienda explorar todos los módulos que ofrece esta solución para poder implementar diversos servicios muy aparte del acceso remoto, ya que este

servidor ofrece una variedad de soluciones que podrían ser muy útiles para las diversas funciones que realiza el área de sistemas.

9.- Referencias Bibliográficas

- [1] J. A. y. F. Suárez, «ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE VIRTUALIZACIÓN PARA LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA,» 2012. [En línea]. Available: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2548/12/UPS-GT000294.pdf>.
- [2] MICROSOFT, «Cloud Platform Windows Server,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.microsoft.com/es-es/cloud-platform/windows-server>.
- [3] MICROSOFT, «MSDN - RDP,» 2013. [En línea]. Available: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831484\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831484(v=ws.11).aspx).
- [4] B. Winbind, «WinBind,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.bdat.net/documentos/samba/html/winbind.html>.
- [5] MICROSOFT, «MSDN Internet Information Services,» 2012. [En línea]. Available: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831725\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831725(v=ws.11).aspx).
- [6] OpenSUSE, «OpenSUSE,» 2013. [En línea]. Available: https://es.opensuse.org/Bienvenidos_a_openSUSE.org.
- [7] MICROSOFT, «MSDN DNS,» 2011. [En línea]. Available: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831671\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831671(v=ws.11).aspx) .
- [8] MIT, «SAMBA - WINS,» 2005. [En línea]. Available: <http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-samba.html>.
- [9] XRDP, «XRDP,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.xrdp.org> .
- [10] O. VIRTUAL, «VNC Server,» 2014. [En línea]. Available: <https://oficinavirtual.ugr.es/automatricula/aplicacion/vnc.htm>.
- [11] MIT, «MIT Sistema de Ventanas X,» 2005. [En línea]. Available: <http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-x.html> .
- [12] MIT, «MIT Kerberos,» 2005. [En línea]. Available: <http://web.mit.edu/rhel-doc/4/RH-DOCS/rhel-rg-es-4/ch-kerberos.html>.
- [13] MICROSOFT, «Remote Desktop Services,» 2016. [En línea]. Available: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb892075\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb892075(v=vs.85).aspx).
- [14] MICROSOFT, «MSDN NTLM,» 2016. [En línea]. Available: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831571\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831571(v=ws.11).aspx).

- [15] IBM, «IBM Winbind - PAM,» 2012. [En línea]. Available:
<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/linux/library/l-lpic3-313-3/index.html>.
- [16] W. -. WORDPRESS, «WINDOWS SERVER,» 2012. [En línea]. Available:
<https://windowserver.wordpress.com/2016/03/01/remote-desktop-escritorio-remoto-de-principio-a-fin-nota-1>.
- [17] CITRIX, «XenApp - XenDesktop,» 2016. [En línea]. Available:
<https://lac.citrix.com/products/xenapp-xendesktop/compare.html> .
- [18] DELL, «XVNC SERVER,» 2015. [En línea]. Available:
<http://www.dell.com/support/article/us/en/19/sln283098/how-to-install-and-configure-a-vnc-server-on-redhat-enterprise-linux-rhel-6?lang=en> .
- [19] VMWARE, «VmWare Horizon View,» 2016. [En línea]. Available:
<https://pubs.vmware.com/horizon-7-view/topic/com.vmware.ICbase/PDF/view-70-installation.pdf> .
- [20] SCARYGLIDERS, «XRDP - AD,» 2012. [En línea]. Available:
<https://scarygliders.net/2012/05/26/xrdp-authentication-with-active-directory>.
- [21] MICROSOFT, «Remote Desktop Gateway,» 2016. [En línea]. Available:
<https://social.technet.microsoft.com/Forums/windows/en-US/a241a5be-e39d-4dfc-a513-e4f83c4dc906/rd-gateway-ports-and-certificates?forum=winserverTS>.
- [22] OPENSUSE, «Documentation OpenSUSE,» 2016. [En línea]. Available:
<https://doc.opensuse.org/documentation/leap/security/html/book.security/cha.security.ad.html>.

10.- Anexos

A continuación, se tiene el proceso de acceso al servidor de Remote Desktop ya implementado en el ambiente de la Universidad Politécnica Salesiana.

Acceso a los aplicativos publicados mediante el Remote Desktop Web Access.

Paso 1: Se accede vía web a la dirección publicada del servidor.

url: <https://rdups.labgye.ups.edu.ec/rdweb>



Ilustración 142: Acceso web de RDS

Elaborado por: Autor

Paso 2: Se ingresa las credenciales para el proceso de autenticación y se inicia sesión.



Ilustración 143: Credenciales de usuario
Elaborado por: Autor

Paso 3: Se pueden observar las aplicaciones publicadas por defecto, cabe indicar que se pueden publicar las diversas aplicaciones.



Ilustración 144: Aplicaciones publicadas de RDSH
Elaborado por: Autor

Paso 4: Se debe conectar en este caso a la aplicación WordPad, la cual esta hosteada en el lado del Servidor.

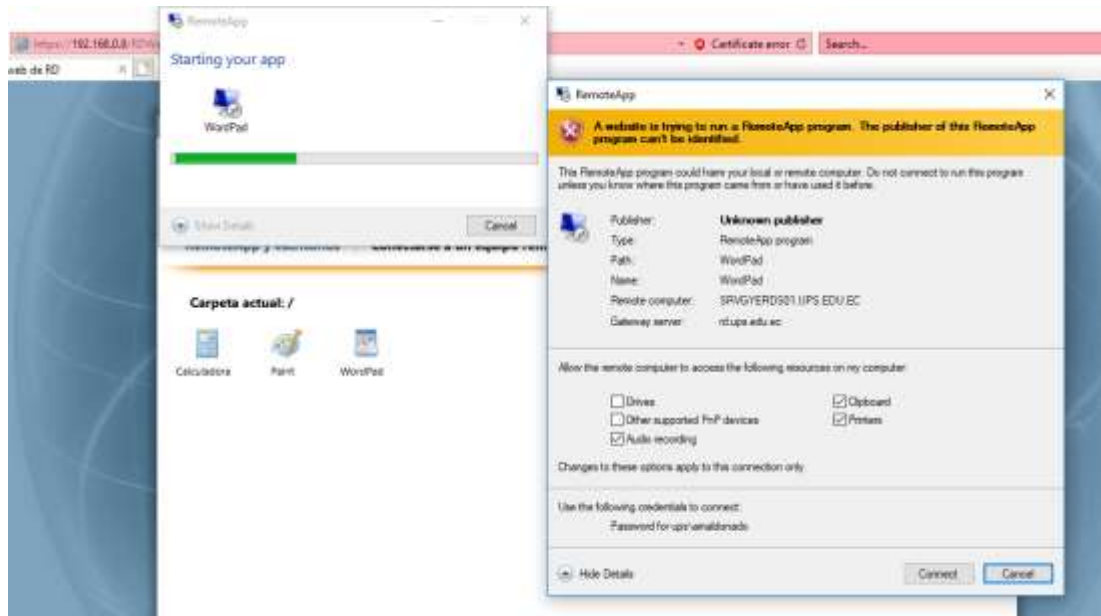


Ilustración 145: Confirmación de acceso al aplicativo

Elaborado por: Autor

Paso 5: Se observa como la aplicación se ejecuta sin problemas, así se podrá abrir o ejecutar las diversas aplicaciones que estén publicadas y que exista el permiso para ejecutarlas.



Ilustración 146: Aplicación ejecutada por el Servidor

Elaborado por: Autor

Paso 6: Confirmación de conexión al servidor para iniciar sesión en el ambiente de desarrollo.

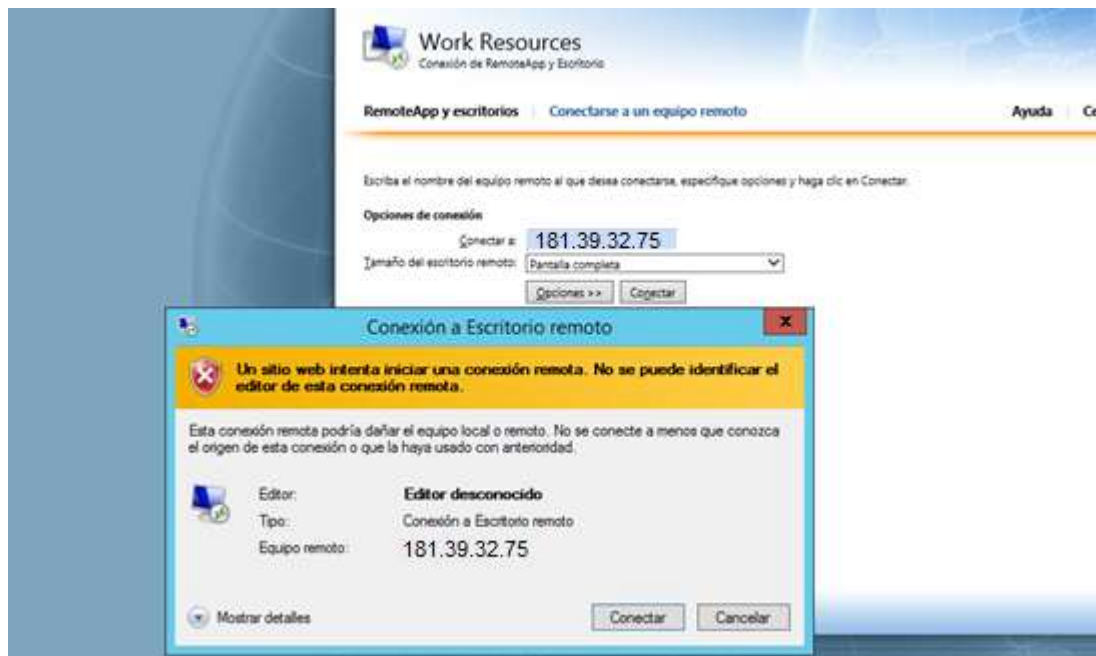


Ilustración 147: Confirmación de acceso al servidor
Elaborado por: Autor

Paso 7: Se ingresan las credenciales de usuario provistas por el administrador.

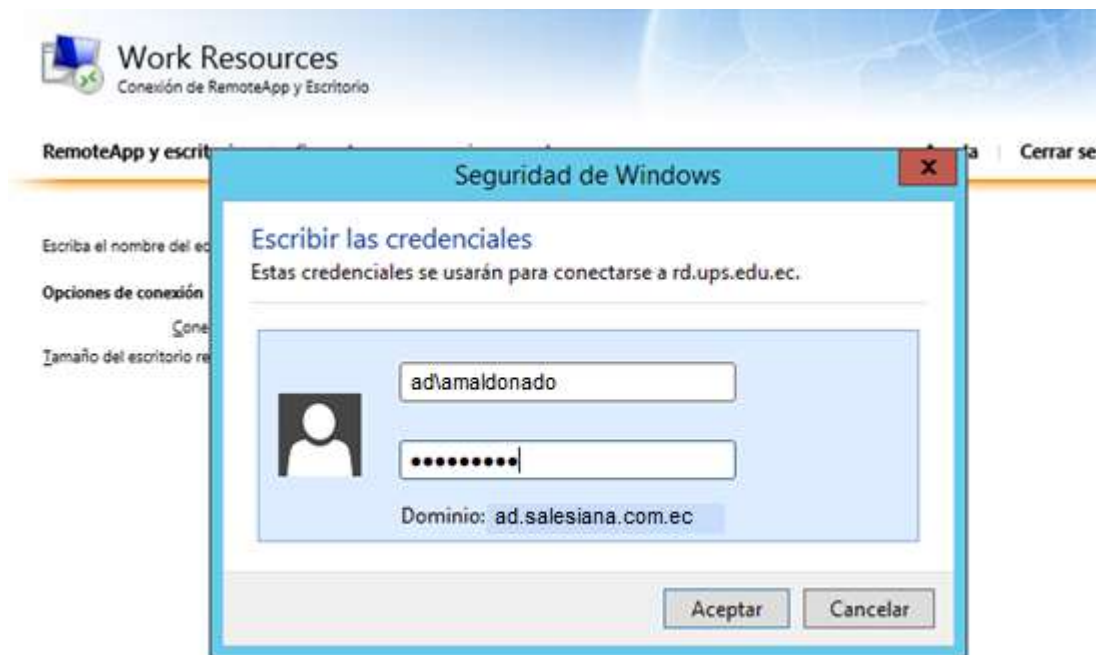


Ilustración 148: Credenciales de usuario
Elaborado por: Autor

Paso 8: Se confirma la conexión al Servidor Remoto.

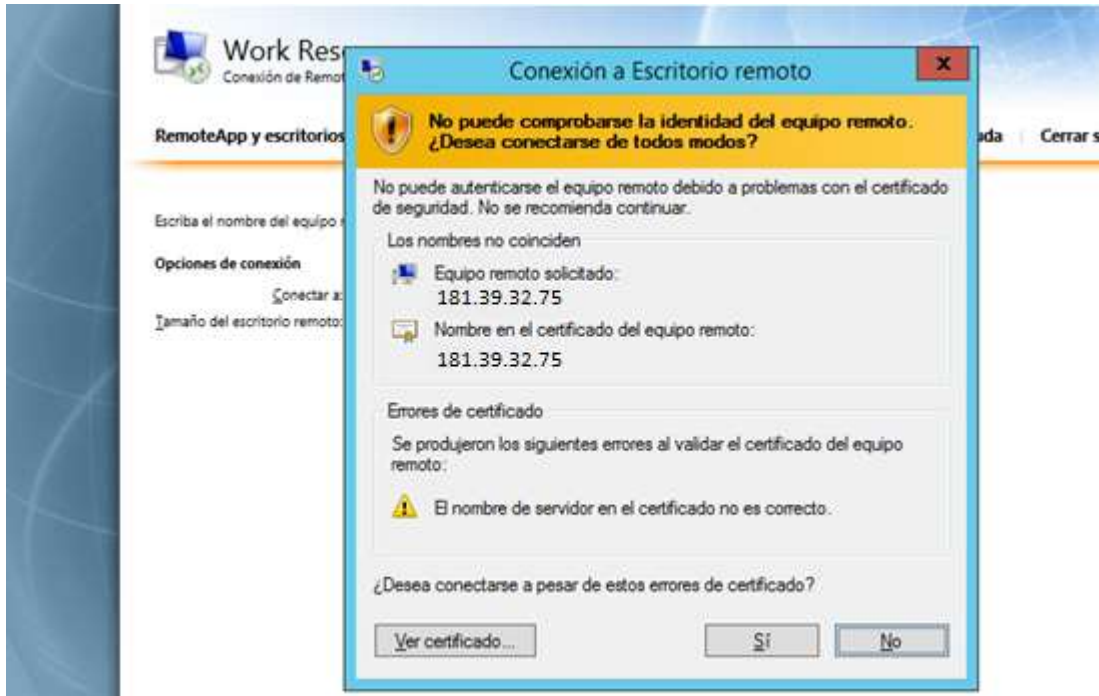


Ilustración 149: Confirmación de acceso al Servidor

Elaborado por: Autor

Paso 9: Se ha iniciado sesión sin problemas y se puede ver los directorios creados por Windows.

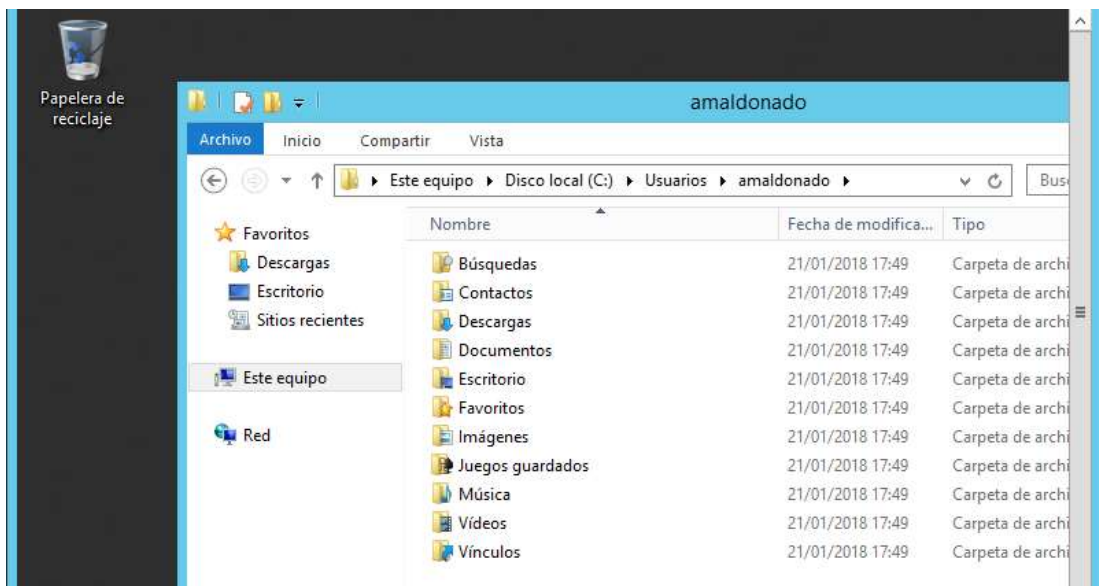


Ilustración 150: Directorios de Usuario

Elaborado por: Autor

Paso 10: Ejecución de uno de los aplicativos instalados, por ejemplo, el Sublime Text, un editor de texto para revisar código fuente.

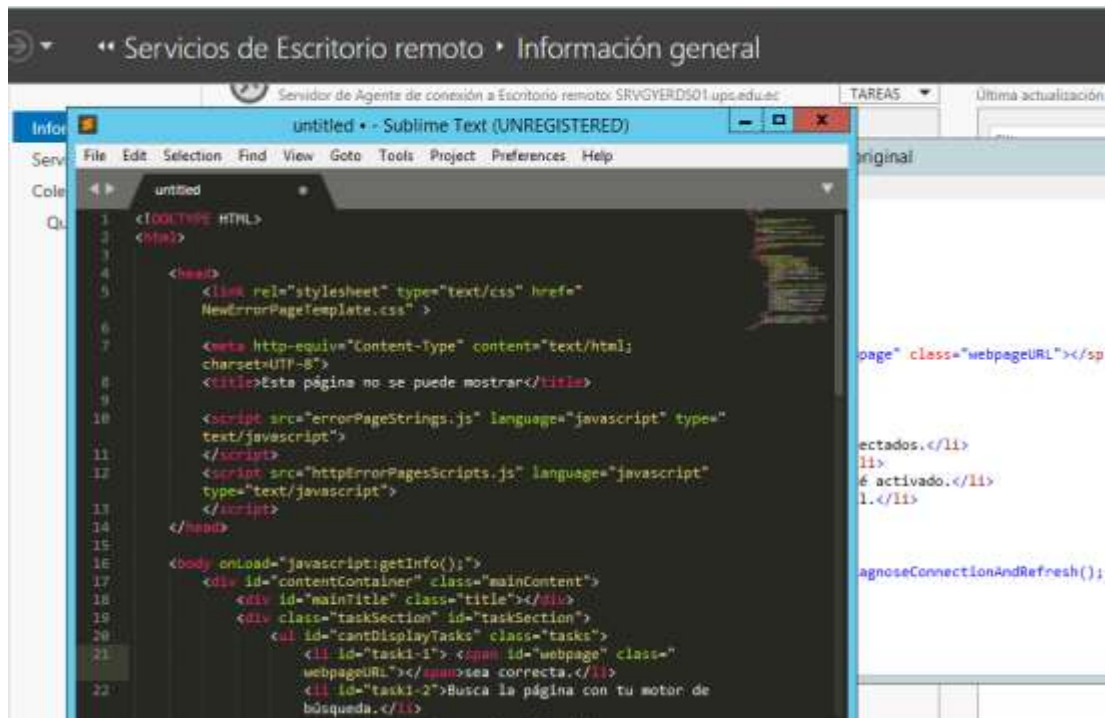


Ilustración 151: Aplicativo Sublime Text
Elaborado por: Autor