

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**Facultad de Ingeniería en Electricidad y  
Computación**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE  
ESCRITORIOS VIRTUALES PUESTOS EN UN  
ESQUEMA DE ALTA DISPONIBILIDAD QUE APOYE AL  
TELETRABAJO Y A LA GESTIÓN DE TI”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GERENCIAL**

Presentado por:

**GLENN RODRIGO AVILÉS VICUÑA**

Guayaquil - Ecuador

2020

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, salud e inteligencia para cumplir mis objetivos propuestos.

A mi esposa quien es mi ayuda incondicional y me ha sabido comprender por el tiempo que he dedicado a mis estudios sacrificando nuestro tiempo en familia y a mis hijos quienes han sido mi aliciente para poder avanzar de manera profesional a quienes les debo la dicha de ser padre y mi incentivo para avanzar como profesional.



**Glenn Rodrigo Avilés V.**

## **DEDICATORIA**

A mi esposa, hijos, Madre y Abuela

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



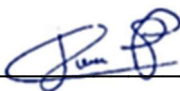
---

Mgs. Lenin Freire C.  
COORDINADOR MSIG



---

Mgs. Lenin Freire C.  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



---

Mgs. Juan Carlos Garcia P.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## RESUMEN

Las culturas organizacionales en el Ecuador han apoyado muy poco o casi nada la inclusión del teletrabajo como una alternativa para la realización de las labores de naturaleza administrativa cuya herramienta de trabajo está basada en la ejecución de sistemas informáticos a través de una computadora, sin embargo no fue sino hasta la llegada de una pandemia a nivel mundial a finales del año 2019 que obligó a las personas a un confinamiento por más de 60 días en diferentes temporadas y países, evitando el trabajo en sitio de millones de empresas en todo el mundo.

El presente trabajo tiene por propósito, dar a conocer cómo la implementación de escritorios virtuales para el personal de distintas áreas en una empresa de textiles en el Ecuador permitió desarrollar de manera efectiva el teletrabajo, logrando ser referente para otras empresas en cuanto a la adaptación del teletrabajo, además de dar una perspectiva diferente de trabajo enfocado en el uso de la tecnología como un aliado estratégico a las empresas ecuatorianas.

Conceptos como la virtualización, y estaciones de trabajo a través de internet, nos dan una perspectiva diferente del modelo tradicional de entornos de trabajo,

en donde la flexibilidad y la portabilidad de la oficina, nos permite reflexionar sobre la importancia de adoptar la tecnología en la gestión del recurso humano, el cual debería ser evaluado por su productividad, más no por su permanencia física en oficina.

El presente trabajo está compuesto por 5 capítulos los cuales se describen de manera sintetizada cada uno de ellos.

El capítulo 1 presenta el caso de uso de una empresa de textiles que adoptó la tecnología de escritorios remotos como una alternativa de solución para la continuidad de las labores administrativas optimizando los tiempos de respuesta de conexión, la gestión de mesa de servicio y minimizando los tiempos no productivos del personal clave administrativo/operativo.

El capítulo 2 presenta los conceptos y un recorrido a la historia de la tecnología de escritorios virtuales, se revisan las definiciones y conceptos de la virtualización, estudio de los escritorios virtuales y clúster de servidores como una buena práctica para la alta disponibilidad de servicios virtuales.

El capítulo 3 define las condiciones actuales y las mediciones realizadas previas a la implementación de escritorios virtuales en el caso de uso.

El capítulo 4 presenta las actividades realizadas para llevar a cabo el análisis, diseño e implementación de escritorios virtuales en el caso de uso de esta tecnología.

El capítulo 5 define las mediciones, el alcance de las pruebas y los resultados de estas.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xv
<b>CAPÍTULO 1 GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Descripción del problema .....	3
1.3 Solución propuesta .....	6
1.4 Objetivos específicos .....	12
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
2.1 Definición de términos técnicos .....	13
2.1.1 Virtualización.....	13
2.1.2 Virtualizador o Hipervisor .....	18
2.2 Estudio de Virtualización de Servidores.....	20
2.2.1 Historia de la Virtualización .....	20
2.3 Estudio de Clusterización de Servidores .....	28
2.3.1 Origen de la Clusterización de servidores.....	29
2.3.2 Clusterización Hyper-V.....	30
2.4 Estudio de Escritorios Virtuales .....	36
2.4.1 Historia de la virtualización de escritorios .....	37
2.4.2 ¿Qué es VDI y cómo funciona? .....	39



CAPÍTULO 3 DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS .....	47
3.1 Definición de la situación actual.....	47
3.2 Levantamiento de información para identificar requerimiento.....	50
3.2.1 Identificación de los usuarios candidatos a realizar teletrabajo.....	50
3.2.2 Identificación de la tecnología a ser usada para facilitar el teletrabajo.....	52
3.3 Levantamiento de información para identificar el requerimiento de hardware y software .....	64
3.3.1 Requerimiento del hardware .....	65
3.3.2 Requerimiento de comunicación y seguridad perimetral.....	68
3.3.3 Requerimiento de comunicación y seguridad perimetral.....	68
CAPÍTULO 4 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.....	70
4.1 Diseño del Hardware requerido .....	70
4.1.1 Diseño del clúster de servidores .....	71
4.1.2 Diseño de la estructura de almacenamiento .....	75
4.2 Diseño de la infraestructura de escritorios virtuales .....	76
4.2.1 Diseño de los elementos VDI .....	77
4.2.2 Diseño de los escritorios virtuales.....	83
4.3 Diseño de Backup and Recovery de la solución.....	86
4.4 Implementación de clúster de Windows.....	88
4.4.1 Instalación de Sistema Operativo.....	89
4.4.2 Configuración de Networking .....	92
4.4.3 Configuración de dominio en los servidores.....	93
4.4.4 Configuración de Multipath I/O (MPIO) .....	94
4.4.5 Instalación del Rol de Hyper-V.....	98

4.4.6	Configuración de Host Synergy en sistema de almacenamiento Hitachi VSP G350 .....	105
4.4.7	Creación del Clúster Hyper-V.....	108
4.5	Implementación de la infraestructura de escritorios virtuales .....	113
4.5.1	Configuración de roles RDS.....	113
4.5.2	Configuración de templates de escritorios virtuales .....	119
4.5.3	Despliegue de escritorios virtuales.....	123
4.6	Implementación de backup and recovery de la solución.....	126
CAPÍTULO 5 PRUEBAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....		129
5.1	Definición de plan de pruebas .....	129
5.2	Pruebas internas de clúster de Windows.....	132
5.3	Pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios .....	134
5.4	Resultados de la implementación .....	136
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		139
BIBLIOGRAFÍA.....		141
ANEXOS .....		146
Anexo1. Matriz de Pruebas internas de clúster de Windows.....		146
Anexo2. Pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios.....		149

## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

AD:	Active Directory (Directorio activo)
CORE:	Núcleo de procesamiento
CPU:	Central Processing Unit (Unidad central de procesamiento).
DHCP:	Dynamic Host Configuration Protocol (Protocolo de configuración huésped dinámico)
FAILOVER:	Conmutación por error
HOST:	Servidor Anfitrión
LAN:	Local Area Network (Red de área local)
LUN	Logical Unit Number (Número unidad lógica)
MPIO:	Multipath I/O (Entrada y salida de múltiples rutas)
NAS:	Network Attached Storage (Almacenamiento conectado a la red)
NIC:	Network Interface Card (Tarjeta de interfaz de red)
RDS:	Remote Desktop Services (Servicio de escritorios Virtuales)
SAN:	Storage Área Network (Red de área de almacenamiento)
SNAPSHOT:	Copia instantánea
VDI:	Virtual Desktop Infrastructure (Infraestructura de escritorios virtuales)
VM:	Virtual Machine (Máquina virtual)
WWN:	World Wide Name (Nombre a nivel mundial)

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Clúster Windows Hyper-V 2016 en estado normal .....	8
Figura 1.2 Clúster Windows Hyper-V 2016 en estado Failover por fallo en nodo 1 .....	9
Figura 1.3 Clúster Windows Hyper-V 2016 en estado Failover por fallo en nodo 1 y 2 .....	9
Figura 1.4 Distribución de los elementos de la solución propuesta-objetivo general.....	11
Figura 2.1 Full virtualización .....	16
Figura 2.2 Para-virtualización .....	17
Figura 2.3 Virtualización asistida por Hardware.....	18
Figura 2.4 Clúster de Servidores Hyper-V .....	31
Figura 2.5 Conmutación por error Hyper-V .....	34
Figura 2.6 Evolución de escritorios virtuales [33] [34].....	39
Figura 2.7 Componentes que interactúan en VDI.....	43
Figura 2.8 Interfaz Web de RDWA de Microsoft .....	44
Figura 2.9 Interfaz Web de RDWA de Microsoft .....	45
Figura 3.1 Organigrama empresarial a nivel macro .....	48
Figura 4.1 Clúster de servidores Synergy .....	73
Figura 4.2 Proceso de migración de escritorios virtuales.....	74

Figura 4.3 Componentes a nivel de Roles de VDI .....	78
Figura 4.4 Infraestructura de comunicación con VDI .....	81
Figura 4.5 Alta disponibilidad en NAS Synology RS818+ .....	88
Figura 4.6 Alta disponibilidad en NAS Synology RS818+ .....	93
Figura 4.7 Configuración de Multipath I/O .....	94
Figura 4.8 Acceso a interfaz de Multipath I/O .....	95
Figura 4.9 Descubrimiento de Multipath I/O.....	96
Figura 4.10 Descubrimiento de Multipath I/O.....	96
Figura 4.11 Adición de ID de Hardware de Dispositivo SAN .....	97
Figura 4.12 Estado del Multipath configurado en los nodos .....	98
Figura 4.13 Panel de configuración VDI .....	114
Figura 4.14 Configuración de tarea de respaldos VDI, Parte 1.....	127
Figura 4.15 Configuración de tarea de respaldos VDI, Parte 2.....	127
Figura 4.16 Configuración de tarea de respaldos VDI, Parte 3.....	128

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Elementos que componen la infraestructura de escritorios virtuales ....	10
Tabla 2 Limitaciones de hardware por Hyper-V [26].....	32
Tabla 3 Distribución porcentual de colaboradores por área.....	47
Tabla 4 Cantidad de personas por modalidad de trabajo .....	51
Tabla 5 Cargos por modalidad de trabajo.....	54
Tabla 6 Colaboradores por cargo – Modalidad Teletrabajo 100%.....	55
Tabla 7 Colaboradores por cargo – Modalidad Teletrabajo 80%.....	56
Tabla 8 Colaboradores por cargo – Modalidad Teletrabajo 40%.....	57
Tabla 9 Usuarios por cargo para uso de VDI.....	63
Tabla 10 Usuarios por cargo para uso de VDI.....	66
Tabla 11 Lista de Hardware para usar en la implementación de VDI .....	66
Tabla 12 Elementos de comunicación y seguridad perimetral.....	68
Tabla 13 Software requerido para la implementación de VDI.....	69
Tabla 14 Elementos que conforman el clúster de servidores .....	72
Tabla 15 Diseño de LUNS asignadas al clúster de servidores para VDI .....	75
Tabla 16 Distribución de roles VDI por servidores.....	78
Tabla 17 Diseño de templates de escritorios virtuales por cargo.....	84
Tabla 18 Definición de Jobs de Backup and Recovery de infraestructura VDI ..	87
Tabla 19 Procedimiento de instalación del Sistema operativo.....	89

Tabla 20 Definición de Jobs de Backup and Recovery .....	92
Tabla 21 Configuración del rol de hipervisor .....	99
Tabla 22 Configuración de caminos de acceso entre Hosts e Hitachi G350 ...	105
Tabla 23 Creación de clúster Hyper-V .....	109
Tabla 24 Implementación de roles VDI .....	115
Tabla 25 Implementación de templates VDI .....	120
Tabla 26 Despliegue de escritorios virtualizados .....	124
Tabla 27 Despliegue de escritorios virtualizados .....	130
Tabla 28 Definición de plantilla para casos de pruebas .....	131
Tabla 29 Pruebas internas de clúster de Windows .....	133
Tabla 30 Pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios .....	135
Tabla 31 Beneficios resultantes de la implementación de VDI .....	136
Tabla 32 Comparativo de uso de VDI vs Uso de VPN.....	137

## INTRODUCCIÓN

Con la llegada de la pandemia Covid-19 en el Ecuador y el mundo entero muchos cambios culturales y laborales se han ido adoptando al pasar el tiempo y enfocándonos en el ámbito laboral se hizo imprescindible el uso de herramientas tecnológicas que faciliten al teletrabajo ante un confinamiento forzoso. El trabajo de la presente tesis tiene como finalidad demostrar como la implementación de tecnología de escritorios virtuales ofrecida por Microsoft “Remote desktop Services” (RDS), apoyó al trabajo remoto de varias áreas administrativas y operativas de una empresa de textiles en el Ecuador.

La empresa de Textiles “xyz” mantiene actualmente una importante manufactura de moda, belleza, cuidado personal, y línea blanca en el Ecuador, cuyo modelo de negocio alberga varias áreas que hacen posible la comercialización de sus productos, las cuales se vieron afectadas ante la llegada de Covid-19 en el Ecuador.

La empresa adoptó un esquema de conexión remota a través de Virtual Point Network (VPN) como uno de los medios más usados para conexión remota, sin embargo, se vieron limitados sus esfuerzos debido a la necesidad de manejar



herramientas especializadas de trabajo con tiempos de respuesta óptimos, además de la movilización de técnicos para gestionar encendida de equipos, configuración de VPN, reparaciones y movilizaciones de equipos, la experiencia de los usuarios en cuanto al uso de los sistemas informáticos a través de VPN no fue positiva en un grupo de usuarios claves puesto que muchos experimentaron latencia en el uso de herramientas de centros de atención telefónica y otro grupo en la generación y visualización de reportes dados por sistemas informáticos por lo que dio paso a la búsqueda de un nuevo mecanismo de conexión remota segura y portable.

La implementación de Servicios de Escritorios Remotos (RDS) como una alternativa de solución, sugiere una conexión segura y estable cuya implementación está basado en comunicación “**Remote Desktop Protocol – Protocolo de Escritorio Remoto**” (RDP), el cual es bastante usado y confiable actualmente en el mercado tecnológico, ya que hace uso del internet para realizar encapsulamiento de protocolo RDP sobre el protocolo HTTPS, convirtiéndolo en un medio de comunicación portable para conexiones de escritorios virtualizados ya que básicamente todo se circunscribe en el uso de un dispositivo que tenga acceso a internet para el establecimiento de la conexión hacia un ambiente de trabajo virtualizado.

La implementación de RDS en la empresa sería adoptada como una nueva metodología de trabajo para personal clave que realice teletrabajo al 100% de su jornada laboral, haciendo más ágil y efectivo el trabajo de los usuarios claves en teletrabajo, además de lograr una administración centralizada de las estaciones de trabajo virtual y una mejor experiencia de trabajo remoto para el usuario.

Se ha considerado dentro del alcance del proyecto la implementación de un esquema de alta disponibilidad a través de la clusterización de tres servidores virtualizadores, de tal forma que, si existe un daño en un servidor, sus escritorios virtuales migrarían automáticamente al servidor que se encuentre en espera. Este esquema es bastante usado para mantener la continuidad del negocio ante fallos que sugieran pérdida parcial o total de la información en los servidores físicos.

Finalmente, la implementación de la tecnología de escritorios remotos RDS en un esquema de alta disponibilidad, permitirá a los usuarios con teletrabajo al 100% con cargos administrativos y operativos una continuidad de sus actividades ante un evento en el cual se imposibilita la movilización de las

personas a los lugares de trabajo físico, mejorar los tiempos de respuesta del soporte técnico ante un evento de similares características, minimizar el riesgo de fuga de información y facilitar a los usuarios un mecanismo de conexión remota para teletrabajo más ágil.

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1 Antecedentes**

Un importante almacén de textiles y línea blanca “xyz” necesita implementar un sistema, que permita al personal desarrollar sus actividades bajo la modalidad de teletrabajo al 100% de su jornada laboral y cuyo perfil impacte de manera directa en las actividades de comercialización de artículos de moda y hogar. En una nueva normalidad que únicamente permite a las empresas laborar de manera presencial con un aforo del 50%, tras el apareamiento de un nuevo virus que atenta contra la vida de las personas identificado a finales del año 2019. Como medida de prevención el Comité de Operaciones de Emergencia del

Ecuador (COE) Nacional ha impulsado el teletrabajo en las empresas a fin de evitar que las mismas cierren sus puertas.

La empresa de Textiles “xyz” se vio en la necesidad de buscar mecanismos que posibiliten a los usuarios claves el teletrabajo por lo que en principio decidió implementar una red privada virtual (VPN) como una extensión a su red empresarial la cual permite a los usuarios conectarse a la red empresarial a través del internet, sin embargo, se experimentó una serie de dificultades al haber implementado VPN entre las cuales se puede mencionar:

- a. Ralentización en el internet local de los usuarios
- b. Latencia en herramientas de trabajo como centros de llamadas
- c. Lentitud en la generación de reportes de los diferentes sistemas de información de los usuarios y herramientas de gestión de nóminas
- d. Al ser una extensión de la Red empresarial, algunos usuarios que experimentan micro cortes de internet por fallas con el proveedor local de internet provocan pérdida de comunicación en transacciones de sistemas de tipo Cliente servidor y como consecuencia pérdida parcial del trabajo realizado.

- e. Riesgo inherente de fuga de información al mantenerla externalizada.
- f. Pérdida del control de actualizaciones de los equipos (laptop) entregadas a usuarios claves.
- g. La gestión de mesa de ayuda se vio afectada al no mantener los equipos (Laptop) en un mismo lugar físico.

Por las dificultades y posibles riesgos informáticos antes mencionados, la vicepresidencia de tecnología solicitó a la administración de sistemas y bases de datos, buscar alternativas confiables y adaptables a la realidad empresarial, que permitan mejorar la experiencia de los usuarios, con el teletrabajo, minimizar riesgos informáticos y facilitar la gestión de mesa de servicios, considerando la restricción de movilidad existente en el Ecuador, debido a la pandemia.

## **1.2 Descripción del problema**

Las labores administrativas de una empresa de textiles se han visto afectadas con la llegada de una emergencia sanitaria que impide a las personas salir de sus casas y como consecuencia el 50% del personal administrativo/operativo de dicha empresa no puede trabajar en oficina,

razón por la cual se impulsó a que continúen sus actividades de manera remota (teletrabajo).

Esto implicó realizar una serie de cambios a nivel de seguridad informática y a la activación del servicio de Virtual Private Network (VPN) en la infraestructura tecnológica de la empresa como una alternativa para el trabajo remoto, conllevando a una temporada de soporte constante a los colaboradores a través de herramientas gratuitas limitadas de conexión remota como Team Viewer y AnyDesk, además de soporte vía telefónica para la instalación y configuración remota de clientes VPN en las computadoras personales de cada colaborador.

Todo esto con la finalidad de permitir la conexión remota a cada estación de trabajo (Computadoras en oficina) desde las computadoras de casa y a otro grupo de usuarios claves a quienes se les asignó Laptop, sin embargo, esto no evitó movilizar a los técnicos de sistemas para gestionar temas como el encendido de computadoras en oficinas, traslados de computadoras, reparaciones de computadoras, entre otras actividades relacionadas con las estaciones de trabajo. Aquellas personas que recibieron configuración para acceso vía VPN evidenciaron que el internet

de sus domicilios se ralentizaba al ejecutar procesos de generación de reportes.

Al personal de Call Center, el cual desempeña actividades como televentas, cobranzas y atención al cliente, se les manifestaba voz sobre IP robotizada, quedando claro que este esquema de trabajo no evita la movilidad de los técnicos. Además, se debe considerar la fuerte gestión que se debe realizar para mantener operativa la granja de equipos informáticos de las oficinas, conllevando a la gestión de salvoconductos para la movilización del personal técnico, bajo estrictos parámetros de seguridad y descontento de los usuarios por la ralentización de las conexiones de sus estaciones de trabajo con los sistemas informáticos.

El escenario en donde se imposibilita la movilidad de las personas no se había contemplado dentro del plan de continuidad de negocio de la empresa, siendo esta problemática la que originó la búsqueda de una alternativa de solución para trabajar sobre un esquema de teletrabajo para usuarios con funciones claves que permita la interacción eficiente y segura de los usuarios con los sistemas de información y una gestión de soporte técnico más eficiente.



### **1.3 Solución propuesta**

Para poder resolver los problemas con que se enfrentaban al mantener un esquema de teletrabajo basado en la comunicación VPN, se propone que para todos los colaboradores con funciones claves que afecten de manera directa a los ingresos del negocio y que ejerzan sus funciones en modalidad teletrabajo se implemente una infraestructura de virtualización de estaciones de trabajo en un esquema de alta disponibilidad que apoye a la continuidad del negocio y para tal efecto se sugiere el diseño e implementación del servicio de Remote Desktop Services ofrecido por Microsoft en un esquema de alta disponibilidad a través de la Virtualización Hyper-V con servidores HP modelo de cuchillas Sinergy.

Se iniciará el proceso cuantificando el cómputo (RAM y CPU) y el almacenamiento que se requiere para llevar a cabo la adquisición de los servidores y unidad de almacenamiento (Storage) ya que el poder de cómputo y almacenamiento dependerá de la suma de la capacidad de uso de las computadoras de los colaboradores.

Una vez determinado cual va a ser la característica de los servidores se debe considerar una capacidad adicional para soportar la carga que

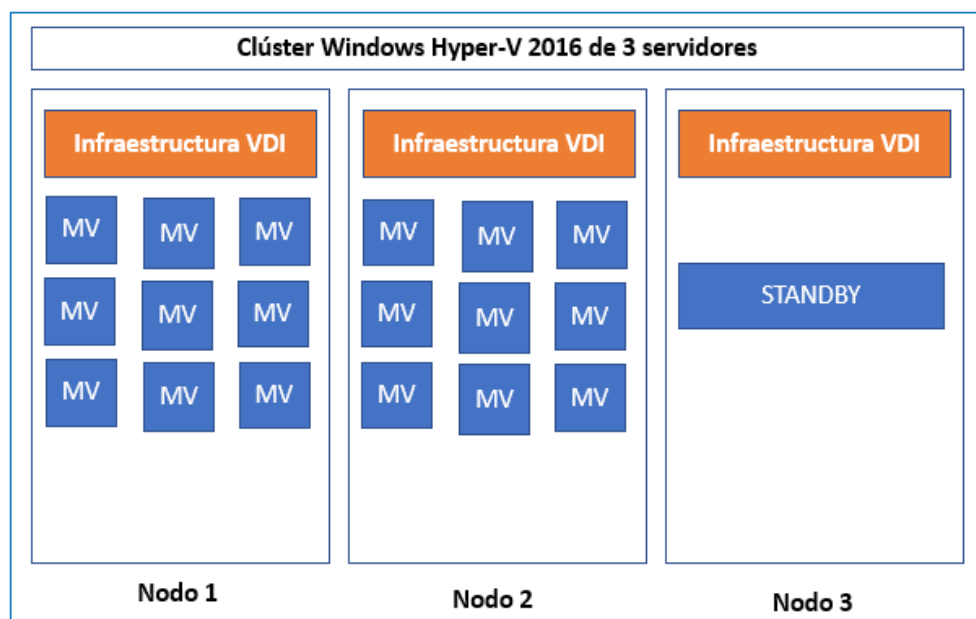
sugiere el clúster de servidores ante el evento de daño de uno de los nodos, es decir, se deberá además considerar un arreglo de servidores en clúster que puedan soportar la carga de recursos, RAM y CPU en el caso de daño de un servidor físico que forme parte del clúster de servidores cuya misión es la de migrar los escritorios virtuales alojados en el nodo afectado automáticamente a los servidores físicos restantes.

Se considerará la adquisición de uno o varios servidores para almacenar la carga de escritorios Virtuales a ser implementados, es decir, si existen 100 usuarios para teletrabajo, el clúster de servidores físicos debe albergar 100 escritorios virtuales, en donde cada escritorio virtual sería la sinterización de una computadora de trabajo física que incluya los mismos sistemas informáticos y accesos necesarios para cada perfil de usuario.

Se deberá adquirir discos de estado sólido para agregar al Storage de la nube privada de la empresa de textiles, que permita cubrir el requerimiento de almacenamiento obtenido del análisis cuantitativo realizado en las estaciones de trabajo.

Una vez ya adquirido el hardware el siguiente paso será la implementación del Clúster de Hyper-V con los 3 servidores antes mencionados configurado de tal manera que el tercer servidor entre en funcionamiento con las máquinas migradas en caso de que alguno de los otros servidores falle.

Las figuras 1.1, figura 1.2 y figura 1.3, ilustran el comportamiento del clúster ante la falla de uno de sus nodos 1 o 2:



**Figura 1.1 Clúster Windows Hyper-V 2016 en estado normal**  
Fuente: El autor

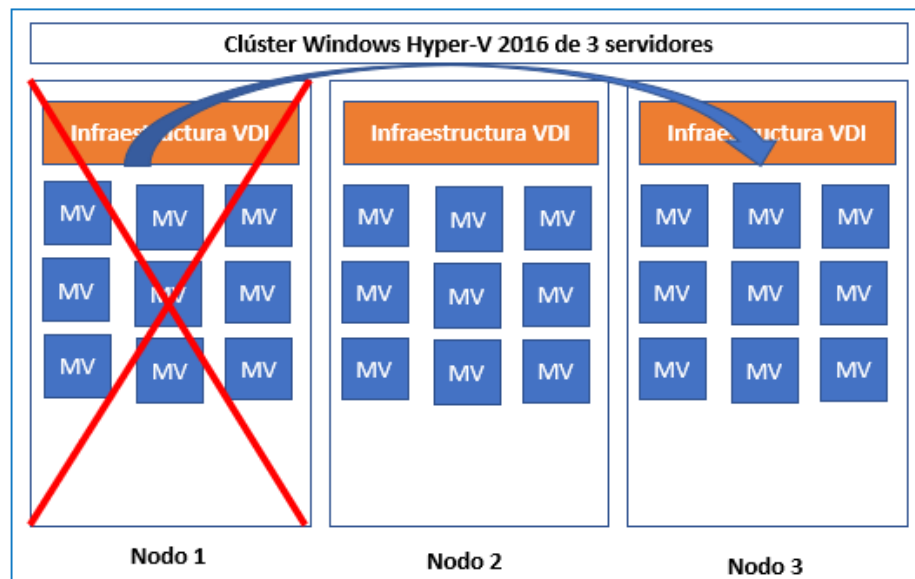


Figura 1.2 Clúster Windows Hyper-V 2016 en estado Failover por fallo en nodo 1  
Fuente: El autor

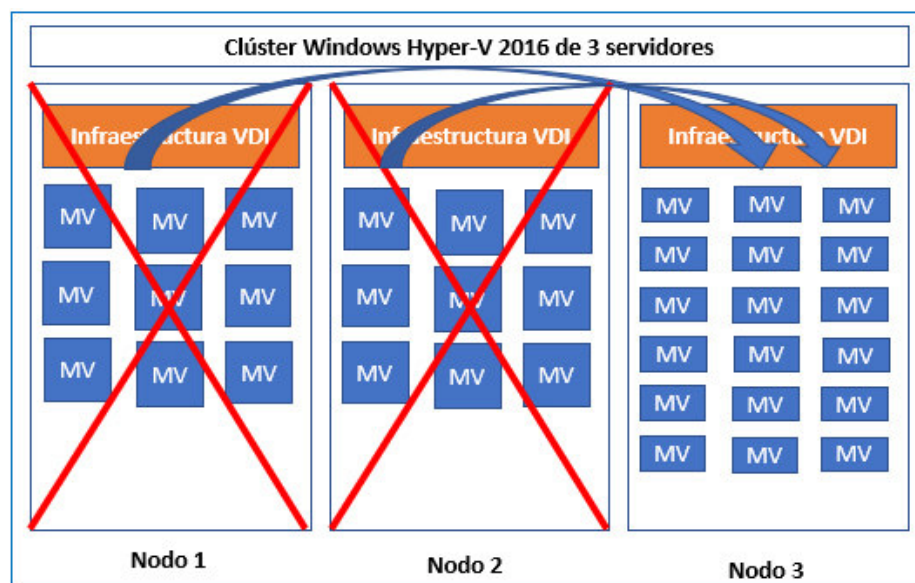


Figura 1.3 Clúster Windows Hyper-V 2016 en estado Failover por fallo en nodo 1 y 2  
Fuente: El autor

El siguiente paso será el diseño y la implementación de 2 infraestructuras de Escritorios virtuales (VDI). La primera infraestructura deberá soportar el requerimiento de escritorios virtuales basados en Host para las estaciones de trabajo personales, la segunda infraestructura deberá soportar el requerimiento de escritorios virtuales basados en sesiones para las estaciones de trabajo operativo, será necesaria la construcción de los siguientes componentes para esta implementación, los cuales se detallan en la tabla 1:

**Tabla 1 Elementos que componen la infraestructura de escritorios virtuales**  
Fuente: El autor

Servicio	Descripción
<b>RD Web Access</b>	Servidor físico o virtual que se encarga de proveer un portal de acceso Web a los usuarios para la presentación de las aplicaciones y escritorios remotos.
<b>RD Connection Broker</b>	Servidor físico o virtual que se encarga de gestionar la infraestructura de RDS, las conexiones de los usuarios y el reparto de carga de red.
<b>RD Virtualization host</b>	Servidor físico encargado de virtualizar los escritorios remotos
<b>RD Session Host</b>	Servidor físico o virtual desde donde se generan las sesiones de escritorio remoto.
<b>RD Gateway</b>	Servidor físico o virtual encargado de establecer un túnel de conexión segura (TLS) entre el Servidor RD Web Access y el servidor RD Connection Broker.

<b>RD Licensing</b>	Servidor físico o virtual encargado de emitir las licencias de acceso de clientes (CAL) por usuarios o por dispositivo.
---------------------	---

La figura 1.4 muestra como deberán quedar distribuidos los elementos de la solución propuesta en cada uno de los nodos del clúster.

Infraestructura	Escritorios virtuales personales	Escritorios basados en sesiones	Contingencia Escritorios Virtuales + Sesiones
Host Físico	Server Físico 2	Server Físico 3	Server Físico 1
RD Connection Broker	Connection Broker Escritorios Virtuales	Connection Broker Sesiones de Escritorios	LOS SERVIDORES Y ESCRITORIOS VIRTUALES SERAN MIGRADOS AL SERVIDOR DE CONTINGENCIA SOLO EN CASO DE EXISTIR UN FAILOVER EN UNA DE SUS CUCHILLAS (CUCHILLA 2 O CUCHILLA 3)
RD Web Access	Web Access Escritorios Virtuales	Web Access Sesiones de Escritorios	
RD Gateway	Gateway Escritorios Virtuales	Gateway Sesiones de Escritorios	
RD Licencing	Licencing Escritorios Virtuales	Licencing Sesiones de Escritorios	
Template Desktop Personal	(n) Templates Escritorios Virtuales		
Server Desktop Session		(n) Host Virtual para sesiones sobre Windows 10	
Desktop Personal	(n) Escritorios Virtuales		
Desktop Session		(n) Sessions	

**Figura 1.4 Distribución de los elementos de la solución propuesta-objetivo general**  
Fuente: El autor

Implementar escritorios virtuales que faciliten el acceso a los diferentes ambientes de trabajo del personal de oficina de la empresa desde cualquier lugar del mundo.

#### **1.4 Objetivos específicos**

- Definir la situación actual y determinar los requerimientos del Hardware necesario para la implementación de escritorios virtuales al personal de la organización que requiera del uso de computadoras para el ejercicio de sus funciones en una modalidad de trabajo remoto (Teletrabajo).
- Diseñar e implementar una infraestructura segura de escritorios virtuales que facilite la gestión de los técnicos que dan soporte a los usuarios finales de la organización.
- Evaluar los resultados de las pruebas técnicas y funcionales obtenidas con la implementación de escritorios Virtuales puestos en un Clúster de servidores.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Definición de términos técnicos**

##### **2.1.1 Virtualización**

Define a la virtualización según Margaret Rouse [1] como la capacidad de gestionar un Hardware a través de un software en varias imágenes de sistema operativo, dicho de otro modo sería la capacidad de gestionar un hardware como Memoria RAM, CPU, Discos, Etc..; en una o más recursos lógicos de menor capacidad a través de un Software.



Red Hat [2], ha definido a la virtualización como “Tecnología que permite la creación de servicios informáticos basados en la abstracción de los recursos de Hardware para ser distribuidos a diversos entornos”, por lo tanto se puede considerar como una tecnología que simplifica la infraestructura tradicional de servidores al minimizar la cantidad de servidores físicos en un centro de cómputo, considerando que anteriormente cada servicio TI era suministrado por un servidor físico, también se consigue la optimización de recursos económicos ya que al aprovechar todo el hardware provisto por el servidor físico o host, la cantidad de servidores virtuales estaría en función de la capacidad de cómputo del host y la cantidad de requerimiento de cómputo de cada servidor virtual.

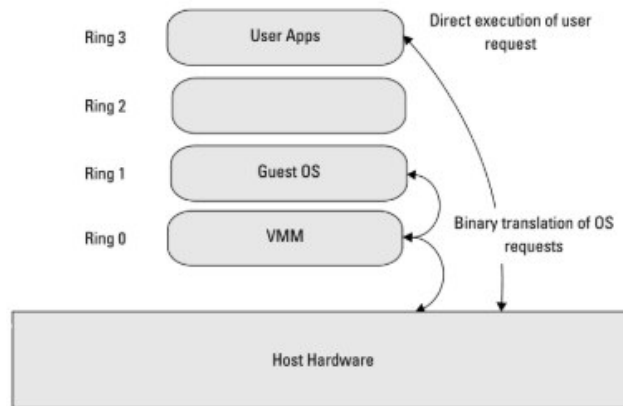
Una definición personal de la virtualización considerando todos los aspectos que esto conlleva esta tecnología sería “La capacidad de abstraer los recursos de Hardware de un servidor físico a través de una capa de software en múltiples recursos virtuales de hardware, para ser dispuestos en múltiples sistemas operativos virtuales e independientes entre sí”.

Al existir la capacidad de abstracción del Hardware de un host en componentes virtuales, se pueden crear ambientes de servidores virtuales de diferentes sistemas operativos diversos y funcionalmente independientes. Esta tecnología sugiere el aprovechamiento del hardware a la medida de las necesidades informáticas empresariales dando como resultado una considerable reducción de gastos por equipos informáticos que sin esta tecnología pudiera generar desperdicio de recursos tecnológicos. Esta tecnología permite la creación de servidores virtuales con los recursos de hardware virtualizados necesarios a través de una capa de Software llamada Virtualizador o Hipervisor permitiendo la optimización de gastos innecesarios de Hardware que se tenía al adquirir servidores físicos por cada aplicación o sistema que se necesitaba implementar.

### **Full Virtualización**

Este tipo de virtualización consiste en la extracción de los recursos del Sistema operativo huésped, siendo el hipervisor quien controla las peticiones de recurso del Servidor virtual hacia el Host, en este tipo de virtualización no existe la intervención del Sistema operativo

del host para el control del flujo de recursos, por lo tanto, al no requerir intervención del hardware del host físico, la máquina virtual se vuelve portable [3] [4].



**Figura 2.1 Full virtualización**  
Fuente: G. K. Diane Barrett

### Para Virtualización

Consiste en la ejecución de las aplicaciones en un entorno separado, es decir, no existe intervención del Sistema operativo Host, sin embargo en el uso de recursos virtuales si interviene el sistema operativo del Host anfitrión por lo que es necesario realizar modificaciones en los sistemas operativos de la máquina virtual siempre que este sea soportado para lograr las peticiones de recursos de hardware del host, debido a la negociación directa con

el Sistema Operativo del host resulta ser más eficiente la utilización de dichos recursos [3] [4]

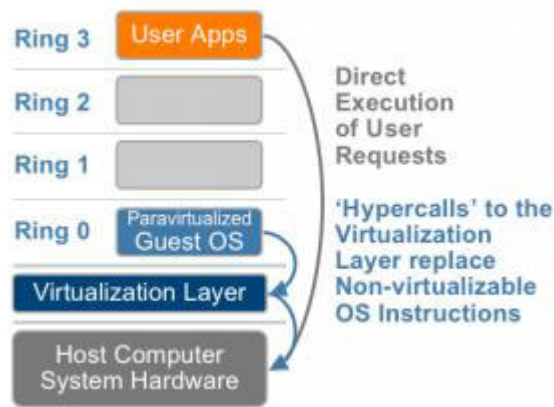


Figura 2.2 Para-virtualización

Fuente:

[https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/techpaper/VMware\\_paravirtualization.pdf](https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/techpaper/VMware_paravirtualization.pdf)

### Virtualización acudida por Hardware

Este tipo de virtualización se enfoca básicamente al uso de instrucciones especiales en donde se introduce un concepto de ring -1 el cual está dedicado a la atención de peticiones de recursos de CPU de las máquinas virtuales hacia los recursos de CPU del servidor físico. Esta tecnología ha sido desarrollada por grandes fabricantes de la industria tecnológica, particularmente de Hardware como Intel y AMD en donde básicamente las instrucciones del CPU se comunican con el Monitor de Máquinas

Virtuales haciendo a este tipo de virtualización una comunicación nativa entre el Hardware y la plataforma virtual [4]. IBM realizó un gran aporte a este tipo de virtualización pues sus equipos System/370 en el año 1972 introdujeron el concepto de virtualización basada en Hardware [3].

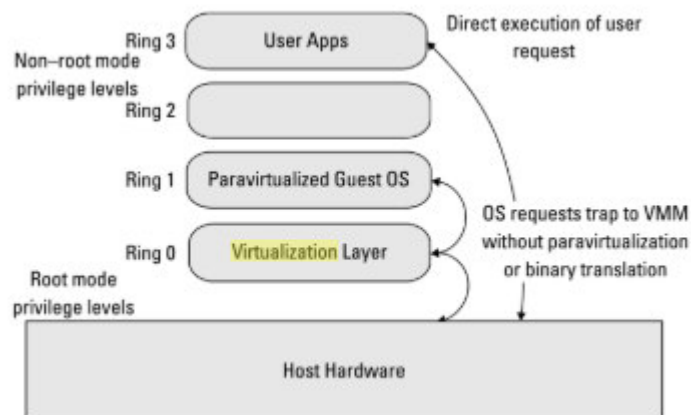


Figura 2.3 Virtualización asistida por Hardware  
Fuente: G. K. Diane Barrett

## 2.1.2 Virtualizador o Hipervisor

De acuerdo con Ankita Desai [5], "El Hipervisor es la capa de software que abstrae el hardware del sistema operativo del servidor físico para lograr que varios sistemas operativos estén funcionando dentro del mismo servidor físico". Este concepto deja claro que la virtualización es posible siempre que exista una capa de software que permita abstraer el Hardware en particiones

lógicas que posteriormente serán usadas desde un sistema operativo virtual, a esta capa de software se lo conoce como Hipervisor o virtualizador.

### **Tipos de Hipervisor**

Existen dos tipos de Hipervisores existentes en el mercado:

- Los hipervisores de tipo 1, se caracterizan por ser instalados sobre el Hardware directamente, por lo tanto, el software Virtualizador proporciona un Monitor de Máquinas virtuales – Virtual Machine Monitor (VMM) que hace las veces de un sistema operativo base para controlar la abstracción de recursos de hardware y manejo de dichos recursos con los servidores virtuales. Entre los hipervisores de tipo 1 se pueden mencionar a Xen Server y VMWare ESX quienes controlan los recursos asignados a través de un VMM [5] [6].
- Los Hipervisores de tipo 2, se caracterizan por ser instalados sobre un sistema operativo base está instalado en el Host, por lo tanto, la ejecución del software

virtualizador es comandado por el sistema operativo base como un proceso más sobre el Host, dicho sistema operativo base controla los accesos a los recursos de hardware a las solicitudes enviadas por los Servidores Virtuales, el virtualizador Hyper-v es un virtualizador de este tipo pues su sistema Operativo base es Windows server de Microsoft [5] [6].

## **2.2 Estudio de Virtualización de Servidores**

El siguiente estudio pretende dar un recorrido a la historia de la virtualización desde sus inicios hasta la era actual, como ha ido evolucionando a lo largo de la historia y cuáles son los próximos desafíos de la virtualización en el mundo global, no pretende hacer un estudio técnico del desarrollo de la tecnología de virtualización sino más bien permitir al lector tener un conocimiento fundamental del uso de la tecnología de virtualización y como este ha sido aprovechado para dar valor a los negocios y a la gestión de TI.

### **2.2.1 Historia de la Virtualización**

### **Año 1956 -1962 (Proyecto Atlas)**

Pasando las primeras generaciones de computadoras (década de los 40 y 50) desarrolladas con circuitos en tubos de vacío y más adelante con circuitos basados en transistores [7] en donde las computadoras más potente de ese entonces llegaban a operar 1,000 instrucciones/seg, los científicos británicos de la época ambicionaban desarrollar computadoras más potentes y fue entonces en ese momento (año 1956) cuando el matemático – informático Tom Kilburn [8] y su equipo de trabajo de la universidad de Manchester dieron inicio al proyecto denominado MUSE (Microsecond Engine) cuyo objetivo inicial fue el de crear una super computadora con la capacidad de operar 1'000,000 instrucciones/seg y 5000 KB de memoria principal, apoyado más adelante por la empresa británica Ferranti (año 1959) para financiar el proyecto.

El proyecto MUSE pasa a nombrarse proyecto Atlas en 1962, se entrega a la universidad de Manchester un equipo experimental capaz de manejar memoria Virtual y un supervisor con la capacidad de administración de los recursos de hardware [9].



**Año 1960 - 1964 (Proyecto M44/44X de IBM)**

El poderoso fabricante de equipos tecnológicos IBM, se dio cuenta lo costoso que resultaba mejorar el rendimiento de los procesadores, Memoria y almacenamiento, por lo que consideró apropiado el desarrollo de equipos tecnológicos que se basen en el principio de paginación adoptado por ATLAS, y decide rediseñar el equipo IBM-7044, en un esquema de simular varios servidores 7044 dentro de un equipo físico al que llamaron IBM M44/44X, en donde se incluyó el uso de recursos compartidos y la paginación de memoria, logrando así entonces desarrollar la primer máquina que usaría oficialmente el concepto de virtualización en 1964 [9] [10].

**Año 1961 - 1963 (Proyecto CTSS)**

El Instituto tecnológico de Massachusetts (MIT) en conjunto con IBM CORPORATION inicia un proyecto en 1961 al cual denominaron CTSS (Sistema de Tiempo Compartido Compatible – Compatible Time Sharing System) [11], cuyo objetivo fue desarrollar un sistema operativo experimental capaz de virtualizar al equipo ofrecido por IBM que después de varias versiones se lo

denominó 7094. El Sistema Operativo CTSS fue lanzado en 1963 el cual se destacó por usar a un supervisor capaz de compartir los recursos de memoria y recursos de Entrada y Salida de terminal, el proyecto tuvo su final cuando IBM apunta sus esfuerzos a la programación en Lotes a través de sus equipos System/360 [9] quienes no permitían la virtualización, esto provocó el distanciamiento de MIT con IBM ya que no fue posible implementar CTSS en equipos System/360 por su limitación de no contar con el uso de memoria virtual [12].

### **Año 1962 - 1969 (Proyecto MAC)**

El grupo MIT decide desarrollar un nuevo sistema operativo como una mejora al proyecto CTSS [9] para ser probado en el equipo IBM 7090 modificado, al cual lo denominaron Multics (Multiplexed Information and Computing Service – Información multiplexada y servicios de cómputo), que consistió en el desarrollo de un sistema operativo que trabajaría sobre un equipo 7094 con multiprogramación, paginación, memoria virtual y una estructura de archivos tipo árbol; en el proyecto también participó laboratorios Bell Telephone y GE/Honeyhell, este último además proveyó al

proyecto mac de un procesador GE-645, para fondear parte del proyecto [13] [9]. El proyecto fue un referente a la multi programación de tiempo compartido hasta el año 2000 que fueron sus últimas actualizaciones y finalmente deciden publicar sus fuentes en el año 2007 y están archivadas en el Centro de Información Técnica de Defensa de los Estados unidos (DTIC) [13].

### **Año 1964 - CP/CMS**

IBM en su afán de mejorar su reputación como fabricante tecnológico ante la comunidad académica y debido a la baja acogida que tuvo su equipo System/360 al no permitir el manejo de virtualización de memoria [9] decide fortalecer las relaciones comerciales con el grupo MIT con la creación del CSC (Cambridge Scientific Center - Centro Científico de Cambridge) en el año 1964, rediseñando el S.O. System/360 con una versión denominada 360/67 que incluyó la traducción de memoria dinámica, sin embargo esta versión resultó ser inestable y de bajo performance para los primeros clientes de esta versión [14]. Más adelante IBM apunta al desarrollo de una versión mejorada del S.O al cual denominaron CP-40 (Control Program 40 – Programa de Control

40) el cual fue el primer S.O que manejaría la virtualización total, ya que podía generar varias instancias del S.O.

### **Año 1970 - 1983 (Proyecto VM/370)**

IBM anunció el lanzamiento del sucesor del mainframe System/360 en 1970 conocido con el nombre de System/370 o S/370 con los primeros modelos 155 y 165, en esta nueva versión de la familia SYSTEM introduce la virtualización de memoria, meses después presenta dos nuevos modelos de esta versión el 158 y 168, y 4 sistemas operativos compatibles con el S/370 como el DOS/VS, OS/VSI, OS/VS2 y finalmente el VM/370 el cual se basó en los S.O. Control Program (CP), Remote Spooling Communications Subsystem (RSCS) y el Conversational Monitor System (CMS) [15].

El S.O. VM/370 fue diseñado para trabajar sobre el System/370 logrando crear múltiples instancias independientes con recursos virtuales y ejecutadas en tiempo compartido desde terminales conectadas por red en donde además cada instancia S/370 podía tener diferentes sistemas operativos [16].

IBM y MIT construyeron un S.O. que facilitaba la ejecución de trabajos en lotes con tiempos de respuestas que superaban a los sistemas S anteriores, interconectando cada máquina virtual para la transmisión de datos a través de las características proporcionadas por RSCS [17].

### **Año 1999 -2006 (virtualización x86)**

El fabricante de procesadores INTEL en 1978, comenzó a diseñar los procesadores con arquitectura 8086 siendo este un procesador insignia para la compañía por su popularidad en ventas, Intel aprovecha esta popularidad y construye nuevas versiones de procesadores basados en el 8086, al cual más adelante denominan a la familia de procesadores basados en el 8086 como los procesadores X86 [18] [19]. En la actualidad esta arquitectura de procesadores se mantiene con una gama de procesadores de gran potencial para la demanda de recursos de CPU que requiere la capacidad transaccional de grandes empresas], siendo la virtualización de X86 la virtualización más usada del año 2000 – 2006, básicamente cubre todas las condiciones necesarias de

virtualización divulgadas en “requisitos de virtualización de Popek y Goldberg” [20].

### **2008 – Actualidad (Cloud Computing)**

Cloud Computing o computo en la nube fue un concepto que se divulgó por primera vez en 1961 por John McCarthy en donde avizoró un futuro de adquirir el computo como un servicio más [21], el principio para que haya sido posible ofrecer el cómputo como un servicio tecnológico desde el internet fue gracias a la tecnología de virtualización de servidores, ya que en síntesis el servicio de cómputo en la nube es ofrecido a través de la implementación de equipos virtuales en una infraestructura tecnológica dedicada única y exclusivamente a la prestación de servicios de cómputo según la necesidad de los negocios [22].

Las grandes empresas tecnológicas como Microsoft, Apple y Amazon aprovechan las posibilidades de la virtualización de servidores para ofrecer las primeras soluciones de cómputo en la nube como lo es Azure de Microsoft en 2009, iCloud lanzado por

Apple el cual ofrece el servicio de almacenamiento en la nube en 2011 [21] .

### **2.3 Estudio de Clusterización de Servidores**

La clusterización de servidores es un mecanismo que permite agrupar varios servidores de manera estratégica con la finalidad de que exista redundancia en los servicios que estos ofrecen, lo cual permitirá mantener una alta disponibilidad ante la pérdida parcial o total de uno de sus nodos que lo componen. El clúster de servidores se lo puede clasificar en dos grandes grupos:

- Clúster de Software
- Clúster de Hardware

En cualquiera de los dos casos el elemento con redundancia es el servidor como objeto de fallo en donde el manejo de la clusterización será orquestado a través de un software.

Existen beneficios tangibles al mantener un esquema de Virtualización de servidores que van desde la reducción de espacio físico en el Data Center, ahorro de energía, Agilidad en la administración de servidores y reducción

de costos significativos en la adquisición de equipos por cada servicio informático que requieran las organizaciones.

En este estudio se ha considerado el uso de Clúster de Hardware como elemento redundante en donde el mecanismo que posibilita dicho Clúster es a través del Hipervisor **HYPER-V** de Microsoft debido a su uso particular en la implementación de la presente tesis.

### **2.3.1 Origen de la Clusterización de servidores**

No existe un estudio que precise la fecha de creación de esta arquitectura estratégica pero se ha podido determinar que existen estudios de la ley de Amdahl en los trabajos paralelos [23] que pudieran pensar que fue él quien dio origen a los conceptos de clusterización de servidores, por otro lado se conoce que ARPANET [24], fue el primero en crear una red de computadoras en clúster en el año 1969 basado en la ley de Amdahl, dicho clúster de servidores se basó en el hecho de generar multiprocesamiento dentro de una gran Red (ARPANET) al que más adelante se lo conocería como Internet.



### 2.3.2 Clusterización Hyper-V

La clusterización de servidores Host a través de Hyper-V de Microsoft, permite la agrupación de dos o más servidores físicos a los cuales se los conoce como nodos, en donde cada uno de ellos posee el rol de virtualizador, permitiendo la alta disponibilidad de las máquinas virtuales ante algún fallo en uno de sus nodos. Es posible este tipo de clusterización siempre que exista un almacenamiento común entre cada uno de los host que conforman el clúster a través de un almacenamiento externo, que muy bien podría ser un Storage SAN o NAS y cuyo número de unidad lógica (LUN) sea presentada en cada uno de los nodos que conforman el clúster, de allí que cada máquina virtual creada en los nodos existirán como archivo común de máquina virtual en la LUN que fue presentada a cada nodo, mientras que los recursos de cómputo como CPU, RAM y Networking son dados por el nodo que mantenga eventualmente cada máquina virtual [25]. La figura 2.4 representa de manera general un clúster de servidores Hyper-V en donde el elemento común de Hardware es el almacenamiento.

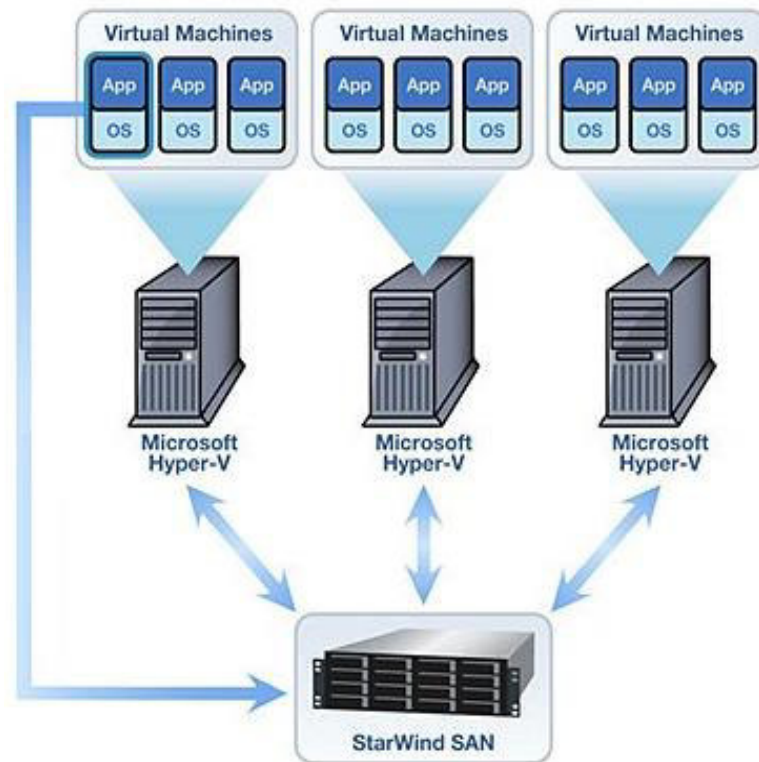


Figura 2.4 Clúster de Servidores Hyper-V

Fuente: <https://www.legasystems.com/hyper-v-server-virtualization>

Con el esquema de clusterización Hyper-V se pueden identificar los siguientes beneficios:

### **Consolidación del Datacenter**

Se puede mantener la agrupación de tantos nodos como la capacidad de recursos de hardware que requieran las organizaciones. Al mantener consolidada la carga de Hardware se mantiene una mejor administración de los recursos de Hardware y

una gestión de TI (Tecnología Informática) unificada ya que no se requiere de mantener diferentes proveedores de tecnología de hardware al mantener cada nodo de una misma tecnología.

### Escalabilidad

Se puede crecer de manera consistente conforme las necesidades de la organización, sin embargo, existen limitaciones de host los cuales se presentan en la tabla 2:

**Tabla 2 Limitaciones de hardware por Hyper-V [26]**  
Fuente: El autor

Componentes	Valor Máximo	Observaciones
Procesadores lógicos	512	En el firmware del Host debe estar habilitada la virtualización asistida por hardware
Memoria	24TB	Hyper-V reconocerá máximo 24 TB de RAM sin embargo esta limitación también dependerá de la tecnología del Host y la cantidad de Sockets para bancos de memoria
Máquinas virtuales	1024	No
Storage	Solo la limitación que tenga el Storage	No
Procesadores virtuales	2048	No

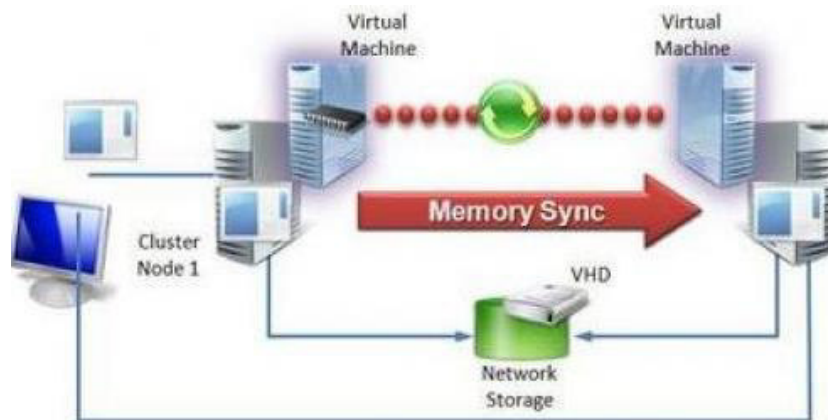
## **Alta Disponibilidad**

La mayor ventaja que puede tener una infraestructura de clúster de Hipervisor es definitivamente la alta disponibilidad que provee ante un fallo que ocasione la pérdida de un nodo, para lo cual Hyper-V proporciona las siguientes características que soportan la alta disponibilidad.

- Conmutación por error en vivo de máquinas virtuales:

Es un mecanismo por el cual las máquinas virtuales hacen uso de los recursos de un nodo en particular al trasladarse de un nodo a otro, por lo tanto, la sesión en memoria virtual es trasladada a otro nodo a fin de usar sus recursos de RAM, CPU y NETWORKING, la migración en vivo de las máquinas virtuales es realizada de manera automática al nodo que mejor disponibilidad de recursos tenga [26] siempre que el nodo origen no pierda comunicación inmediata dentro del Clúster de servidores, se puede realizar una configuración previa sobre las máquinas virtuales para indicarle la preferencia del nodo al cual se requiere migrar, siempre que exista disponibilidad de

cómputo sobre dicho nodo esta preferencia de movimiento podrá darse [27] la Figura 2.5 muestra el movimiento de la sesión de la memoria de la máquina virtual entre nodos.



**Figura 2.5 Conmutación por error Hyper-V**

Fuente: <https://www.itprotoday.com/windows-8/shared-nothing-vm-live-migration-windows-server-2012-hyper-v>

- Conmutación rápida por error de máquinas virtuales: Corresponde a la conmutación que puede generarse estando la máquina virtual apagada o pasando la máquina en un estado de guardada lo cual implica una pérdida de comunicación con la máquina mientras esta se conmuta. Esta conmutación se genera de manera automática al próximo nodo que mejores prestaciones de recursos tenga ante la falla de Host propietario de su sesión o al nodo que

tenga configurado como preferencia de migración, al activarse el modo hibernado implica la pérdida de comunicación con la máquina virtual mientras se migra, sin embargo esta migración suele ser bastante breve [28].

- Conmutación bajo demanda: se puede gestionar una conmutación en vivo o una conmutación rápida desde la interfaz que provee el hipervisor (Para el caso de Hyper-V Failover Clúster) cuando se requiera realizar trabajos de mantenimiento sobre algún nodo específico el cual implica quedarse fuera de línea durante el mantenimiento.

### **Consideraciones adicionales**

- Se debe considerar mantener una carga extra de recursos RAM y CPU que solvante la pérdida de al menos un nodo para que la conmutación por error de las máquinas virtuales del nodo fallido se pueda ejecutar de manera exitosa ya que si no existe disponibilidad de RAM ni CPU en los nodos del clúster, las máquinas virtuales no podrán ser migradas.

- Se debe implementar un clúster con servidores físicos que tengan igualdad de recursos de RAM y CPU ya que si no se mantienen balanceada la carga podría suceder que el nodo con mayores recursos en RAM y CPU falle y su carga de máquinas virtuales no pueda ser soportada en los demás nodos que conforman el clúster.
- Se debe manejar un esquema de alta disponibilidad en el almacenamiento externo el cual se conecta a los nodos ya que si esta falla el clúster no podrá solventar la pérdida de discos.

## **2.4 Estudio de Escritorios Virtuales**

El siguiente estudio pretende dar un entendimiento al lector del funcionamiento de esta tecnología como una particularidad en el estudio de virtualización de servidores y dado que el objetivo de la tesis es implementar un servicio basado en escritorios virtuales Hyper-V, es conveniente detenernos y dedicar una pequeña parte al estudio de escritorios virtuales.

Las bases de este estudio las he hecho basado en la tecnología de escritorios virtuales que ofrece Microsoft debido a que la implementación de la solución se ha realizado bajo productos de este fabricante tecnológico.

#### **2.4.1 Historia de la virtualización de escritorios**

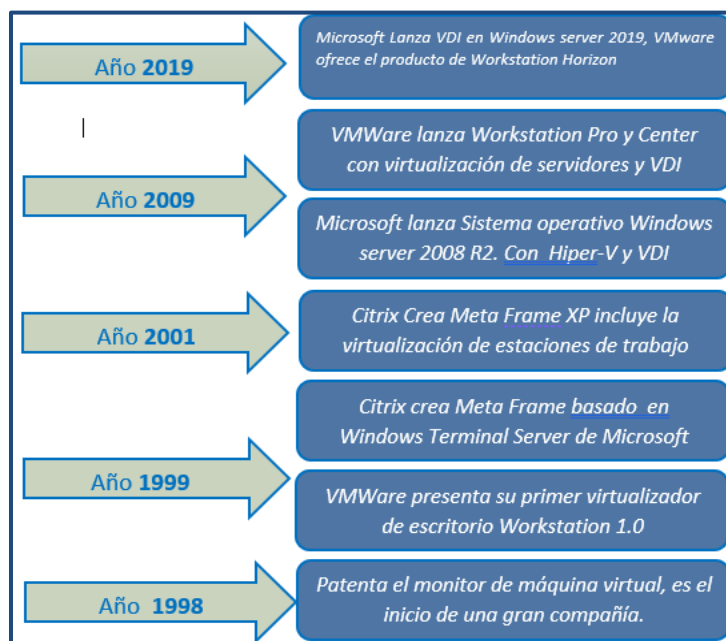
Los escritorios virtuales tienen su origen en la virtualización de arquitectura de procesadores x86 (décadas de los 90), en donde la compañía estadounidense VMware patentó su monitor de máquinas virtuales (MMV) en el año 1998 como pionero en usar tecnología de virtualización basado en Sistema Operativo de Host [29]. Esta fue la base para que más adelante el mismo fabricante **VMWARE** presentara en 1999 **VMWARE Workstation**, el cual permite la ejecución de escritorios virtuales a través de la virtualización de sistemas operativos [30].

Posteriormente la compañía Estadounidense **CITRIX** lanza en el año 2001 Meta Frame XP [31] basado en productos anteriores como Meta Frame y sus aportes en el desarrollo del Sistema Operativo Multi Usuario **Windows Terminal Server Edition** de



**Microsoft**, dicho sistema operativo Multi usuario de tipo Terminal Server fue la base para el desarrollo de lo que más adelante se conocería como **Citrix Presentation Server** en el año 2005 [32], el cual ofrecía el servicio de virtualización de servidores, Aplicaciones y escritorios, y luego en el año 2008 se convertiría en la Familia **XenApp**.

Por otro lado, **Microsoft Corporation** decide lanzar su infraestructura de escritorios virtuales e infraestructura de escritorios basado en sesiones de Host en Windows Server 2008 R2 año 2009 haciendo uso del rol que habilita los servicios de escritorio remoto (RDS) [33] así como el de hipervisor **HYPER-V** el cual también es incluido a partir de esta versión de sistema operativo para la implementación de una infraestructura de servicios virtuales los cuales pueden ser accedidos desde cualquier parte del mundo. La propuesta de Microsoft en cuanto a la virtualización de servidores llegó con fuerza y mejoró potencialmente en versiones actuales de Windows Server 2019 [34]. La figura 2.6 muestra la evolución de la tecnología de escritorios virtuales:



**Figura 2.6 Evolución de escritorios virtuales [33] [34]**  
Fuente: El autor

## 2.4.2 ¿Qué es VDI y cómo funciona?

Por sus siglas Virtual Desktop Infrastructure – Infraestructura de escritorios virtuales, según CITRIX [35] define a VDI como el alojamiento de máquinas virtuales de tipo escritorio en un servidor físico a través de un entorno virtual, por lo tanto dichos escritorios pueden ser accedidos a través de una red informática desde donde se encuentren ubicados los clientes con terminales que muy bien podrían ser, PC ligeras, Laptop, Smart Phone, etc.

Según VMWare [36], VDI son máquinas virtuales que permiten gestionar escritorios virtuales desde un Servidor virtualizador proveyendo a los usuarios la posibilidad de conectarse desde cualquier lugar del mundo a través del internet.

Basándonos en los estudios de VDI, se puede entonces definir a VDI como una tecnología que virtualiza escritorios de trabajo emulando las estaciones de trabajo físicas, los cuales pueden ser accedidos de manera remota por el usuario final.

Existen componentes o roles definidos que hacen posible la generación de escritorios virtuales independientemente de la particularidad que cada fabricante agregue en esta infraestructura se puede mencionar los siguientes elementos:

**Remote Desktop Virtualization Host (RDVH).** – Es el componente más importante de VDI ya que este se encarga de alojar las máquinas virtuales que contienen la imagen de un escritorio de pc y que posteriormente será accedido por los usuarios finales.

**Remote Desktop Web Access (RDWA).** – Este componente es un servidor virtual o físico que brinda una interfaz Web desde donde los usuarios se conectan para posteriormente acceder al escritorio virtual.

**Remote Desktop Gateway (RDGW).** – Este componente es un servidor virtual o físico que sirve de vínculo para que el usuario final acceda de manera remota desde su estación de conexión que puede ser una PC Ligera, Tablet, laptop, etc.... hacia escritorio virtual.

**Remote Desktop Connection Broker (RDCB).** – Este componente es un servidor virtual o físico, que permite la distribución o la asignación de escritorios virtuales a un usuario en particular, cabe indicar que dicho usuario debe existir en el directorio activo para hacer posible la asignación del escritorio virtual al usuario. El RDCB además mantiene una base de datos de las configuraciones de la infraestructura [37], tales como:

- Configuración de Componentes VDI

- Configuración de las colecciones de escritorios virtuales, dichas colecciones representan un determinado grupo de escritorios virtuales.
- Registro de las sesiones de los usuarios

Otros elementos que interactúan en la comunicación de escritorios virtuales:

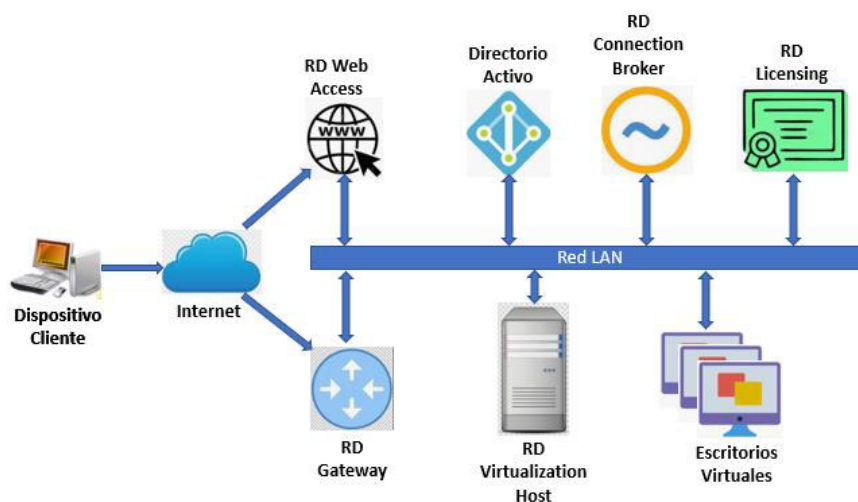
**Active Directory (AD).** – Aunque no forma parte de la infraestructura de escritorios virtuales, sí que es un elemento importante en la interacción con VDI ya que hace posible la conexión de las sesiones de los usuarios con los escritorios virtuales, es decir, VDI forma parte de la infraestructura del directorio activo de la organización apegándose a las políticas de acceso los cuales vienen heredadas por el directorio activo.

### **¿Cómo Funciona VDI?**

Cada fabricante tiene un proceso particular en la interacción de cada componente, sin embargo, para efectos de explicar el

funcionamiento de VDI conforme lo implementado en esta tesis, se ha considerado dicha explicación basada en VDI de Microsoft.

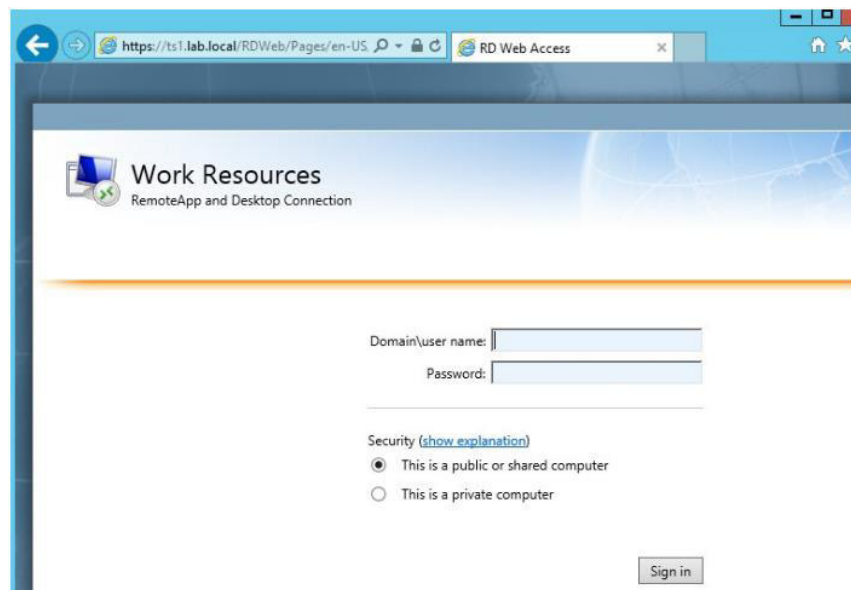
A continuación, se explicará la interacción con los componentes que forman parte de la infraestructura de escritorios virtuales. La siguiente figura 2.7, representa los componentes que interactúan de la infraestructura VDI de Microsoft iniciando desde la estación de trabajo del cliente hasta el escritorio virtual [38].



**Figura 2.7 Componentes que interactúan en VDI**  
Fuente: El autor

La conexión inicia por el dispositivo de conexión del usuario final el cual puede ser desde una Pc de escritorio, una Laptop, un cliente ligero, Smart phone o Tablet, siempre que este tenga alguna

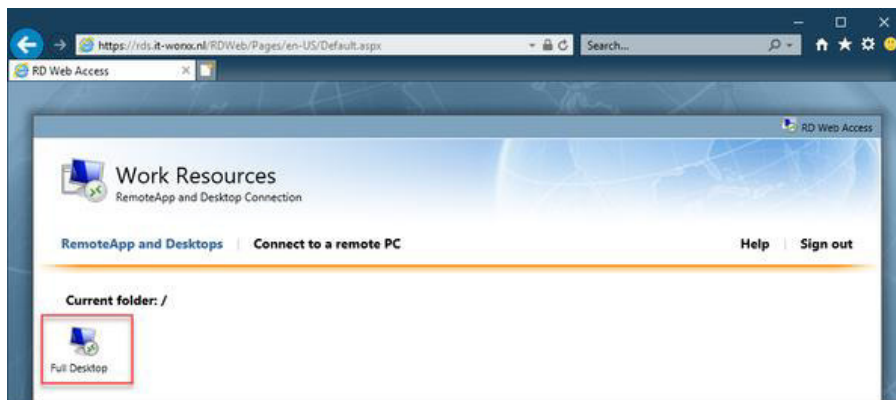
herramienta que permita conexiones RDP (Protocolo de escritorios remotos) el cual es la base de las conexiones VDI y tenga acceso a internet, el usuario debe acceder a la interfaz gráfica que provee el servicio Remote Desktop Web Access (RDWA) [39] a través de su contenido web el cual debe estar previamente publicado en el internet, la figura 2.8 muestra la interfaz gráfica provista por la aplicación web de RDWA de Microsoft.



**Figura 2.8 Interfaz Web de RDWA de Microsoft**  
Fuente: <https://support.f5.com/csp/article/K08943176>

El usuario establece conexión a través de su Login de usuario del Active Directory (AD), para esta interacción el RDWA consulta al AD si el usuario que intenta conectarse a VDI es un usuario activo

dentro del AD, de ser así el usuario iniciará sesión a nivel de RDWA y este consulta al Servicio del RDCB la lista de colecciones publicadas que no es más que la lista de grupos de escritorios virtuales, esto quiere decir que la forma como se presentan los escritorios virtuales es a través de colecciones de escritorios [40], tal como se muestra en la figura 2.9.



**Figura 2.9** Interfaz Web de RDWA de Microsoft

Fuente: <https://msfreaks.wordpress.com/2018/10/06/step-by-step-windows-2019-remote-desktop-services-using-the-gui/>

El RDWA recibe la lista de colecciones indicada y la presenta al usuario, el usuario accede a la colección requerida dando un clic sobre la colección, en tanto el RDCB se encarga de redirigir su sesión al escritorio virtual asignado al usuario. Finalmente, el usuario accede al escritorio virtual levantando la sesión RDP sobre la herramienta de Remote Desktop Connection (RDC) de Microsoft



en el caso de estaciones de trabajo con Sistema Operativo Windows, en caso de manejar sistemas operativos diferentes como Mac o Linux existen versiones estándares en la Web de RDC.

## **CAPÍTULO 3**

### **DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS**

#### **3.1 Definición de la situación actual**

La empresa de Textiles “xyz” mantiene una estructura organizacional bastante amplia el cual aloja alrededor de 2470 colaboradores (Dato al corte de junio del 2020) de los cuales de manera porcentual se divide en las áreas de negocio presentadas en la tabla 3:

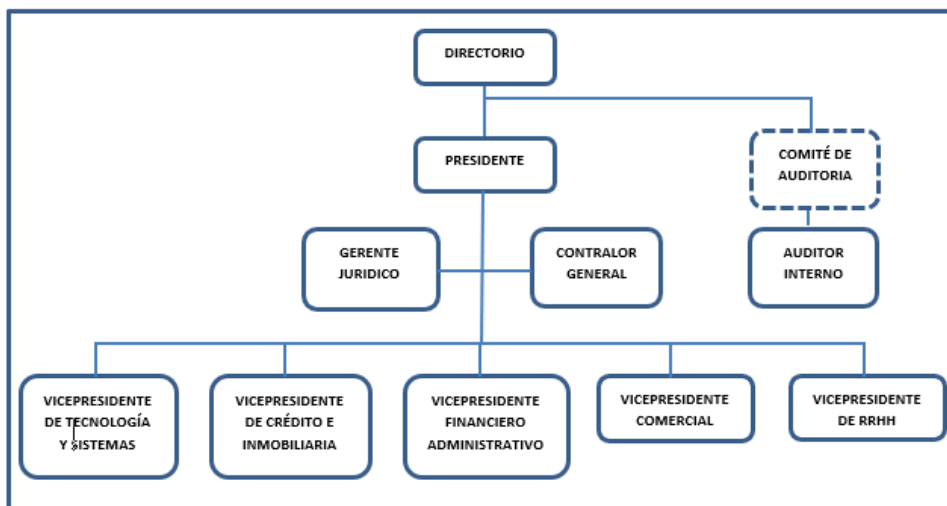
**Tabla 3 Distribución porcentual de colaboradores por área**  
**Fuente: El autor**

Áreas de la organización	%
Área de Operaciones	73
Área de Crédito	11

Áreas de Apoyo	7
Área Comercial	5
Área de centro de distribución	4

En dichas áreas de negocio existe personal con cargos o funciones claves que contribuyen de manera directa al modelo de negocios de la organización.

En la figura 3.1 se puede apreciar el organigrama a nivel macro de la organización:



**Figura 3.1 Organigrama empresarial a nivel macro**  
Fuente: El autor

Cada vicepresidencia tiene a su cargo una o varias gerencias por áreas y estos a su vez jefaturas departamentales, cada jefatura departamental tiene a su cargo personal administrativo y/o personal operativo que cubren funciones claves del negocio o funciones de apoyo a otras áreas.

El trabajo de la presente tesis tiene como premisa cubrir la necesidad de teletrabajo a personal clave de la organización el cual se basó en un levantamiento de información en donde interactuó personal clave de diferentes áreas para cubrir la necesidad del trabajo remoto como una alternativa que nació a raíz de la crisis sanitaria producida por el virus COVID-19, y que la empresa ha adoptado como una nueva alternativa de trabajo que ahora forma parte de su filosofía.

La necesidad actual de la empresa es proveer al personal que realizaría teletrabajo al 100% con herramientas de alto consumo de internet y con mayor incidencia en soporte remoto, laborar con la ayuda de un medio tecnológico idóneo que le permita trabajar de manera remota, eficiente y segura para lo cual se presentó a la organización la propuesta de implementar escritorios virtuales y todo lo que implica su uso a nivel empresarial como una alternativa viable, cabe indicar que la organización

ha venido trabajando de manera remota con VPN sin embargo, las necesidades de mejorar la eficiencia y la experiencia de trabajo al personal identificado para teletrabajo conllevó a la búsqueda de una nueva alternativa.

### **3.2 Levantamiento de información para identificar requerimiento**

Se realizaron varias reuniones con personal de Recursos Humanos y líderes de las áreas de Compras, Contraloría, Crédito e inmobiliario y Sistemas, comprendiendo la problemática que conlleva realizar teletrabajo se pudo determinar los siguientes puntos:

- Filiación de los usuarios candidatos a realizar teletrabajo.
- Identificación de la tecnología que facilite el trabajo remoto al personal dependiendo del tiempo requerido para cumplir con sus funciones.

#### **3.2.1 Identificación de los usuarios candidatos a realizar teletrabajo**

Se realizaron varias sesiones de trabajo con los líderes de áreas y especialmente con Recursos Humanos en donde se pudo establecer grupos de modalidades de trabajo por colaboradores

administrativos y operativos que utilizan un computador para el ejercicio de sus funciones, los grupos fueron dados basándose en el reglamento establecido por el COE Nacional de mantener un aforo de personal trabajando que no supere el 50% y cambios de turnos de trabajo. La tabla 4 muestra la modalidad de trabajo por empleados que hacen uso de computadoras:

**Tabla 4 Cantidad de personas por modalidad de trabajo**  
Fuente: El autor

<b>Modalidad de Trabajo</b>	<b>Total</b>
Presencial	2066
Teletrabajo 100%	144
Teletrabajo 40%	249
Teletrabajo 80%	11
<b>Total, General</b>	<b>2470</b>

Una vez identificada la cantidad de personas y su modalidad de trabajo se realizó un análisis del uso de tecnologías de apoyo al teletrabajo los cuales serían VDI o VPN en base a la naturaleza de sus funciones o cargos y para ello se debe indicar que anterior a la propuesta de usar VDI el personal que se encontraba trabajando de manera remota ya mantenían establecida una conexión vía

VPN sin embargo, debido a los problemas existentes en la conexión vía VPN y el esfuerzo del soporte de mesa de servicio para los usuarios hizo que se pensara en replantear una alternativa de solución eficiente y segura.

### **3.2.2 Identificación de la tecnología a ser usada para facilitar el teletrabajo.**

De todo el personal que se encontraba realizando teletrabajo al 100% vía VPN fue a quienes estaría dirigida la identificación de la mejor tecnología a ser usada para realizar teletrabajo, por lo tanto, se identificaron colaboradores a quienes se les asignó una laptop de la empresa para realizar trabajo remoto, existió un segundo grupo de colaboradores a quienes se les realizó el traslado de sus computadores de escritorio que mantenían en oficina hacia sus diferentes domicilios y existió un tercer grupo de colaboradores a quienes no se les asignó ningún equipo de trabajo (sean estas laptop o pc de escritorio) y por lo tanto hacían uso de sus computadoras personales para realizar teletrabajo, entonces se logra determinar que los colaboradores a los cuales se les asignó una Laptop son aquellos cuyo trabajo es administrativo y no hacen

uso de herramientas que consuman mucho internet, entre los cuales mayormente usan Ofimática, aplicaciones de toma de decisión y aprobaciones, por lo tanto, ellos usarían tecnología VPN para conexión remota que de manera general entran dentro de esta categoría Gerentes, Sub Gerentes, Jefes, Supervisores y otros mandos medios; y aquellos colaboradores a los cuales se les realizó el traslado del computador de oficina y aquellos otros que trabajan con los recursos de cómputo de su casa hacían uso de sistemas informáticos y herramientas que mayormente consumen internet, como es el caso de las Sub áreas de Promociones, Cobranzas, Iniciación de Crédito (todos ellos hacen uso de herramientas de Call Center), nómina entre otros, por lo tanto, se logra establecer que aquellos colaboradores a los que no se les ha entregado Laptops y que además por sus funciones hacen uso de aplicaciones que consumen más internet serían quienes usarían la tecnología VDI y aquellos quienes no usan laptops, pero realizan trabajos que no requieren mayor consumo de internet usarían VPN, el análisis de quienes usarían aplicaciones con mayor demanda de internet o no, fue determinado en base a los cargos



de los funcionarios y la modalidad de trabajo que se les asignó a los colaboradores.

La siguiente tabla 5 muestra la distribución de cargos por modalidad de trabajo:

**Tabla 5 Cargos por modalidad de trabajo**  
Fuente: El autor

<b>Modalidad De Trabajo</b>	<b>Total</b>
Presencial	98
Teletrabajo 100%	18
Teletrabajo 40%	102
Teletrabajo 80%	9
<b>Total, general</b>	<b>227</b>

Una vez que se identificó la cantidad de cargos por modalidad, fue necesario identificar la cantidad de colaboradores por cargo, para lo cual fue necesario interactuar con personal de Recursos Humanos para levantar la información provista.

La tabla 6 muestra el total de colaboradores por cargo en modalidad 100% teletrabajo:

**Tabla 6 Colaboradores por cargo – Modalidad Teletrabajo 100%**  
Fuente: El autor

Cargo	# Personas	Tipo Equipo	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Gestor de Cobranzas	85	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	COBRANZAS GQUIL.	Si	Si
Verificador de datos de Crédito	14	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	INICIACION DE CREDITO	Si	Si
Auxiliar de Crédito Servicio al Cliente	12	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	SERVICIO AL CLIENTE	Si	Si
Gestor de Televentas	8	Pc	E COMMERCE/DISTRIBUCIÓN	TELEVENTA	Si	Si
Asistente de Crédito Proceso Operativo	4	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	SERVICIO AL CLIENTE	Si	Si
Analista de Crédito	3	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	INICIACION DE CREDITO	Si	Si
Redactor	3	Pc	E COMMERCE/DISTRIBUCIÓN	INTERNET		
Auxiliar Operativo Servicio al Cliente	3	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	SERVICIO AL CLIENTE	Si	Si
Supervisor de Promoción de Crédito	2	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	PROMOCION DE CREDITO	Si	Si
Gestor Operativo de Cobranzas	2	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	COBRANZAS GQUIL.	Si	Si
Administrador Web	1	Mac	E COMMERCE/DISTRIBUCIÓN	INTERNET	Si	Si
Coordinador de Redes Sociales/Contenido	1	Laptop	MARKETING	MARKETING DIGITAL	Si	Si
Supervisor de Diseño Gráfico	1	Mac	MARKETING	MERCADEO	Si	Si
Diseñador Gráfico	1	Pc	MARKETING	MERCADEO	Si	Si
Diseñador Web	1	Pc	E COMMERCE/DISTRIBUCIÓN	INTERNET	Si	Si
Asistente de Ventas de Crédito Externo	1	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	VENTAS DE CREDITO DIRECTO	Si	Si
Promotor de Crédito por Internet	1	Pc	CREDITO/INMOBILIARIO	VENTAS DE CREDITO DIRECTO	Si	Si
Auxiliar de Diseño Web	1	Mac	E COMMERCE/DISTRIBUCIÓN	INTERNET	Si	Si

La tabla 7 muestra el total de colaboradores por cargo en modalidad 80% teletrabajo:

**Tabla 7 Colaboradores por cargo – Modalidad Teletrabajo 80%**  
Fuente: El autor

Cargo	Pers nas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departa mento	Utiliza en su trabajo Comp utador	Usa Aplica tivos Empr esa
Coordinador de Producto	3	Laptop		E COMMERCE/DI STRIBUCIÓN	INTERN ET	Si	Si
Jefe de Comunicación y contenido	1	Laptop	Equipo compa ñía	E COMMERCE/DI STRIBUCIÓN	INTERN ET	Si	Si
Jefe de E commerce	1	Laptop	Equipo compa ñía	E COMMERCE/DI STRIBUCIÓN	INTERN ET	Si	Si
Coordinador de Contenidos	1	Laptop	Equipo compa ñía	E COMMERCE/DI STRIBUCIÓN	INTERN ET	Si	Si
Supervisor de Canales Digitales	1	Pc		E COMMERCE/DI STRIBUCIÓN	TELEVE NTA		
Gestor de Producto	1	Laptop		E COMMERCE/DI STRIBUCIÓN	INTERN ET	Si	Si
Diseñador Audiovisual	1	Mac	Equipo compa ñía	RECURSOS HUMANOS	CAPACIT ACION	Si	Si
Redactor	1	Laptop		RECURSOS HUMANOS	CAPACIT ACION	Si	Si
Administrador de plataforma Elearning	1	Mac	Equipo compa ñía	RECURSOS HUMANOS	CAPACIT ACION	Si	Si

La tabla 8 muestra el total de colaboradores por cargo en modalidad 40% teletrabajo:

**Tabla 8 Colaboradores por cargo – Modalidad Teletrabajo 40%**  
Fuente: El autor

Cargo	Personas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Auxiliar de Compras	28	Pc		COMERCIAL	COMPRAS	Si	Si
Comprador(a)	26	Laptop	Equipo compañía	COMERCIAL	COMPRAS	Si	Si
Diseñador de Modas	17	Mac	Equipo compañía	COMERCIAL	DISEÑO	Si	Si
Analista Programador	14	Pc	PC encendido Oficina	SISTEMAS	DESARROLLO DE SISTEMAS	Si	Si
Planner	9	Laptop	Equipo compañía	COMERCIAL	PLANIFICACIÓN COMERCIAL	Si	Si
Auxiliar de diseño	9	Mac	Equipo compañía	COMERCIAL	DISEÑO	Si	Si
Analista de Organización y Métodos	6	Pc		CONTRALORIA/OYM/PROYECTOS	ORGANIZACION Y METODOS	Si	Si
Visual Merchandiser Central	5	Laptop		TIENDAS/VISUAL	VISUAL MERCHANDISING	No	No
Asistente de Importaciones	5	Pc		COMERCIAL	IMPORTACIONES	Si	Si
Gerente de Compras	4	Laptop	Equipo compañía	COMERCIAL	COMPRAS	Si	Si
Coordinador de Capacitación	4	Pc		RECURSOS HUMANOS	CAPACITACION	Si	Si
Diseñador de Imagen Visual	4	Mac	Equipo compañía	TIENDAS/VISUAL	VISUAL MERCHANDISING	Si	Si
Supervisor atención al Cliente	3	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	SERVICIO AL CLIENTE	Si	Si
Coordinador de Desarrollo y Selección	3	Pc		RECURSOS HUMANOS	DESARROLLO HUMANO Y SELECCION	Si	Si
Analista de Portafolio	3	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	PORTAFOLIO	Si	Si
Supervisor de Cobranzas	3	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	COBRANZAS GUIL.	Si	Si
Analista	3	Pc		RECURSOS	DESARROLLO	Si	Si

Cargo	Personas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Desarrollo Humano y Selección				HUMANOS	HUMANO Y SELECCION		
Analista de Gestión de Crédito Junior	3	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	PORTAFOLIO	Si	Si
Auxiliar Administrativo	3	Pc		FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	ADMINISTRACIÓN	Si	Si
Gerente Regional de Tiendas	2	Laptop		TIENDAS/VISUAL	DIRECCION DE TIENDAS	Si	Si
Auditor Senior	2	Pc		AUDITORIA	AUDITORIA INTERNA	Si	Si
Comprador de Bienes y Servicios	2	Pc		FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	ADMINISTRACIÓN	Si	Si
Abogado	2	Pc	acceso a VPN	LEGAL	LEGAL.	Si	Si
Esp/Soporte a Usu&Imp.Sist	2	Pc	PC encendido Oficina	SISTEMAS	SOPORTE DE USUARIO	Si	Si
Supervisor de Control de Inventario	2	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	CONTROL DE INVENTARIOS	Si	Si
Analista de Planificación y Presupuesto	2	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	PLANIFICACION Y PRESUPUESTO	Si	Si
Analista de Datos y Seguridad Lógica.	2	Pc		SISTEMAS	SEGURIDAD DE LA INFORMACION Y RIESGOS I.	Si	Si
Analista de Impuestos	2	Pc		FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	IMPUESTOS	Si	Si
Analista de Capacitación	2	Pc		RECURSOS HUMANOS	CAPACITACION SIERRA	Si	Si
Analista de Contraloría	2	Pc		CONTRALORIA/OYM/PROYECTOS	CONTRALORIA GENERAL	Si	Si
Presidente	1	Pc		PRESIDENCIA	PRESIDENCIA	Si	Si
Auditor Interno	1	Laptop	Equipo compañía	AUDITORIA	AUDITORIA INTERNA	Si	Si
Vicepresidente Recursos Humanos	1	Laptop	Equipo compañía	RECURSOS HUMANOS	VICEPRESIDENCIA DE RECURSOS HUMANOS	Si	Si

Cargo	Personas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Vicepresidente de Marketing	1	Macbook	Equipo compañía	MARKETING	MERCADEO	Si	Si
Vicepresidente Comercial	1	Laptop	Equipo compañía	COMERCIAL	VICEPRESIDENCIA COMERCIAL	Si	Si
Vicepresidente Financiero Administrativo	1	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	VICEPRESIDENCIA DE FINANZAS Y CONTROL	Si	Si
Vicepresidente de tecnología y Sistemas	1	Laptop	Equipo compañía	SISTEMAS	GERENCIA DE SISTEMAS	Si	Si
Vicepresidente de Crédito e Inmobiliario	1	Laptop	Equipo compañía	CREDITO/INMOBILIARIO	VICEPRESIDENCIA DE CREDITO	Si	Si
Gerente de Desarrollo de Sistemas	1	Laptop	Equipo compañía	SISTEMAS	DESARROLLO DE SISTEMAS	Si	Si
Gerente de Importaciones	1	Pc		COMERCIAL	IMPORTACIONES	Si	Si
Contralor General	1	Pc		CONTRALORIA/OYM/PROYECTOS	CONTRALORIA GENERAL	Si	Si
Gerente de Visual Merchandising	1	Laptop	Equipo compañía	TIENDAS/VISUAL	VISUAL MERCHANDISING	Si	Si
Gerente Administrativo	1	Pc		FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	ADMINISTRACIÓN	Si	Si
Gerente de Tesorería	1	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	TESORERIA	Si	Si
Gerente Senior de Compras	1	Laptop	Equipo compañía	COMERCIAL	COMPRAS	Si	Si
Gerente de Planificación	1	Laptop	Equipo compañía	COMERCIAL	PLANIFICACIÓN COMERCIAL	Si	Si
Gerente de Desarrollo Humano y Selección	1	Laptop	Equipo compañía	RECURSOS HUMANOS	DESARROLLO HUMANO Y SELECCION	Si	Si
Gerente de Portafolio	1	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	PORTAFOLIO	Si	Si
Gerente de Aseguramiento de Calidad	1	Laptop	Equipo compañía	COMERCIAL	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	Si	Si
Gerente	1	Laptop	Equipo	TIENDAS/VISU	VICEPRESIDEN	Si	Si

Cargo	Personas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Nacional de Tiendas			compañía	AL	CIA DE OPERACIONES		
Gerente de Impuestos	1	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	IMPUESTOS	Si	Si
Gerente jurídico	1	Laptop	Equipo compañía	LEGAL	LEGAL.	Si	Si
Gerente de Análisis y Planif. Financiera	1	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	PLANIFICACION Y PRESUPUESTO	Si	Si
Gerente de CRM	1	Laptop	Equipo compañía	MARKETING	MERCADEO	Si	Si
Gerente de Branding y Publicidad	1	Laptop	Equipo compañía	MARKETING	MERCADEO	Si	Si
Gerente de Ventas y Promoción de crédito	1	Laptop	Equipo compañía	CREDITO/INMOBILIARIO	VENTAS DE CREDITO DIRECTO	Si	Si
Gerente E Commerce y Logística	1	Laptop	Equipo compañía	E COMMERCE/DISTRIBUCIÓN	VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES	Si	Si
Jefe de Operaciones de Sistemas	1	Pc	PC encendido Oficina	SISTEMAS	OPERACIONES DE SISTEMAS	Si	Si
Jefe Departamento Técnico	1	Pc	PC encendido Oficina	SISTEMAS	DEPARTAMENTO TECNICO	Si	Si
Jefe de Cobranzas	1	Laptop		CREDITO/INMOBILIARIO	COBRANZAS GUIL.	Si	Si
Jefe de Iniciación de Crédito	1	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	INICIACION DE CREDITO	Si	Si
Contador General	1	Pc		FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	CONTABILIDAD	Si	Si
Jefe de Control/Invent. y Audit. /Ventas	1	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACIÓN/SEGURIDAD	CONTROL DE INVENTARIOS	Si	Si
Jefe Soporte a Usuario e Implementación.	1	Pc	PC encendido Oficina	SISTEMAS	SOPORTE DE USUARIO	Si	Si

Cargo	Personas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Administrador de Seg/Inf y Ries/Inf	1	Laptop	Equipo compañía	SISTEMAS	SEGURIDAD DE LA INFORMACION Y RIESGOS I.	Si	Si
Jefe de Capacitación	1	Laptop	Equipo compañía	RECURSOS HUMANOS	CAPACITACION	Si	Si
Administrador de Sistema y Base de Datos	1	Pc	PC encendido Oficina	SISTEMAS	BASE DE DATOS	Si	Si
Jefe de Diseño	1	Macbook	Equipo compañía	COMERCIAL	DISEÑO	Si	Si
Jefe de Visual Merchandising	1	Laptop	Equipo compañía	TIENDAS/VISUAL	VISUAL MERCHANDISING	Si	Si
Jefe de Desarrollo de Sistemas	1	Laptop	Equipo compañía	SISTEMAS	DESARROLLO DE SISTEMAS	Si	Si
Jefe de Servicio al Cliente	1	Laptop		CREDITO/INMOBILIARIO	SERVICIO AL CLIENTE	Si	Si
Jefe de Organización y Métodos	1	Laptop		CONTRALORIA/OYM/PROYECTOS	ORGANIZACION Y METODOS	Si	Si
Jefe de Auditoria	1	Pc		AUDITORIA	AUDITORIA INTERNA	Si	Si
Jefe de Comunicación Corporativa	1	Laptop	Equipo compañía	MARKETING	COMUNICACION ORGANIZACIONAL Y RRPP	Si	Si
Jefe de Marketing Digital	1	Laptop	Equipo compañía	MARKETING	MARKETING DIGITAL	Si	Si
Jefe de Diseño Visual	1	Macbook	Equipo compañía	TIENDAS/VISUAL	VISUAL MERCHANDISING	Si	Si
Jefe de Obras y proyectos	1	Laptop	Equipo compañía	CONTRALORIA/OYM/PROYECTOS	DESARROLLO DE PROYECTO	Si	Si
Auditor de Sistemas	1	Pc		AUDITORIA	AUDITORIA INTERNA	Si	Si
Jefe de Contabilidad	1	Pc	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACION/SEGURIDAD	CONTABILIDAD	Si	Si
Arquitecto	1	Pc		CONTRALORIA/OYM/PROYECTOS	DESARROLLO DE PROYECTO	Si	Si



Cargo	Personas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Coordinador de Marketing	3	Laptop	Equipo compañía	MARKETING	MERCADEO	Si	Si
Analista de Gestión de Crédito Senior	1	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	PORTAFOLIO	Si	Si
Analista de Sistemas y Base de Datos	1	Pc	PC encendido Oficina	SISTEMAS	BASE DE DATOS	Si	Si
Coordinador Inmobiliario	1	Laptop	Equipo compañía	CREDITO/INMOBILIARIO	INMOBILIARIA NACIONAL	Si	Si
Coordinador de Comunicación Corporativa	2	Macbook	Equipo compañía	MARKETING	COMUNICACION ORGANIZACIONAL Y RRPP	Si	Si
Coordinador de CRM	1	Laptop		MARKETING	CRM	Si	Si
Analista de Contraloría Senior	1	Pc		CONTRALORIA/OYM/PROYECTOS	CONTRALORIA GENERAL	Si	Si
Supervisor Regional de Ventas de Crédito	1	Laptop	Equipo compañías	CREDITO/INMOBILIARIO	VENTAS DE CREDITO DIRECTO	Si	Si
Supervisor de Crédito Externo	1	Laptop	Equipo compañía	CREDITO/INMOBILIARIO	VENTAS DE CREDITO DIRECTO	Si	Si
Coordinador de Publicidad On Line	1	Laptop	Equipo compañía	MARKETING	MARKETING DIGITAL	Si	Si
Coordinador de Marketing Web	1	Laptop	Equipo compañía	MARKETING	MARKETING DIGITAL	Si	Si
Supervisor de Compras y Administración	1	Pc		FINANZAS/ADMINISTRACION/SEGURIDAD	ADMINISTRACION	Si	Si
Supervisor de Auditoria de Ventas	1	Laptop		FINANZAS/ADMINISTRACION/SEGURIDAD	AUDITORIA DE VENTAS	Si	Si
Analista de Revisoría y Control	1	Laptop	Equipo compañía	FINANZAS/ADMINISTRACION/SEGURIDAD	CONTROL DE INVENTARIOS	Si	Si
Supervisor de Cuentas por Pagar	1	Pc		FINANZAS/ADMINISTRACION/SEGURIDAD	CONTABILIDAD	Si	Si
Supervisor de Seguridad	1	Laptop		SISTEMAS	SEGURIDAD ELECTRONICO	Si	Si

Cargo	Personas	Tipo Equipo	Tipo VPN	Área Responsable	Departamento	Utiliza en su trabajo Computador	Usa Aplicativos Empresa
Electrónica							
Coordinador Operativo de Compras	1	Laptop		COMERCIAL	COMPRAS	Si	Si
Asistente de Compras	1	Pc		COMERCIAL	VICEPRESIDENCIA COMERCIAL	Si	Si
Auditor Junior	1	Pc		AUDITORIA	AUDITORIA INTERNA	Si	Si
Asistente de Visual Merchandising	1	Pc		TIENDAS/VISUAL	VISUAL MERCHANDISING	Si	Si
Administrador de CRM	1	Pc	Equipo compañía	MARKETING	CRM	Si	Si
Auxiliar de Ventas de Crédito	1	Pc		CREDITO/INMOBILIARIO	VENTAS DE CREDITO DIRECTO	Si	Si

Una vez obtenida la información de los cargos por área responsable y modalidad de trabajo el siguiente paso fue asignar la tecnología de apoyo para la realización del teletrabajo.

Se determinó el uso de la tecnología VDI por cargo de acuerdo con lo detallado en la tabla 9:

**Tabla 9 Usuarios por cargo para uso de VDI**  
Fuente: El autor

Cargo	Modalidad	Total
Auxiliar de Compras	Teletrabajo 100%	85
Verificador de datos de Crédito	Teletrabajo 100%	14
Auxiliar de Crédito Servicio al Cliente	Teletrabajo 100%	12
Gestor de Tele ventas	Teletrabajo 100%	8

Cargo	Modalidad	Total
Analista Desarrollo Humano y Selección	Teletrabajo 40%	3
Gerente de Desarrollo Humano y Selección	Teletrabajo 40%	1
Coordinador de Desarrollo y Selección	Teletrabajo 40%	3
Analista de Contraloría	Teletrabajo 40%	2
Contralor General	Teletrabajo 40%	1
Otros	100%	15

### **3.3 Levantamiento de información para identificar el requerimiento de hardware y software**

El siguiente levantamiento de información pretende revelar los recursos de Hardware y software que se necesitan en base a los requerimientos de uso de VDI expuestos en el punto anterior. Puesto que se identificó el uso de escritorios virtuales para 144 colaboradores, el presente estudio no pretende determinar costos de hardware y software requeridos ya que el mismo correspondería a un análisis de presupuesto, por lo tanto, lo que se pretende es identificar los recursos de hardware y software necesarios para hacer posible la implementación de escritorios virtuales haciendo uso de la tecnología VDI de Microsoft en un esquema de alta disponibilidad de Hardware, el cual corresponde al tema propuesto de la presente tesis.

### 3.3.1 Requerimiento del hardware

Se requiere una capacidad de Hardware que soporte la implementación de una infraestructura de escritorios virtuales en tecnología Microsoft puestos en un esquema de alta disponibilidad de hardware que soporte a 144 escritorios virtuales con visión a implementar a un futuro hasta 300 escritorios virtuales, para lo cual en base a las capacidades actuales de las Pc de los colaboradores que se verían favorecidos con esta tecnología se pudo establecer que los escritorios virtuales deberán contar con las siguientes capacidades fundamentales de cómputo lógico y sistema operativo base:

- 1 Core lógico
- 4 GB de memoria RAM lógica
- 80 GB de almacenamiento (unidad C:)
- Sistema Operativo Windows 10 Pro

Por lo antes indicado se podría decir entonces que las capacidades de hardware y software son directamente proporcionales a la cantidad de escritorios virtuales a ser implementados.

La tabla 10 resume la cantidad de Hardware mínima que se requiere para soportar la carga de escritorios virtuales a implementarse:

**Tabla 10 Usuarios por cargo para uso de VDI**

Fuente: El autor

	Cantidad	Core Virtual	RAM(GB)	Disco (GB)
<b>Escritorios Virtuales</b>	144	1	4	80
<b>Total, Recursos</b>		144	576	11520

La empresa cuenta actualmente con un stop de equipos Hewlett Packard Generación 10 en tecnología Synergy, así como también con un almacenamiento centralizado para sistemas de misión crítica los cuales servirán de plataforma tecnológica para la implementación de VDI.

La tabla 11 resume el Hardware a ser utilizado para la implementación de VDI el cual cubre los requerimientos de Hardware mínimos necesarios:

**Tabla 11 Lista de Hardware para usar en la implementación de VDI**

Fuente: El autor

<b>Lista de Hardware para usar en la implementación de VDI</b>	
Frame Synergy	Plataforma HPE SYNERGY: <b>Chasis: HPE Synergy12000 CTO Frame 1xFLM 10x</b>

Lista de Hardware para usar en la implementación de VDI	
	<p><b>Fan (soporta 12 cuchillas)</b>            1 x HPE Synergy 12000 Frame            6 x HPE 2650W Performance Hot Plug Titanium Plus FIO Power Supply            2 x HPE Synergy Frame Link Module            1 x HPE CAT6A 4ft Cbl            2 x HPE Synergy Composer            4 x HPE Virtual Connect SE 100Gb F32 Module            (2 de ellos habilitados para que también salga tráfico de Fibra Canal)            1 x HPE 40G QSFP+ to QSFP+ 1m Direct Attach Copper Cable            4 x HPE SY 100GE_4x25GE_4x32GFC QSFP28 XCVR            4 x MPO to 4 x LC 5m Cable</p>
Servidores Blade Synergy	<p>1 x servidor HP Modelo sy480 gen10            2 x Intel Xeon-Gold 6242 (2.8GHz/16-core/150W) (32 cores totales)            512GB RAM            2 x 1.2TB RAID1            2 x dp CNA 50Gb (4 puertos 10Gb eth + 2 1Gb eht + 2 puertos FC 16Gb)            1 x servidor HP Modelo sy480 gen10            2 x Intel Xeon-Gold 6242 (2.8GHz/16-core/150W) (32 cores totales)            1024GB RAM            2 x 1.2TB RAID1 (para boot de vmware, puede reemplazarse por SAN Boot)            2 x dp CNA 50Gb (4 puertos 10Gb eth + 2 1Gb eht + 2 puertos FC 16Gb)</p> <p>1 x servidor HP Modelo sy480 gen10            2 x Intel Xeon-Gold 6242 (2.8GHz/16-core/150W) (32 cores totales)            2TB RAM            2 x 1.2TB SAS 10K RAID1            2 x dp CNA 50Gb (4 puertos 10Gb eth + 2 1Gb eht + 2 puertos FC 16Gb)</p>
Sistema de almacenamiento	<p>1 Storage Hitachi VSP G350            Redundancia: doble Fuente, doble controladora            8 discos SSD en 2 RAID 3(3d+1p) – 3.8TB c/u            1 disco Hot Spare SSD – 3.8TB</p>

### 3.3.2 Requerimiento de comunicación y seguridad perimetral

Implementar VDI requiere de un equipamiento de comunicación y seguridades informáticas, dichos elementos forman parte activa actual de la organización.

La Tabla 12 detalla los elementos de comunicación y seguridad perimetral que serán usados dentro del proyecto:

**Tabla 12 Elementos de comunicación y seguridad perimetral**  
Fuente: El autor

Elemento	Marca
Switches Core	Cisco
Switches L3	Cisco
Firewall Perimetral	FortiGate 300E, Firewall externo FortiGate 100E, Firewall interno
Enlace de comunicación	Enlace con Century Link 20MB, 10 garantizados Enlace alternativo con Telefónica 15MB, 10 garantizados

### 3.3.3 Requerimiento de comunicación y seguridad perimetral

Se realizaron reuniones con proveedores de productos Microsoft con la finalidad de identificar los costos y la modalidad de licenciamiento de una infraestructura VDI de Microsoft delimitado al dimensionamiento de nuestro proyecto VDI, producto de las reuniones se pudo determinar que al ya mantener licenciamiento de los Pc físicos de los colaboradores con Windows 10Pro, se

requiere activar la suscripción anual Windows 10 Enterprise e3 para tener derecho al uso de escritorios virtuales, también se identificó la necesidad de licenciar los servidores físicos (3 servidores Synergy, ver tabla x) que formarían parte de la infraestructura de VDI, adicionalmente se debe considerar el licenciamiento del antivirus institucional para los escritorios virtuales y Office.

La tabla 13 detalla los elementos de Software necesarios para la implementación de VDI en los 144 Escritorios virtuales identificados:

**Tabla 13 Software requerido para la implementación de VDI**  
Fuente: El autor

Software	Detalle
Virtualizador	3 Windows Server 2016 Hyper-V
Sistema Operativo	3 Windows Server 2016 Standard Edition
Servidores Virtuales VDI	Para infraestructura VDI
Suscripciones Microsoft	144 escritorios – suscripción Windows 10 Enterprise e3
Antivirus	144 escritorios – Symantec
Ofimática	144 escritorios – Microsoft Office 2019



## **CAPÍTULO 4**

### **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN**

#### **4.1 Diseño del Hardware requerido**

La Infraestructura de escritorios virtuales está diseñada para apoyar al teletrabajo a los cargos que se identificaron en el análisis realizado en el **CAPÍTULO 3 “3.2.2 Identificación de la tecnología a ser usada para facilitar el teletrabajo”**. Dicha implementación se sostiene sobre una plataforma tecnológica de servidores virtualizadores en tecnología Microsoft con su Hipervisor HYPER-V 2016 incluido en su sistema operativo Windows Server 2016.

El presente acápite pretende mostrar al lector el diseño de la plataforma tecnológica sobre la cual se implementaría la infraestructura de escritorios virtuales, considerando que este es la simiente de toda la implementación, es conveniente considerar un buen diseño del hardware que soporte la infraestructura VDI de manera sostenible en el tiempo, es decir, que pueda ser escalable sin que esto implique una reingeniería de toda la solución.

#### **4.1.1 Diseño del clúster de servidores**

Debido a que toda la infraestructura de escritorios virtuales está sostenida sobre servidores físicos, se ha considerado para la implementación del presente proyecto un esquema que favorezca la alta disponibilidad de los escritorios virtuales ante un evento de pérdida parcial o total de uno de los Nodos que constituyen los servidores físicos de la solución, para lo cual se ha diseñado un esquema de alta disponibilidad basado en el clúster de servidores a través del clúster services Hyper-V ofrecida por Microsoft.

El funcionamiento del clúster de Hyper-v lo explica el CAPÍTULO 2 “**2.3.2. Clusterización Hyper-V**”, no obstante, se hará hincapié a la configuración en particular del clúster a ser implementado.

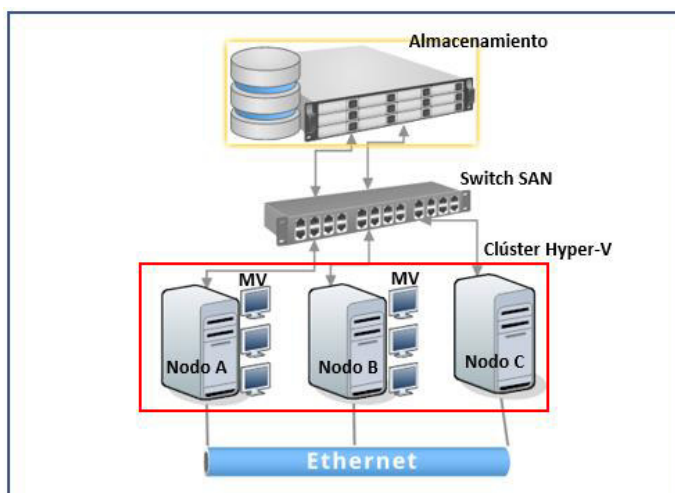
La Tabla 14 muestra los elementos que conforman el clúster de servidores a ser implementados:

**Tabla 14 Elementos que conforman el clúster de servidores**  
Fuente: El autor

Elementos	Detalle
Servidores que conforman el clúster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 servidor HP Modelo sy480 gen10 32 Cores totales y 1024GB RAM, <b>Alias A</b></li> <li>• 1 servidor HP Modelo sy480 gen10 32 Cores totales y 512GB RAM, <b>Alias B</b></li> <li>• 1 x servidor HP Modelo sy480 gen10 32 Cores totales y 2TB RAM, <b>Alias C</b></li> </ul>
Sistema de almacenamiento	1 Storage Hitachi VSP G350
Sistema de clusterización	HYPER-V clúster

En donde los servidores A y B balancean la carga de escritorios virtuales y el servidor C no recibiría carga de escritorios virtuales a menos que el servidor A o B o ambos queden fuera de línea por daño, entonces el servidor C recibiría la carga de escritorios virtuales de manera automática a través de la funcionalidad Live Migration manejada por el clúster de servidores.

La figura 4.1 muestra el diseño del clúster de servidores Hyper-V para la infraestructura Hyper-V.



**Figura 4.1 Clúster de servidores Synergy**

**Fuente: El autor**

En donde el Nodo A y el Nodo B representan los servidores que manejarían la carga de escritorios virtuales, mientras que el Nodo C representa al servidor que estaría manejando la alta disponibilidad de servidores físicos en caso de daño en los servidores que corresponden a los nodos A y B del Clúster.

El clúster de servidores responde de manera inmediata ante un evento de pérdida de uno de sus nodos, realizando la migración de

los escritorios virtuales sin afectar la sesión de los mismos esta propiedad es posible debido a que utiliza los recursos memoria como si se tratase de un solo servidor [41], esto hace posible que la sesión de los escritorios virtuales que migran al host del nodo 3 sin desconectarse.

La Figura 4.2 muestra el proceso de migración de los escritorios virtuales que forman parte del Clúster de servidores:

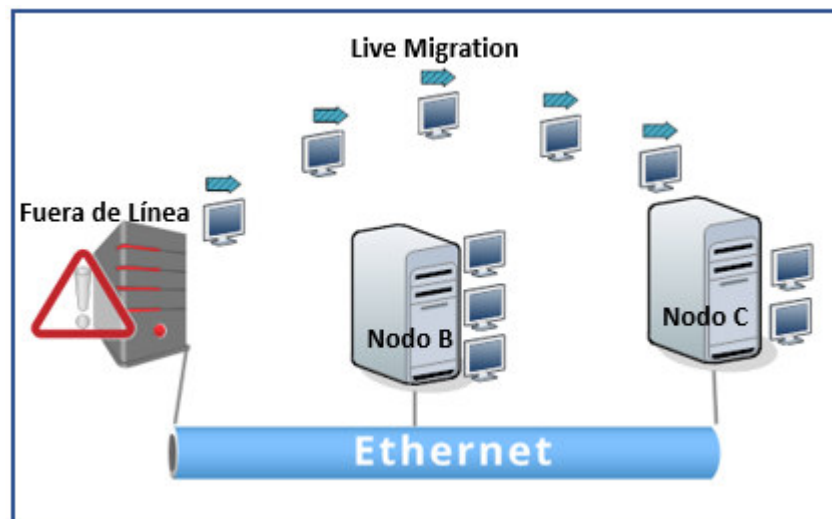


Figura 4.2 Proceso de migración de escritorios virtuales  
Fuente: El autor

#### 4.1.2 Diseño de la estructura de almacenamiento

Para las unidades de disco que serán presentadas al clúster de servidores se ha considerado como sistema de almacenamiento al Storage de misión crítica que mantiene la organización “HITACHI VSP G350”, de donde se crearán las unidades lógicas de almacenamiento (LUN) [42], las cuales serán presentadas al clúster de Servidores Hyper-V para albergar a las escritorios virtuales.

La tabla 15 muestra el diseño de las LUN que deberán ser creadas como almacenamiento de toda la solución de infraestructura VDI:

**Tabla 15 Diseño de LUNS asignadas al clúster de servidores para VDI**  
Fuente: El autor

Etiqueta	Capacidad Inicial	Descripción
QUORUM	5 GB	Lun que contendrá la configuración del Clúster de Hyper-V, permite que un nodo sea propietario eventualmente del nodo.
VDI_CALLCENTER	1900 GB	Lun que contendrá las máquinas virtuales para los gestores de Cobranzas
VDI_CONTRALORIA	400 GB	Lun que contendrá las máquinas virtuales para personal de contraloría e

Etiqueta	Capacidad Inicial	Descripción
		Iniciación de crédito
VDI_PROMOCIONES	1300 GB	Lun que contendrá las máquinas virtuales para los gestores de promociones
VDI_RDS_C	300 GB	Lun que contendrá las máquinas virtuales que conformaran la infraestructura VDI
VDI_RRHH	1024 GB	Lun que contendrá los escritorios virtuales para personal de Desarrollo Humano y personal de Nómina
VDI_SERVICIO_CLIENTE	600 GB	Lun que contendrá las máquinas virtuales para los gestores de Servicio al Cliente
VDI_SIS_CREDITO	1024 GB	Lun que contendrá las máquinas virtuales para personal de Sistemas de AS400

## 4.2 Diseño de la infraestructura de escritorios virtuales

La implementación de escritorios virtuales (VDI) de Microsoft sería la tecnología que serviría de apoyo al teletrabajo para usuarios claves que requieren de una conexión rápida estable y que además facilite el soporte de mesa de servicios en cada una de las aplicaciones que manejan los

usuarios con cargos específicos en la organización, dicha implementación corresponde al alcance propuesto en el trabajo de la presente tesis.

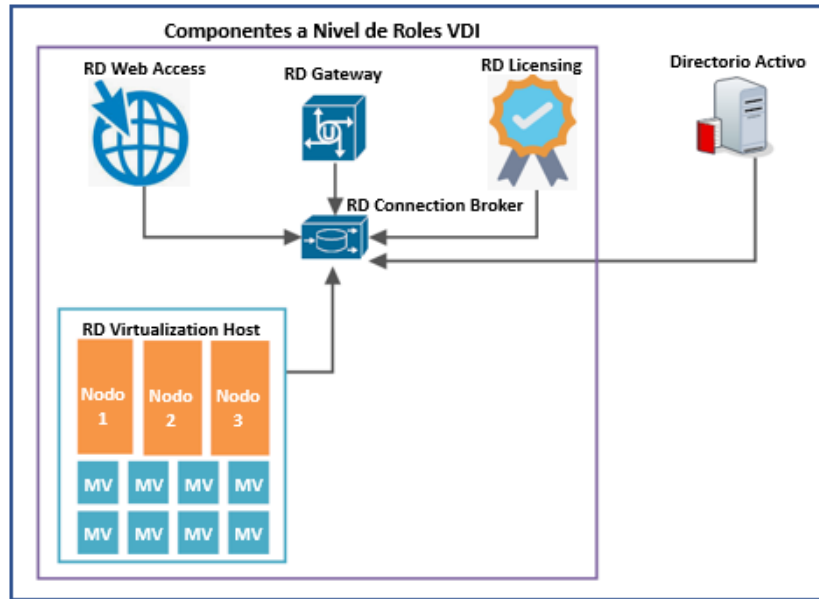
El presente acápite tiene como finalidad mostrar el diseño de la solución de escritorios virtuales que ofrece el fabricante tecnológico Microsoft considerando cada uno de los elementos que requiere esta implementación.

#### **4.2.1 Diseño de los elementos VDI**

Para la implementación de los escritorios virtuales es necesario identificar los elementos que lo conforman. Considerando que estos pertenecen a los roles que manejan el servicio de escritorio remoto de Microsoft Windows (RDS), es beneficioso graficar los componentes de VDI y su relación con otros servicios.

La Figura 4.3 muestra los componentes a nivel de Roles que interactúan en la infraestructura de escritorios virtuales a nivel lógico:





**Figura 4.3 Componentes a nivel de Roles de VDI**  
Fuente: El autor

La tabla 16 describe la distribución de cada Rol VDI a nivel de infraestructura de servidores:

**Tabla 16 Distribución de roles VDI por servidores**  
Fuente: El autor

Rol	Servidor	Tipo Servidor
Remote Desktop Connection Broker (RDCB)	SRV1	Virtual
Remote Desktop Web Access (RDWA)	SRV2	Virtual
Remote Desktop Gateway (RDGW)		

Rol	Servidor	Tipo Servidor
Remote Desktop Licensing (RDLC)	SRV3	Virtual
Remote Desktop Virtualization Host (RDVH)	SRV4, SRV5, SRV6	3 servidores físicos puestos en clúster Hyper-V

En donde SRV4, SRV5 y SRV6, corresponden a los servidores físicos que forman parte del clúster de servidores Hyper-V 2016 para VDI.

Los servidores SRV1, SRV2 y SRV3 corresponden a máquinas virtuales Windows server 2016 standard Edition en donde se encontrarán configurados los roles requeridos para el correcto funcionamiento de VDI.

A continuación, se presenta las definiciones de las máquinas virtuales con su correspondiente rol de servicios de escritorios remotos de Windows:

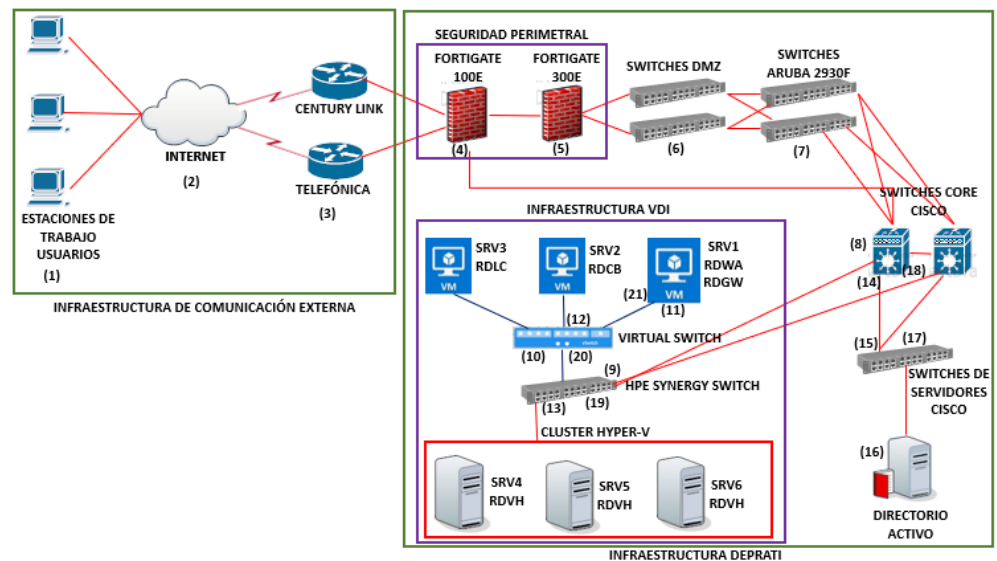
- Una máquina virtual con sistema operativo Windows Server 2016 manejará el rol de RDCB el cual se encargará de la redirección de las sesiones de los usuarios hacia

cada una de las máquinas virtuales correspondientes, este Rol administrará las sesiones de cada escritorio virtual y las registrará en una base de datos interna SQL Server Express Edition.

- Una máquina virtual con sistema operativo Windows Server 2016 manejará el rol RDWA y el rol RDGW, los cuales se encontrarán juntos en una máquina virtual puesto que ambos roles deben estar sobre un servidor que se encuentre publicado en el internet debido a que RDWA genera un servicio Web vía IIS para la descarga de archivos RDP que vinculan a los escritorios virtuales y RDGW maneja las políticas de acceso de las sesiones de usuarios hacia los diferentes escritorios virtuales a través del internet.
- Una máquina virtual con sistema operativo Windows Server 2016 manejará el rol RDLC el cual se encargará de administrar las licencias de usuarios para el derecho de uso de los escritorios virtuales de Microsoft.

- Tres servidores físicos cada uno con Sistema Operativo Windows Server 2016 los cuales conformarán el clúster Hyper-V, manejarán cada uno el rol RDVH el cual se encargará de almacenar los escritorios además del almacenamiento de los servidores virtuales que conforman VDI.

La figura 4.4 muestra la infraestructura de comunicación con los servidores que conformarán la infraestructura de escritorios virtuales:



**Figura 4.4 Infraestructura de comunicación con VDI**  
Fuente: El autor

La comunicación de los escritorios virtuales iniciará con la estación de trabajo (1) del usuario el cual realizará la petición vía https por el internet local del usuario(2) la petición busca llegar al servicio web ofrecido por el servidor que maneja el rol RDWA el cual se encontrará publicado a través del DNS por proxy reverso CloudFLare [43], este servidor será publicado por dos IP's públicas correspondientes a Century Link y Telefónica como proveedores de internet de la organización, que a través de técnica Round Robin DNS [44] podría eventualmente el usuario llegar por el sitio Web por Century Link o por Telefónica (3), esta petición deberá llegar hacia los Firewall perimetrales (4)(5) antes de acceder al servidor Web de la organización, esto con la finalidad de admitir únicamente peticiones que lleguen por el puerto usado por el servidor que maneja el Rol RDWA, esto es protocolo RDP encapsulado en protocolo HTTPS. El servidor que se encuentra publicado al internet deberá estar en una VLAN DMZ con la finalidad de aislarlo de la red LAN de la organización puesto que el mismo está expuesto de manera pública por lo que su tráfico de datos deberá pasar luego del Firewall perimetral por el switch DMZ de la organización (6), luego el tráfico de red deberá pasar por el

Switch Aruba (LAN) de la organización (7) quien luego reenvía el tráfico al clúster de Switch Core Cisco de la organización (8), para posteriormente comunicarse con el Switch enclosure (9) (HPE Synergy12000 CTO Frame) del clúster de Servidores físicos Synergy de tipo cuchillas, este se comunicará con el Switch virtual Hyper-V correspondiente a la virtualización de servidores VDI (10), para finalmente llegar al servicio Web publicado del rol RDWA.

#### **4.2.2 Diseño de los escritorios virtuales**

Por cada grupo de escritorios virtuales correspondientes a cada cargo de usuarios identificados como idóneos para el uso de VDI, se creará un template o escritorio virtual base desde donde se realizará el despliegue de “n” cantidad de escritorios que cubran la necesidad de la organización.

La tabla 17 muestra los template de escritorios virtuales con los diferentes programas a ser instalados para cubrir los requerimientos de sistemas informáticos que requiera cada cargo:

**Tabla 17 Diseño de plantillas de escritorios virtuales por cargo**  
**Fuente: El autor**

Template	Perfil	Cargo	Aplicaciones Base
DESARROLLO HUMANO	NOMINA	Nomina – Administración de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Pro</li> <li>• Office</li> <li>• ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>• Adam</li> <li>• Antivirus</li> <li>• Client Access</li> <li>• SAP Gui</li> </ul>
	NOMINA	Analista Desarrollo Humano y Selección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Pro</li> <li>• Office</li> <li>• ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>• Adam</li> <li>• Antivirus</li> <li>• Access Client</li> <li>• SAP Gui</li> </ul>
CONTRALORIA	CONTRALORIA	Analista de contraloría Contralor General	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Pro</li> <li>• Office</li> <li>• Antivirus</li> <li>• ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>• Client Access</li> <li>• SAP Gui</li> <li>• Auditoria</li> </ul>
	CREDITO_IMMEDIATO	Supervisor de crédito directo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Pro</li> </ul>

Template	Perfil	Cargo	Aplicaciones Base
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Office</li> <li>• Antivirus</li> <li>• ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>• Client Access</li> <li>• SAP Gui</li> <li>• Auditoria</li> </ul>
COBRANZAS	COBRANZAS	Agente de Cobranzas – Call Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Pro</li> <li>• Office</li> <li>• ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>• Genesis Workspace</li> <li>• SIDP</li> <li>• Client Access</li> </ul>
PROMOCIONES	PROMOCIONES	Agente de Promociones – Call Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Pro</li> <li>• Office</li> <li>• ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>• Genesis Workspace</li> <li>• SIDP</li> </ul>
SERVICIO AL CLIENTE	INICIACION	Agente de iniciación – Call Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Pro</li> <li>• Office</li> <li>• Antivirus</li> <li>• ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>• Genesis</li> </ul>



Template	Perfil	Cargo	Aplicaciones Base
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Workspace</li> <li>SIDP</li> </ul>
	SERVICIO AL CLIENTE	Agente de Servicio al Cliente – Call Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>Windows 10 Pro</li> <li>Office</li> <li>ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>Antivirus</li> <li>Genesis Workspace</li> <li>SIDP</li> </ul>
SISTEMAS AS400	SISTEMAS CRÉDITO	Analista desarrollador AS400	<ul style="list-style-type: none"> <li>Windows 10 Pro</li> <li>Office</li> <li>ITCA Mesa de Ayuda</li> <li>Genesis Workspace</li> </ul>

### 4.3 Diseño de Backup and Recovery de la solución

Para la solución de infraestructura de escritorios virtuales se implementará un esquema de Backup and Recovery basado en un sistema de respaldos de NAS, para lo cual se hará uso de los recursos de NAS Synology que maneja la organización.

Se debe implementar la automatización de Jobs de respaldo a través de la interfaz gráfica ofrecida por la herramienta de NAS Synology RS810+. El respaldo será guardado en el repositorio de la NAS y será replicado de manera automática en una NAS Synology secundaria ofrecido por un clúster de NAS de tipo Activo – Pasivo, esto significa, que la segunda NAS estará activa si y solo si cuando detecte que la NAS originalmente activa presente un error el cual le impida ser accedido, de esta manera se podrá manejar la alta disponibilidad de los Backups.

La Tabla 18 describe la definición de Jobs de Backup a ser implementado en la solución VDI Propuesta:

**Tabla 18 Definición de Jobs de Backup and Recovery de infraestructura VDI**  
Fuente: El autor

<b>Job</b>	<b>Backup</b>	<b>Hora de ejecución</b>
BACKUP VDI	Todos los escritorios virtuales	Todos los domingos
BACKUP VDI COMPLEMENTARIO	Todos los servidores de la infraestructura vdi y Templates de escritorios virtuales	Trimestralmente o cada vez que exista un cambio en la configuración de servidores virtuales.

La figura 4.5 muestra el diseño de la alta disponibilidad del sistema de clúster de las NAS Synology RS810+:



**Figura4.5 Alta disponibilidad en NAS Synology RS818+**  
Fuente: El autor

#### **4.4 Implementación de clúster de Windows**

Para la implementación del clúster de Windows se ha realizado sobre la base de una configuración de Frame Synergy y servidores tipo cuchillas previamente adquiridos por lo cual se asumirán tareas de implementación de equipos en cuanto al montaje de los equipos físicos, Instalación de firmware, implementación y configuración de herramientas de monitoreo de los equipos.

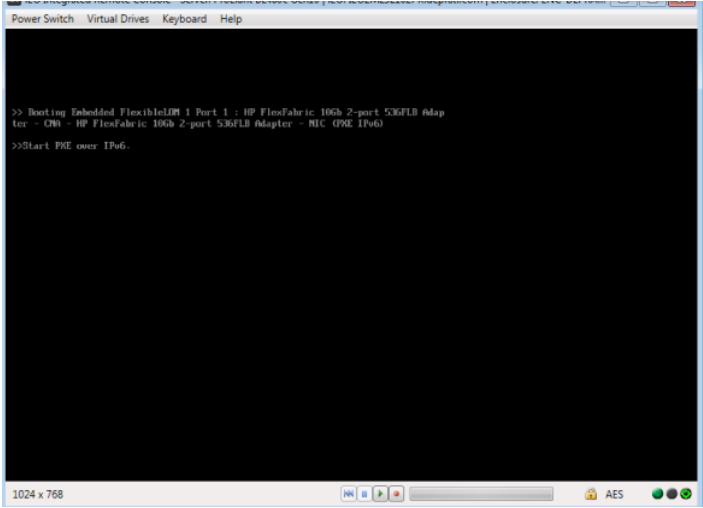
El presente acápite tiene como finalidad describir cada una de las actividades realizadas en la implementación del clúster de servidores Synergy tipo cuchilla, los cuales conforman la plataforma tecnológica desde donde se despliega la virtualización de escritorios remotos que corresponden al trabajo de la presente tesis.

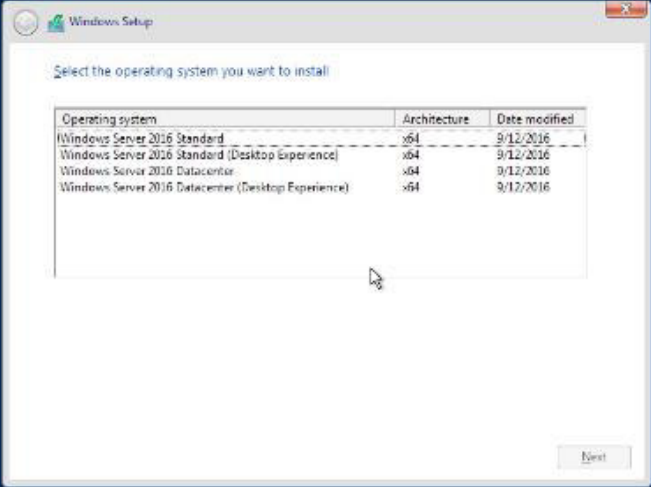

#### 4.4.1 Instalación de Sistema Operativo

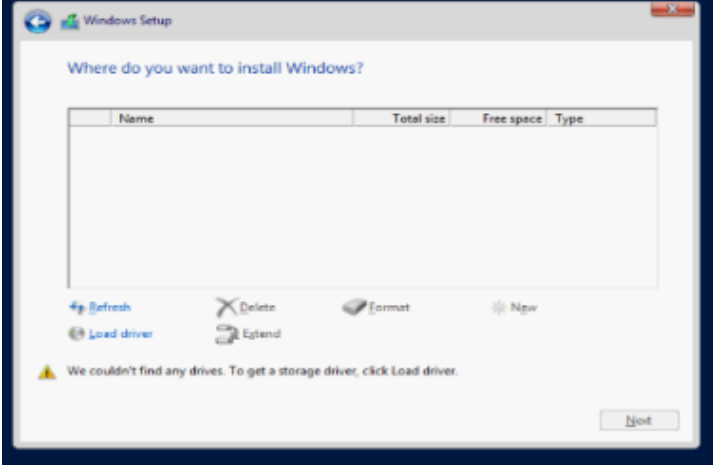
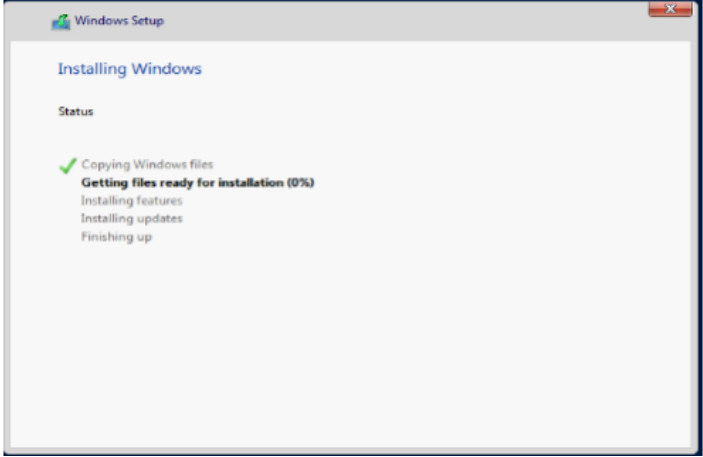
Se realiza la instalación del sistema operativo Windows server 2016 en su edición estándar en cada uno de los Nodos HP Modelo sy480 gen10.

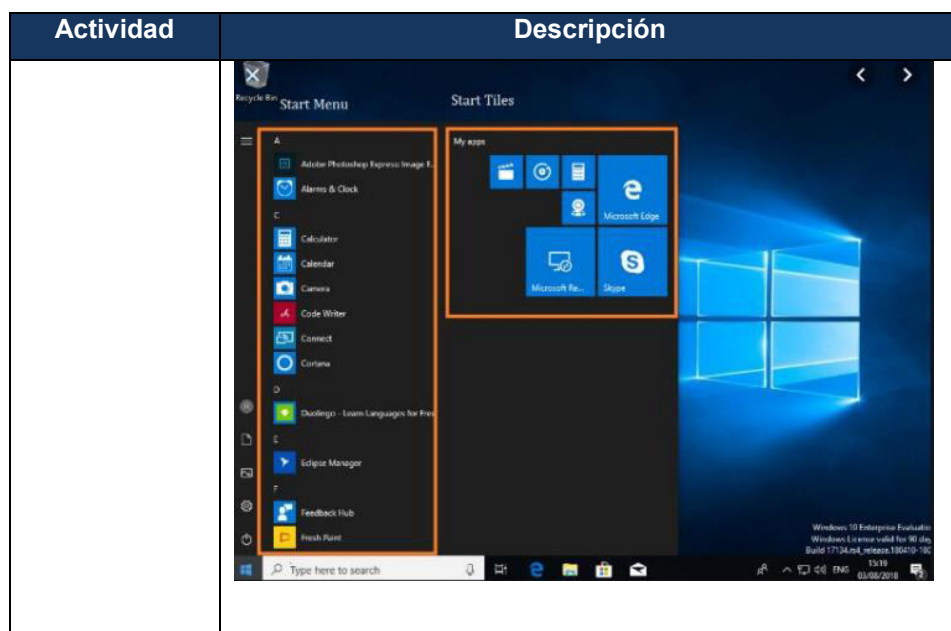
La tabla 19 muestra el procedimiento seguido a modo de pasos para llevar a cabo la instalación del sistema operativo:

**Tabla 19 Procedimiento de instalación del Sistema operativo**  
Fuente: El autor

Actividad	Descripción
<p><b>Lectura de medios de instalación</b></p>	<p>Por medio de la administración del Frame, HPE Synergy12000 se procedió con la instalación de los equipos.</p>  <p>The screenshot shows a terminal window with the following text:         <pre>Power Switch Virtual Drives Keyboard Help &gt;&gt; Booting Embedded FlexiblDMM 1 Port 1 : HP FlexFabric 10Gb 2-port 530FLB Adapter - NIC (PXE IPv6) &gt;&gt;Start PXE over IPv6.</pre> </p>
<p><b>Edición de Windows Server 2016</b></p>	<p>Se escoge la edición estándar de Windows Server 2016.</p>

Actividad	Descripción
	
<p><b>Aceptar los términos del licenciamiento</b></p>	<p>Leer detenidamente los términos de licenciamiento de S.O Windows Server 2016.</p> 
<p><b>Escoger el disco destino de la instalación</b></p>	<p>Se debe seleccionar la única unidad de almacenamiento interna de 1.2TB correspondiente a un arreglo de discos (2 Discos de 1.2TB c/u).</p>

Actividad	Descripción
	
<b>Instalación de componentes</b>	<p>En este punto el asistente de instalación muestra el progreso de la instalación.</p> 
<b>Instalación completa</b>	<p>Se completa la instalación y muestra la siguiente figura después de un reinicio automático.</p>



#### 4.4.2 Configuración de Networking

Para el proceso de creación del clúster Hyper-V en Windows 2016 se configuró los siguientes Host y Clúster con las direcciones IP correspondientes de acuerdo con la tabla 20.

**Tabla 20 Definición de Jobs de Backup and Recovery**  
Fuente: El autor

Nodos	Hostname	Ip	Gateway	Dns1	Dns2
Nodo1	SYN00003	172.16.3.27 / 21	172.16.3.1	192.168.8.3	192.168.8.24
Nodo2	SYN00004	172.16.3.28 / 21	172.16.3.1	192.168.8.3	192.168.8.24
Nodo3	SYN00005	172.16.3.29 / 21	172.16.3.1	192.168.8.3	192.168.8.24
Nodo Virtual	SRV01926	172.16.3.16 / 21	172.16.3.1	192.168.8.3	192.168.8.24

### 4.4.3 Configuración de dominio en los servidores

Se realizó la inclusión de los 3 servidores instalados en el directorio activo de la organización y se los agrega en la siguiente estructura de unidad organizativa:

Active Directory Users and Computers > (Nombre de la empresa) > WSUS Gye > Servidores Matriz WSUS > Servidores GYE – Eventos de Seguridad > Servidores Hyper V.

La figura 4.6 muestra la estructura de unidad organizativa en donde se alojaron los servidores que forman parte del clúster Hyper-V:

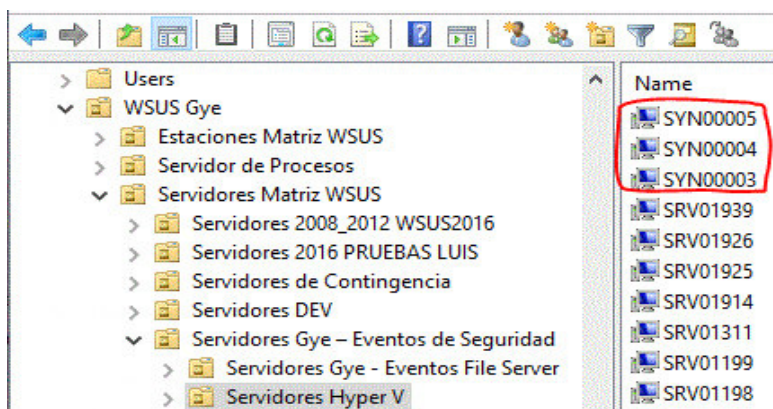


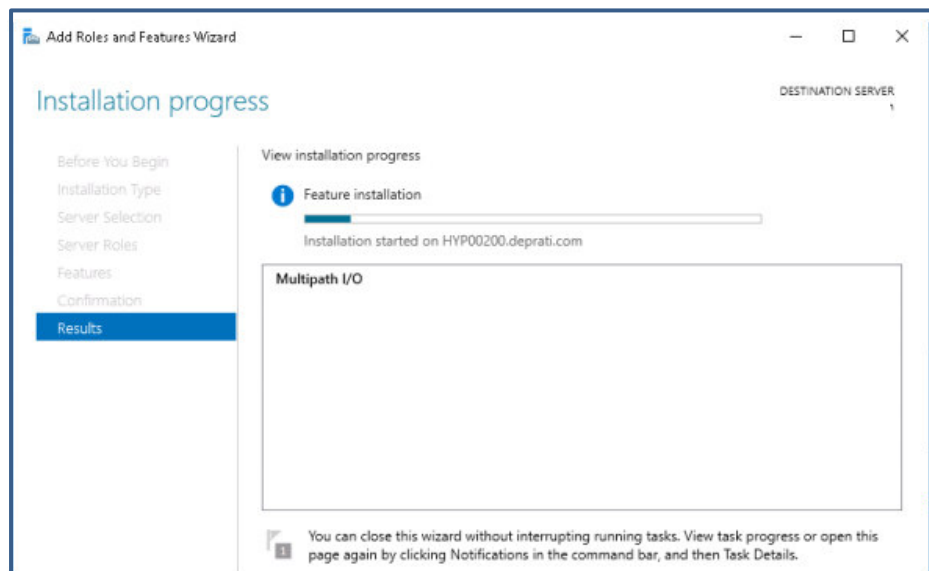
Figura 4.6 Alta disponibilidad en NAS Synology RS818+  
Fuente: El autor



#### 4.4.4 Configuración de Multipath I/O (MPIO)

Se realizó la configuración de camino redundante de adaptador de bus de datos (HBA) a través de la inclusión de rol de sistema operativo Windows en cada uno de los nodos del clúster, con la finalidad de manejar redundancia en la comunicación con el almacenamiento externo.

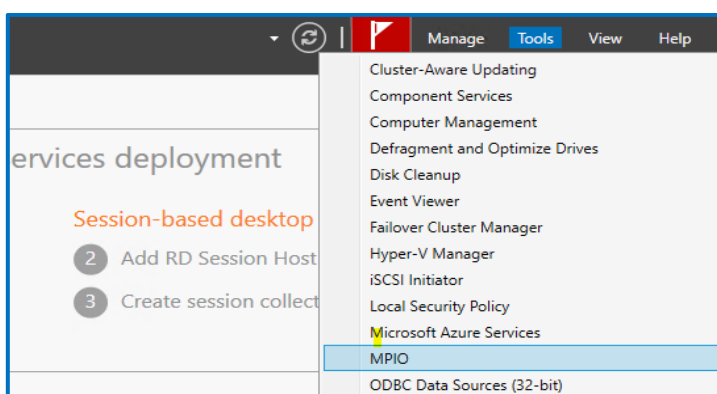
La figura 4.7 muestra la activación del rol para configurar el Multipath en mención:



**Figura 4.7 Configuración de Multipath I/O**  
**Fuente: El autor**

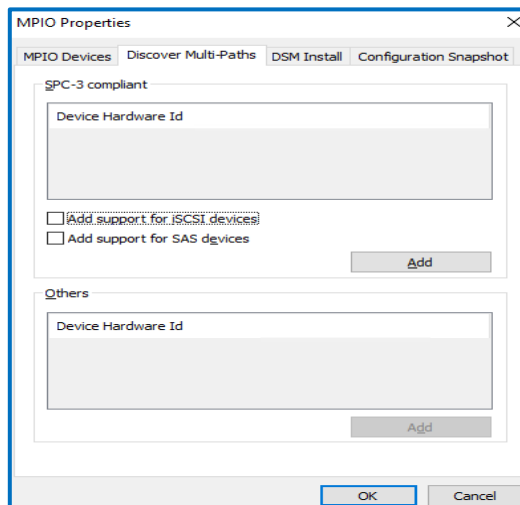
Para la configuración del Multipath fue necesario realizar los siguientes ajustes:

- Se accede al administrador de servidores de cada nodo, se accede al panel de herramientas y se escoge la opción MPIO tal como se muestra en la figura 4.8:



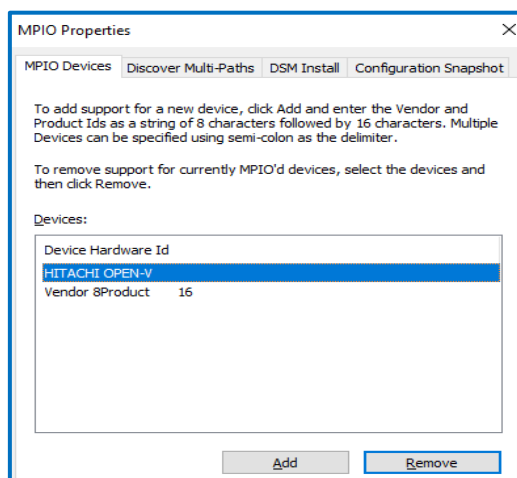
**Figura 4.8 Acceso a interfaz de Multipath I/O**  
Fuente: El autor

- Se accede a la pestaña “**Discover Multi-Paths**” y se da clic en el botón OK, esta acción permitió descubrir los puertos de comunicación SAN que mantienen los servidores, tal como se muestra en la figura 4.9:



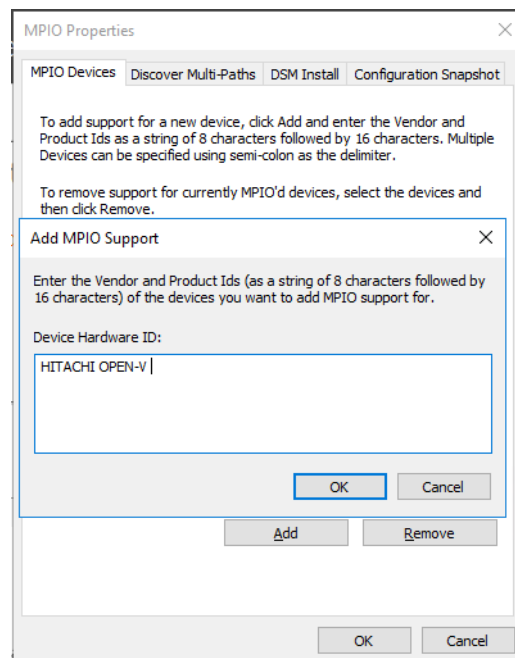
**Figura 4.9 Descubrimiento de Multipath I/O**  
Fuente: El autor

- Se realiza un reinicio del servidor después de esta acción.
- En la pestaña “MPIO Device” (1er pestaña de la pantalla de configuración MPIO), ver figura 4.10, se adiciona el nombre del dispositivo de comunicación SAN



**Figura 4.10 Descubrimiento de Multipath I/O**  
Fuente: El autor

- Se adiciona el id del dispositivo que para este caso fue HITACHI OPEN-V el cual fue adquirido desde las propiedades de dispositivo, Ver figura 4.11

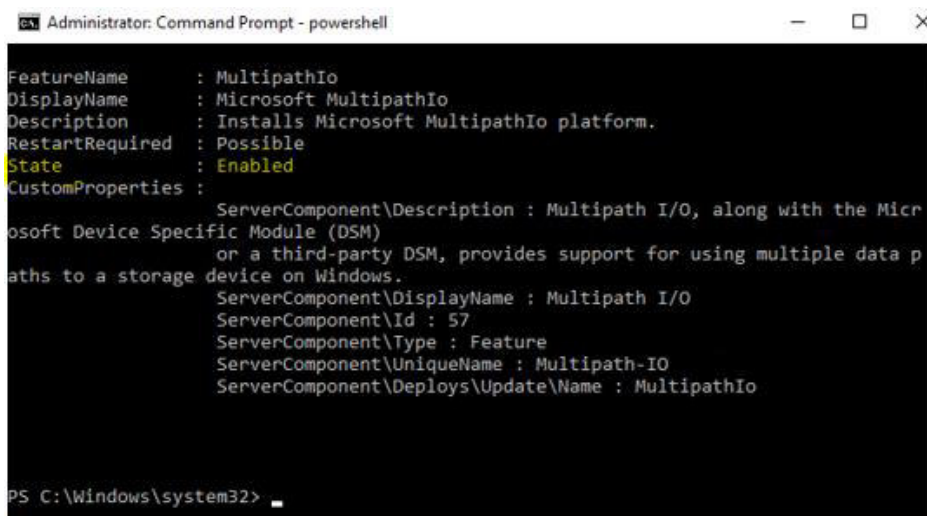


**Figura 4.11 Adición de ID de Hardware de Dispositivo SAN**  
**Fuente: El autor**

- Para verificar el estado del multipath configurado se levantó una consola Powershell en cada uno de los nodos y se ejecutó la siguiente línea de comandos:

```
Get-WindowsOptionalFeature -Online -FeatureName  
MultiPathIO
```

El resultado de la línea de comandos anterior dio como resultado el estado habilitado del multipath configurado tal como se muestra en la figura 4.12:



```
Administrator: Command Prompt - powershell
FeatureName      : MultipathIo
DisplayName      : Microsoft MultipathIo
Description      : Installs Microsoft MultipathIo platform.
RestartRequired : Possible
State            : Enabled
CustomProperties :
  ServerComponent\Description : Multipath I/O, along with the Microsoft Device Specific Module (DSM)
                             or a third-party DSM, provides support for using multiple data paths to a storage device on Windows.
  ServerComponent\DisplayName : Multipath I/O
  ServerComponent\Id          : 57
  ServerComponent\Type        : Feature
  ServerComponent\UniqueName  : Multipath-IO
  ServerComponent\Deploys\Update\Name : MultipathIo

PS C:\Windows\system32>
```

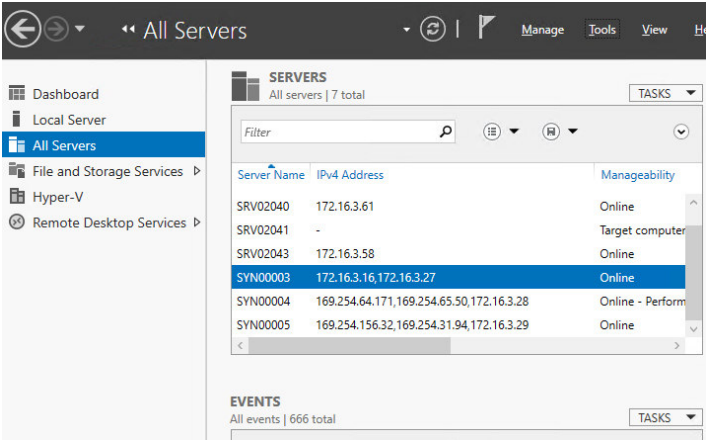
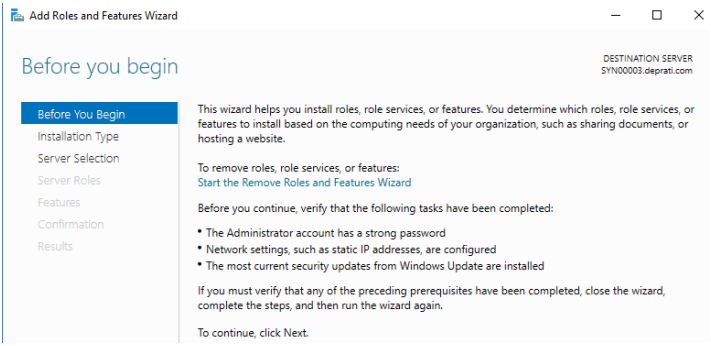
Figura 4.12 Estado del Multipath configurado en los nodos  
Fuente: El autor

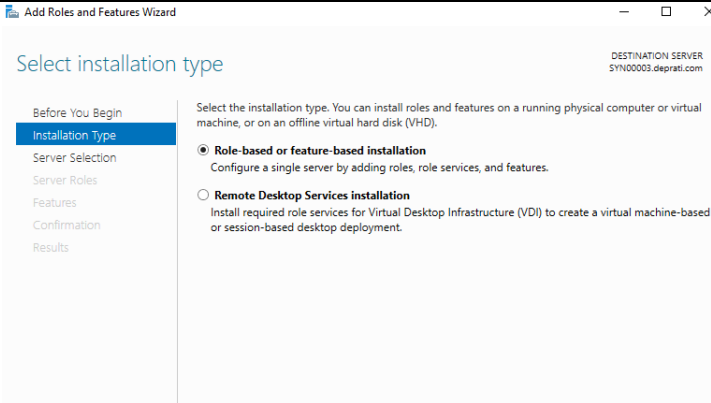
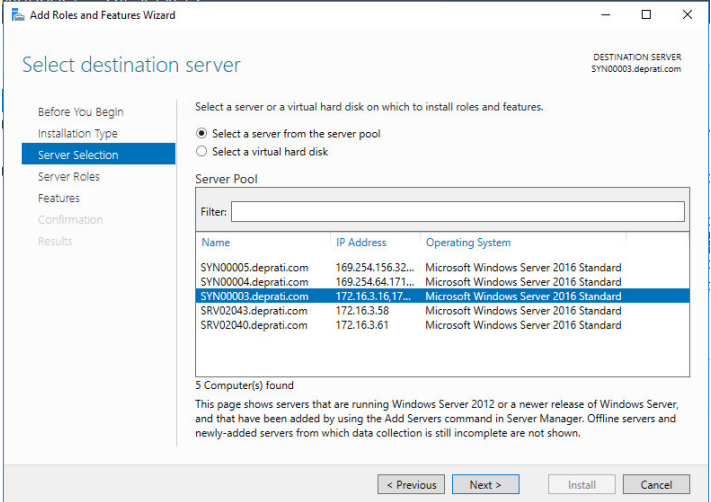
#### 4.4.5 Instalación del Rol de Hyper-V

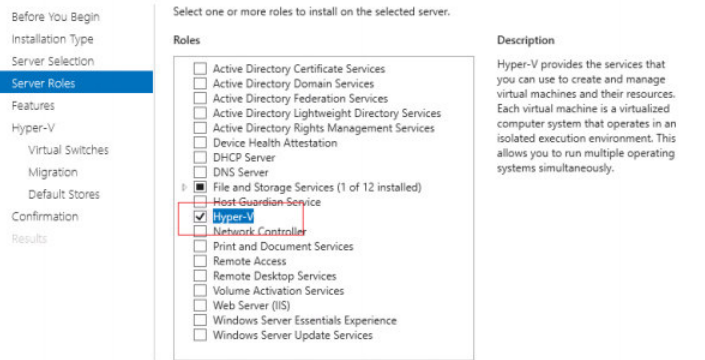
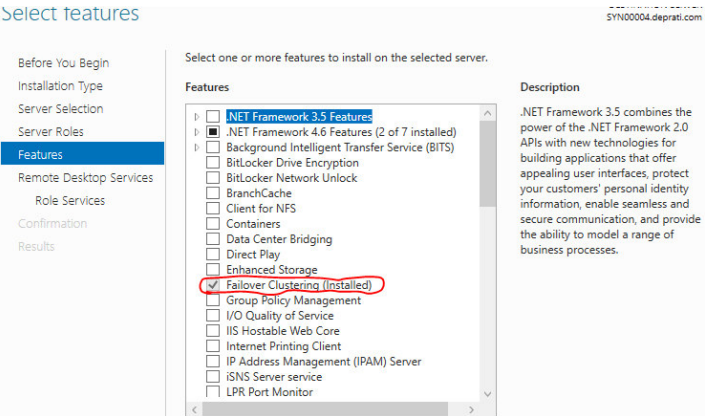
Sobre el nodo y con la herramienta administrativa de Windows server 2016, se levantó el Server Manager que es desde donde se activó el rol Hyper-V para la ejecución del procedimiento de activación de este.

La tabla 21 muestra la secuencia de pasos realizados para la configuración del Rol de Hipervisor:

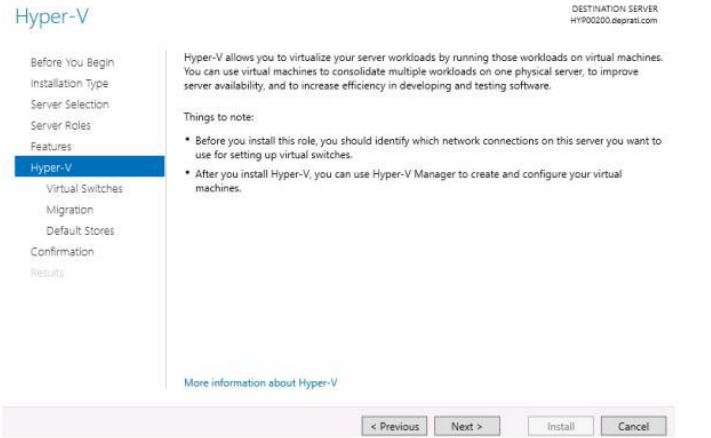
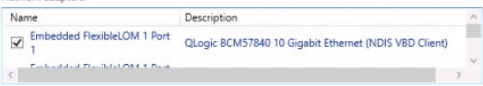
**Tabla 21 Configuración del rol de hipervisor**  
Fuente: El autor

Actividad	Descripción
<p><b>Levantar el rol Hyper-V desde la herramienta administrativa de servidor</b></p>	<p>Se accedió a la herramienta administrativa de servidor SYN00003.</p> 
<p><b>Agregar Roles and Features del servidor desde el Wizard</b></p>	<p>Se levantó la interfaz para agregar el Hipervisor con clic derecho sobre el servidor previamente agregado al Server Manager.</p> 
<p><b>Escoger el tipo de instalación</b></p>	<p>Se escogió la opción “Role-based or feature-based installation” para configurar cada servidor del clúster adicionando el rol de Hyper-V</p>

Actividad	Descripción																		
	 <p>The screenshot shows the 'Add Roles and Features Wizard' window at the 'Select installation type' step. The left sidebar has 'Installation Type' selected. The main area shows two options: 'Role-based or feature-based installation' (selected) and 'Remote Desktop Services installation'. The selected option is described as 'Configure a single server by adding roles, role services, and features.'</p>																		
<p><b>Seleccionar el servidor</b></p>	<p>Desde la interfaz gráfica se escogió a los servidores que formarían parte del clúster, estos son, SYN00003, SYN00004 y SYN00005.</p>  <p>The screenshot shows the 'Add Roles and Features Wizard' window at the 'Select destination server' step. The left sidebar has 'Server Selection' selected. The main area shows a 'Server Pool' table with columns for Name, IP Address, and Operating System. Three servers are highlighted: SYN00003.deprati.com, SYN00004.deprati.com, and SYN00005.deprati.com. Below the table, it says '5 Computer(s) found' and provides a note about data collection.</p> <table border="1" data-bbox="906 1121 1393 1255"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>IP Address</th> <th>Operating System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SYN00005.deprati.com</td> <td>169.254.156.32...</td> <td>Microsoft Windows Server 2016 Standard</td> </tr> <tr> <td>SYN00004.deprati.com</td> <td>169.254.64.171...</td> <td>Microsoft Windows Server 2016 Standard</td> </tr> <tr> <td>SYN00003.deprati.com</td> <td>172.16.3.16.17...</td> <td>Microsoft Windows Server 2016 Standard</td> </tr> <tr> <td>SRV02043.deprati.com</td> <td>172.16.3.58</td> <td>Microsoft Windows Server 2016 Standard</td> </tr> <tr> <td>SRV02040.deprati.com</td> <td>172.16.3.61</td> <td>Microsoft Windows Server 2016 Standard</td> </tr> </tbody> </table>	Name	IP Address	Operating System	SYN00005.deprati.com	169.254.156.32...	Microsoft Windows Server 2016 Standard	SYN00004.deprati.com	169.254.64.171...	Microsoft Windows Server 2016 Standard	SYN00003.deprati.com	172.16.3.16.17...	Microsoft Windows Server 2016 Standard	SRV02043.deprati.com	172.16.3.58	Microsoft Windows Server 2016 Standard	SRV02040.deprati.com	172.16.3.61	Microsoft Windows Server 2016 Standard
Name	IP Address	Operating System																	
SYN00005.deprati.com	169.254.156.32...	Microsoft Windows Server 2016 Standard																	
SYN00004.deprati.com	169.254.64.171...	Microsoft Windows Server 2016 Standard																	
SYN00003.deprati.com	172.16.3.16.17...	Microsoft Windows Server 2016 Standard																	
SRV02043.deprati.com	172.16.3.58	Microsoft Windows Server 2016 Standard																	
SRV02040.deprati.com	172.16.3.61	Microsoft Windows Server 2016 Standard																	
<p><b>Seleccionar Roles</b></p>	<p>Se seleccionó el rol Hyper-V para instalación de todos los componentes que le permiten trabajar como virtualizador de servidores.</p>																		

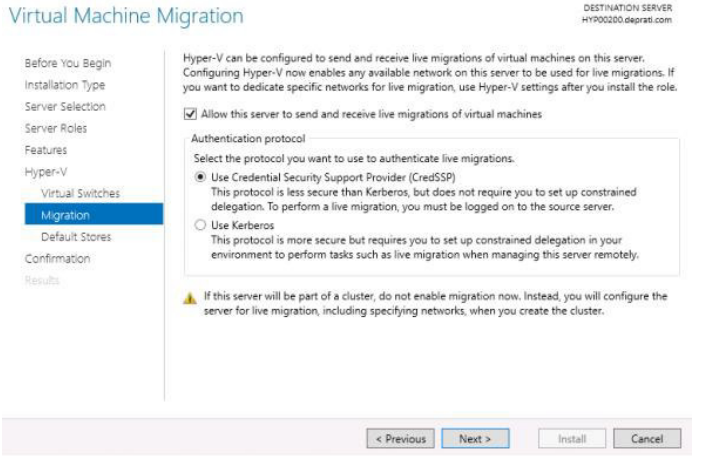
Actividad	Descripción
	 <p>Before You Begin Installation Type Server Selection <b>Server Roles</b> Features Hyper-V Virtual Switches Migration Default Stores Confirmation Results</p> <p>Select one or more roles to install on the selected server.</p> <p><b>Roles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Active Directory Certificate Services</li> <li><input type="checkbox"/> Active Directory Domain Services</li> <li><input type="checkbox"/> Active Directory Federation Services</li> <li><input type="checkbox"/> Active Directory Lightweight Directory Services</li> <li><input type="checkbox"/> Active Directory Rights Management Services</li> <li><input type="checkbox"/> Device Health Attestation</li> <li><input type="checkbox"/> DHCP Server</li> <li><input type="checkbox"/> DNS Server</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> File and Storage Services (1 of 12 installed)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Host Guardian Service</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> <b>Hyper-V</b></li> <li><input type="checkbox"/> Network Controller</li> <li><input type="checkbox"/> Print and Document Services</li> <li><input type="checkbox"/> Remote Access</li> <li><input type="checkbox"/> Remote Desktop Services</li> <li><input type="checkbox"/> Volume Activation Services</li> <li><input type="checkbox"/> Web Server (IIS)</li> <li><input type="checkbox"/> Windows Server Essentials Experience</li> <li><input type="checkbox"/> Windows Server Update Services</li> </ul> <p><b>Description</b></p> <p>Hyper-V provides the services that you can use to create and manage virtual machines and their resources. Each virtual machine is a virtualized computer system that operates in an isolated execution environment. This allows you to run multiple operating systems simultaneously.</p>
<p><b>Instalar Features adicionales</b></p>	<p>Se escogió el feature Failover Clustering el cual le permitiría gestionar y administrar el clúster de Windows</p>  <p>Select features</p> <p>Before You Begin Installation Type Server Selection Server Roles <b>Features</b> Remote Desktop Services Role Services Confirmation Results</p> <p>Select one or more features to install on the selected server.</p> <p><b>Features</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> .NET Framework 3.5 Features</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> .NET Framework 4.6 Features (2 of 7 installed)</li> <li><input type="checkbox"/> Background Intelligent Transfer Service (BITS)</li> <li><input type="checkbox"/> BitLocker Drive Encryption</li> <li><input type="checkbox"/> BitLocker Network Unlock</li> <li><input type="checkbox"/> BranchCache</li> <li><input type="checkbox"/> Client for NFS</li> <li><input type="checkbox"/> Containers</li> <li><input type="checkbox"/> Data Center Bridging</li> <li><input type="checkbox"/> Direct Play</li> <li><input type="checkbox"/> Enhanced Storage</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> <b>Failover Clustering (Installed)</b></li> <li><input type="checkbox"/> Group Policy Management</li> <li><input type="checkbox"/> I/O Quality of Service</li> <li><input type="checkbox"/> IIS Hostable Web Core</li> <li><input type="checkbox"/> Internet Printing Client</li> <li><input type="checkbox"/> IP Address Management (IPAM) Server</li> <li><input type="checkbox"/> iSNS Server service</li> <li><input type="checkbox"/> LPR Port Monitor</li> </ul> <p><b>Description</b></p> <p>.NET Framework 3.5 combines the power of the .NET Framework 2.0 APIs with new technologies for building applications that offer appealing user interfaces, protect your customers' personal identity information, enable seamless and secure communication, and provide the ability to model a range of business processes.</p>
<p><b>Crear un Virtual Switch</b></p>	<p>Se activan 3 opciones a configurar: Virtual Switch, Migration y Default Stores</p>

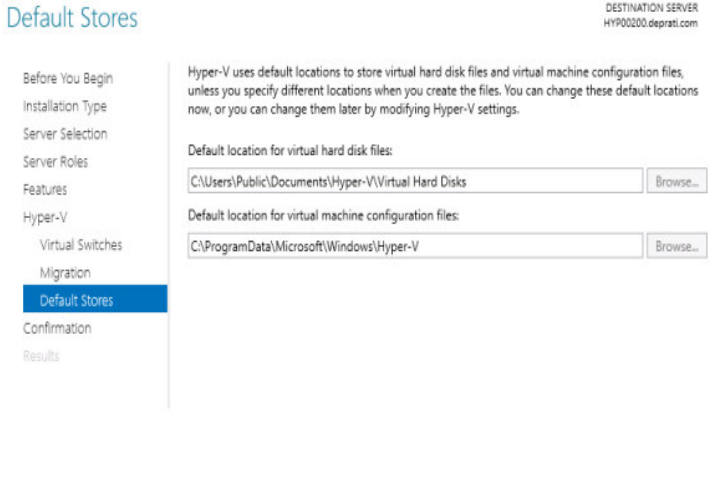
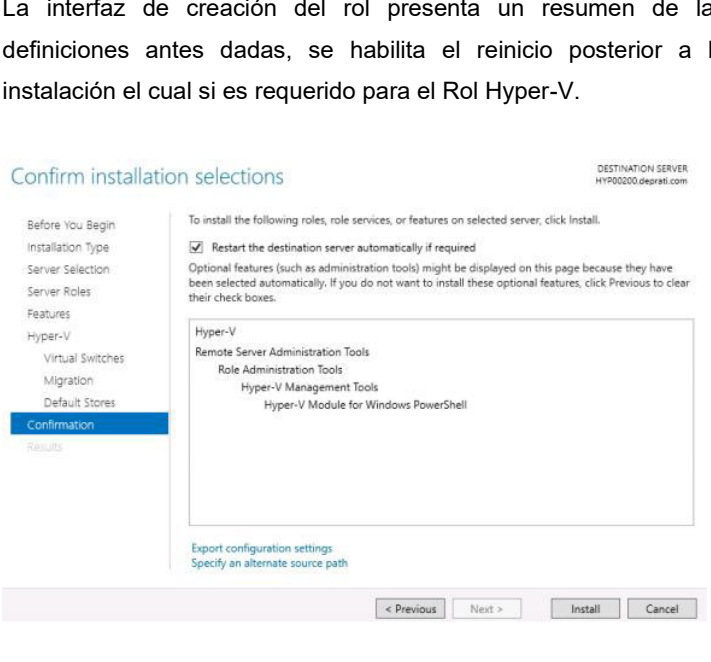


Actividad	Descripción						
							
<b>Crear un Virtual Switch, habilitar el puerto 10GigaEthernet</b>	 <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Embedded FlexibleLOM 1 Port 1</td> <td>QLogic BCM57840 10 Gigabit Ethernet (NDIS VBD Client)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Embedded FlexibleLOM 1 Port 2</td> <td></td> </tr> </tbody>	Name	Description	<input checked="" type="checkbox"/> Embedded FlexibleLOM 1 Port 1	QLogic BCM57840 10 Gigabit Ethernet (NDIS VBD Client)	<input type="checkbox"/> Embedded FlexibleLOM 1 Port 2	
Name	Description						
<input checked="" type="checkbox"/> Embedded FlexibleLOM 1 Port 1	QLogic BCM57840 10 Gigabit Ethernet (NDIS VBD Client)						
<input type="checkbox"/> Embedded FlexibleLOM 1 Port 2							

 A note below the table states: 'We recommend that you reserve one network adapter for remote access to this server. To reserve a network adapter, do not select it for use with a virtual switch.' Navigation buttons at the bottom include '< Previous', 'Next >', 'Install', and 'Cancel'." data-bbox="438 445 873 645"/>


| **Habilitar la migración de la máquina virtual** | Se deja habilitado que los servidores virtualizadores puedan enviar y recibir máquinas virtuales a través de la característica Live Migration, además se eligió el protocolo CredSSP para la autenticación de Live Migration |

Actividad	Descripción
	
Almacenamiento por defecto	<p>Se establece como ruta de almacenamiento por defecto la siguiente: C:\Users\Public\Documents\Hyper-V\Virtual Hard Disks.</p> <p>Se establece como ruta de archivos de máquina virtual por defecto la siguiente:</p> <p style="text-align: center;">C:\ProgramData\Microsoft\Windows\Hyper-V.</p> <p>Ambas rutas serán diferentes una vez que se prepare el almacenamiento externo que conecte al clúster, el cual se verá en el punto <b>“4.4.6. Configuración de Host Synergy en sistema de almacenamiento Hitachi VSP G350”</b>.</p>

Actividad	Descripción
	
<b>Resumen de la instalación y confirmación</b>	<p>La interfaz de creación del rol presenta un resumen de las definiciones antes dadas, se habilita el reinicio posterior a la instalación el cual si es requerido para el Rol Hyper-V.</p> 

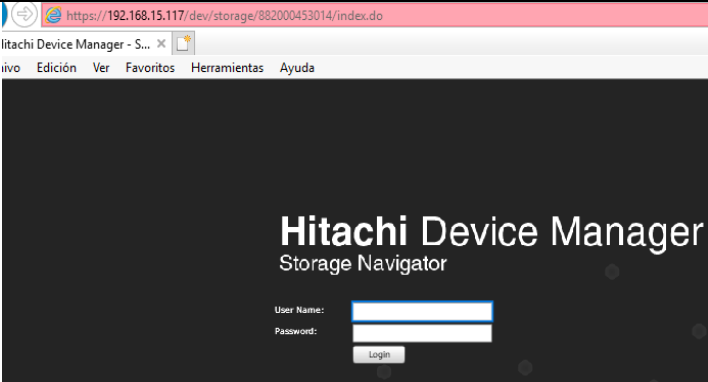
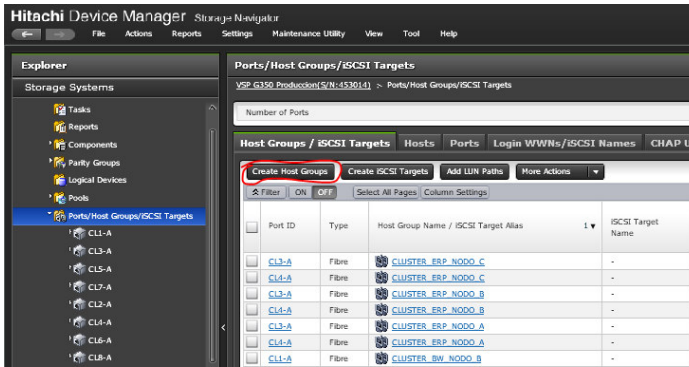
#### 4.4.6 Configuración de Host Synergy en sistema de almacenamiento Hitachi VSP G350

El sistema de almacenamiento Hitachi VSP G350, es el sistema de almacenamiento de misión crítica de la organización y en el cual se crearon las LUN para el almacenamiento de toda la infraestructura VDI. El sistema de almacenamiento juega un papel muy importante en la implementación del Clúster de servidores puesto que es en el dónde se deben configurar los caminos redundantes (2 caminos por servidor) entre los nodos Hyper-V y el almacenamiento.

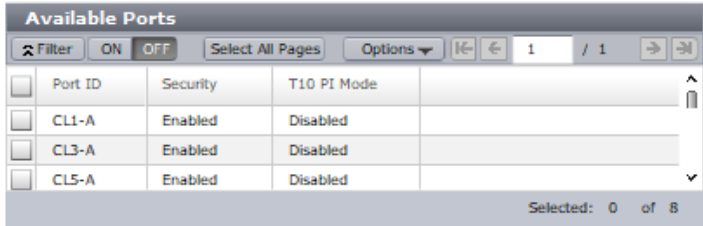
La tabla 22 muestra la secuencia de actividades realizadas alrededor del sistema de almacenamiento para la configuración de los caminos de acceso entre los servidores Synergy y el sistema de almacenamiento.

**Tabla 22 Configuración de caminos de acceso entre Hosts e Hitachi G350**  
Fuente: El autor

Actividad	Descripción
<b>Acceder al Storage System G350</b>	Se accedió al Storage System G350 a través de su interfaz administrativa Web: <a href="https://192.168.15.117/dev/storage/882000453014/index.do">https://192.168.15.117/dev/storage/882000453014/index.do</a>

Actividad	Descripción																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p><b>Acceder a la interfaz de creación de Host Group</b></p>	<p>Se despliega el árbol de opciones del Storage System -&gt; Se accede a Ports/Host Groups/iSCSI Targets -&gt; Se da Clic en Create Host Groups</p>  <table border="1" data-bbox="971 1150 1442 1304"> <thead> <tr> <th>Port ID</th> <th>Type</th> <th>Host Group Name / iSCSI Target Alias</th> <th>iSCSI Target Name</th> <th>Host</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CL3-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_C</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL4-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_C</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL5-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_B</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL6-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL7-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL8-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL9-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL10-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL11-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL12-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL13-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL14-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL15-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL16-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL17-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL18-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL19-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL20-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL21-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL22-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL23-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL24-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL25-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL26-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL27-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL28-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL29-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL30-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL31-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL32-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL33-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL34-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL35-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL36-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL37-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL38-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL39-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL40-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL41-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL42-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL43-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL44-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL45-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL46-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL47-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL48-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL49-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL50-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL51-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL52-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL53-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL54-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL55-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL56-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL57-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL58-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL59-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL60-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL61-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL62-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL63-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL64-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL65-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL66-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL67-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL68-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL69-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL70-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL71-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL72-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL73-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL74-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL75-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL76-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL77-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL78-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL79-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL80-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL81-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL82-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL83-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL84-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL85-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL86-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL87-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL88-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL89-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL90-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL91-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL92-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL93-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL94-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL95-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL96-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL97-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL98-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL99-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> <tr> <td>CL100-A</td> <td>Fibre</td> <td>CLUSTER_ERP_NODD_A</td> <td>-</td> <td>2C</td> </tr> </tbody> </table>	Port ID	Type	Host Group Name / iSCSI Target Alias	iSCSI Target Name	Host	CL3-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_C	-	2C	CL4-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_C	-	2C	CL5-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_B	-	2C	CL6-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL7-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL8-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL9-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL10-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL11-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL12-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL13-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL14-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL15-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL16-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL17-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL18-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL19-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL20-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL21-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL22-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL23-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL24-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL25-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL26-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL27-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL28-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL29-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL30-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL31-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL32-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL33-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL34-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL35-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL36-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL37-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL38-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL39-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL40-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL41-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL42-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL43-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL44-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL45-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL46-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL47-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL48-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL49-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL50-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL51-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL52-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL53-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL54-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL55-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL56-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL57-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL58-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL59-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL60-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL61-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL62-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL63-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL64-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL65-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL66-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL67-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL68-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL69-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL70-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL71-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL72-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL73-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL74-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL75-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL76-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL77-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL78-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL79-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL80-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL81-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL82-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL83-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL84-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL85-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL86-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL87-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL88-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL89-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL90-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL91-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL92-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL93-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL94-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL95-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL96-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL97-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL98-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL99-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C	CL100-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C
Port ID	Type	Host Group Name / iSCSI Target Alias	iSCSI Target Name	Host																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL3-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_C	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL4-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_C	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL5-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_B	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL6-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL7-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL8-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL9-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL10-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL11-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL12-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL13-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL14-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL15-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL16-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL17-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL18-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL19-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL20-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL21-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL22-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL23-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL24-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL25-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL26-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL27-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL28-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL29-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL30-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL31-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL32-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL33-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL34-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL35-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL36-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL37-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL38-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL39-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL40-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL41-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL42-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL43-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL44-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL45-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL46-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL47-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL48-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL49-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL50-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL51-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL52-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL53-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL54-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL55-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL56-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL57-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL58-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL59-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL60-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL61-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL62-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL63-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL64-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL65-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL66-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL67-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL68-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL69-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL70-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL71-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL72-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL73-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL74-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL75-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL76-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL77-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL78-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL79-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL80-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL81-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL82-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL83-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL84-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL85-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL86-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL87-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL88-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL89-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL90-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL91-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL92-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL93-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL94-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL95-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL96-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL97-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL98-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL99-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
CL100-A	Fibre	CLUSTER_ERP_NODD_A	-	2C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<p><b>Creación de un Host Group para servidores Synergy</b></p>	<p>La interfaz de creación de Host Group maneja tres grupos de información:</p> <p><b>Información General</b></p> <p>Host Group Name: CLUSTER-SYNERGY (3), los demás campos se han dejado por defecto.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Actividad	Descripción														
	<div data-bbox="716 348 1409 682"> <p><b>Create Host Groups</b></p> <p>1. Create Host Groups &gt; 2. Confirm</p> <p>This wizard lets you create host groups. To view all host mode options, click Options. Click Finish to confirm the. When you change the Host Mode, all of the Host Mode Options will be set to default.</p> <p>Host Group Name: <input type="text" value="CLUSTER-SYNERGY (3)"/> (Max. 64 characters)</p> <p>Resource Group Name (ID): <input type="text" value="Any"/></p> <p>Host Mode: <input type="text" value="00 [Standard]"/></p> <p><a href="#">Host Mode Options</a></p> </div> <p><b>Hosts</b></p> <p>Hosts:</p> <div data-bbox="716 835 1409 1075"> <p><b>Available Hosts</b></p> <p>Filter ON OFF Select All Pages Options 1 / 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Port ID</th> <th>HBA WWN</th> <th>Host Name</th> <th>Host Group Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>CL5-A</td> <td>100016EDBFF00014</td> <td>SYN00003-HBA1</td> <td>CLUSTER-SYNERGY (03)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>CL5-A</td> <td>100016EDBFF0001C</td> <td>SYN00005-HBA1</td> <td>CLUSTER-SYNERGY (03)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Add New Host Selected: 0 of 44</p> </div> <p>Se adicionó el world wide name san (WWN), el cual corresponde al ID único que los servidores para configurarlos en la red de almacenamiento Hitachi G350. El WWN es extraído de los servidores Synergy a través de la ejecución de la siguiente línea de comandos en Power Shell:</p> <p><b>Get-InitiatorPort</b></p> <p>Generando los siguientes WWN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100016edbff00014, para SYN00003</li> <li>• 100016edbff00018, para SYN00004</li> <li>• 100016edbff0001C, para SYN00005</li> </ul> <p><b>Ports</b></p>	Port ID	HBA WWN	Host Name	Host Group Name	<input type="checkbox"/>	CL5-A	100016EDBFF00014	SYN00003-HBA1	CLUSTER-SYNERGY (03)	<input type="checkbox"/>	CL5-A	100016EDBFF0001C	SYN00005-HBA1	CLUSTER-SYNERGY (03)
Port ID	HBA WWN	Host Name	Host Group Name												
<input type="checkbox"/>	CL5-A	100016EDBFF00014	SYN00003-HBA1	CLUSTER-SYNERGY (03)											
<input type="checkbox"/>	CL5-A	100016EDBFF0001C	SYN00005-HBA1	CLUSTER-SYNERGY (03)											

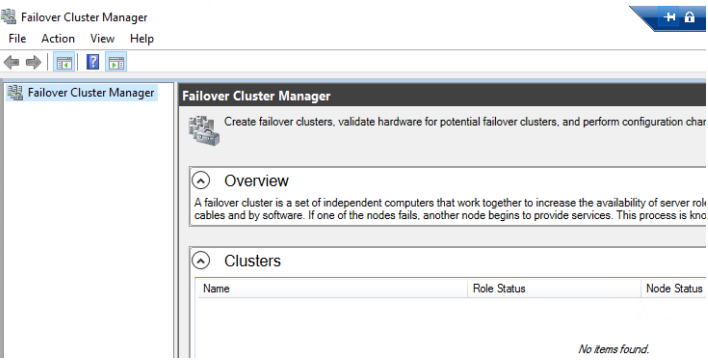
Actividad	Descripción
	<p>El sistema de almacenamiento cuenta con 8 puerto de Fibra HBA: CL1-A, CL2-A, CL3-A, CL4-A, CL5-A, CL6-A, CL7-A, CL8. El sistema de clúster de servidores Synergy ha sido asignado al puerto CL5-A y CL6-A, esto debido a que existe redundancia de caminos en el sistema de almacenamientos y el clúster de servidores.</p> <p>Ports:</p>  <p>Luego de haber generado los atributos del nuevo host Group se dio clic en el botón Add y se finaliza el proceso de creación del Host Group.</p>

#### 4.4.7 Creación del Clúster Hyper-V

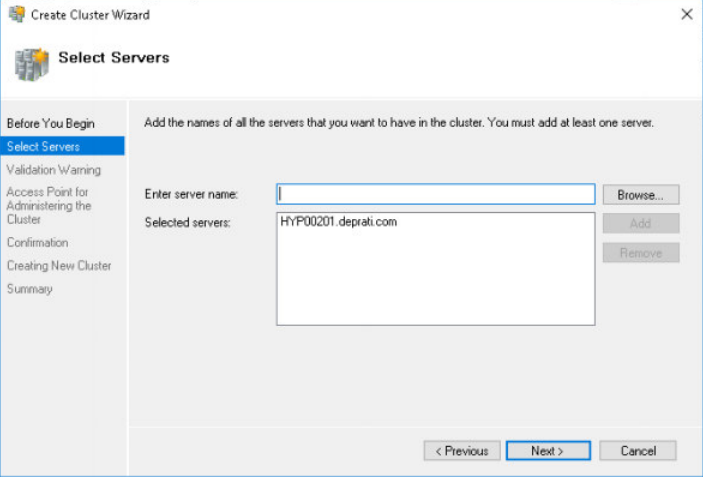
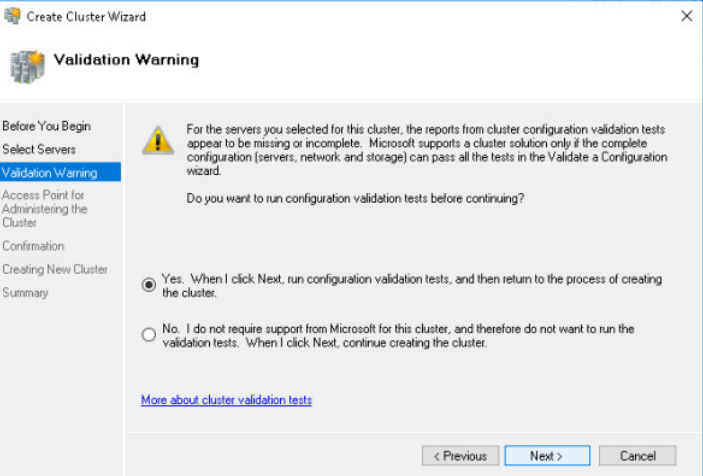
El siguiente procedimiento tiene como finalidad dar a conocer la implementación del clúster de servidores paso a paso, el cual se realizó posterior a la implementación de rol de hipervisor y configuración de los caminos de red de Datos con el sistema de almacenamiento G350.

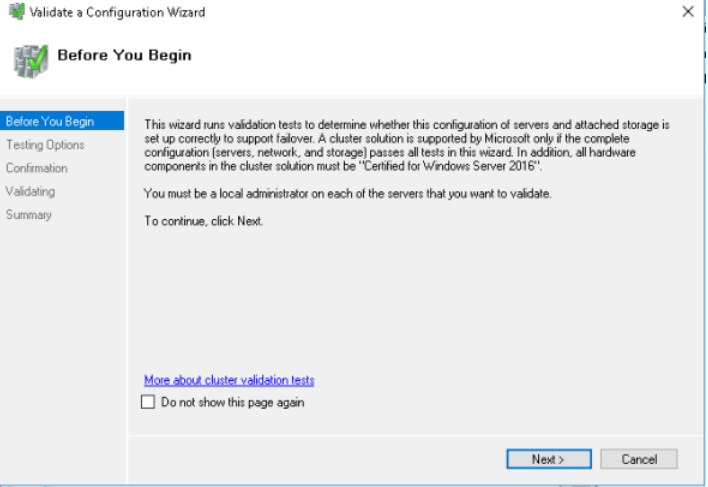
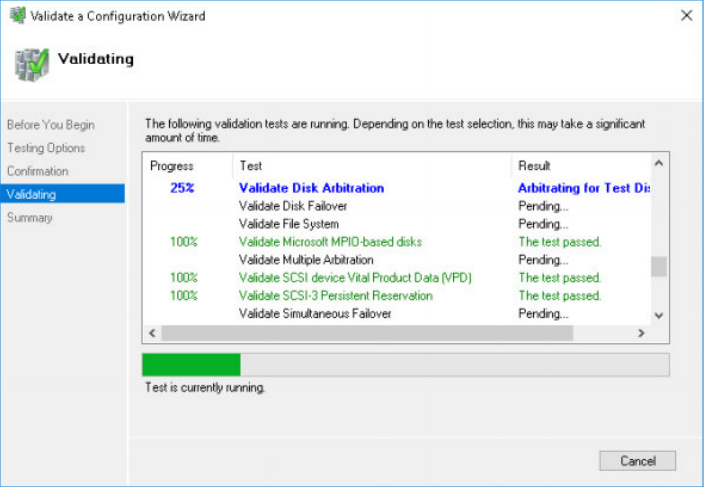
La tabla 23 muestra cada una de las actividades que se llevaron a cabo para la creación del clúster Hyper-V.

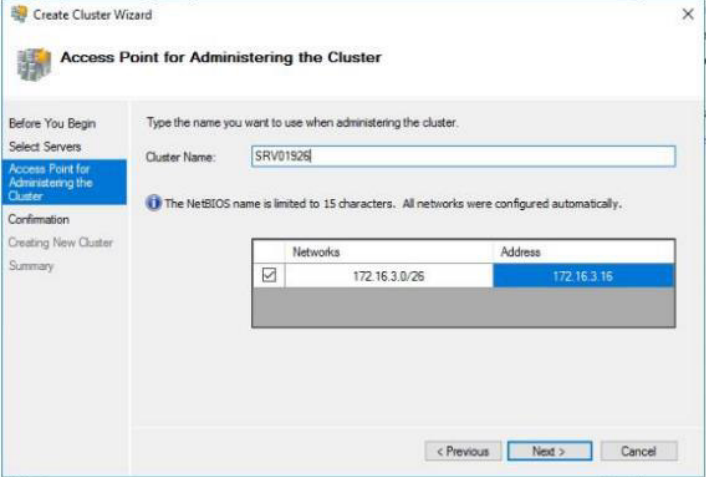
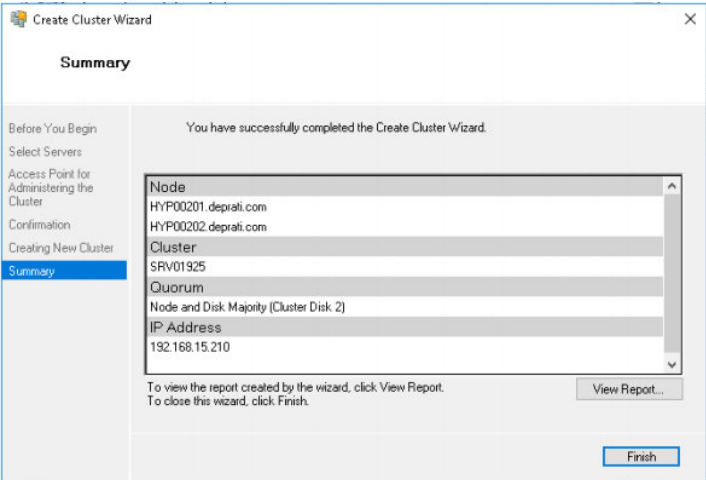
**Tabla 23 Creación de clúster Hyper-V**  
Fuente: El autor

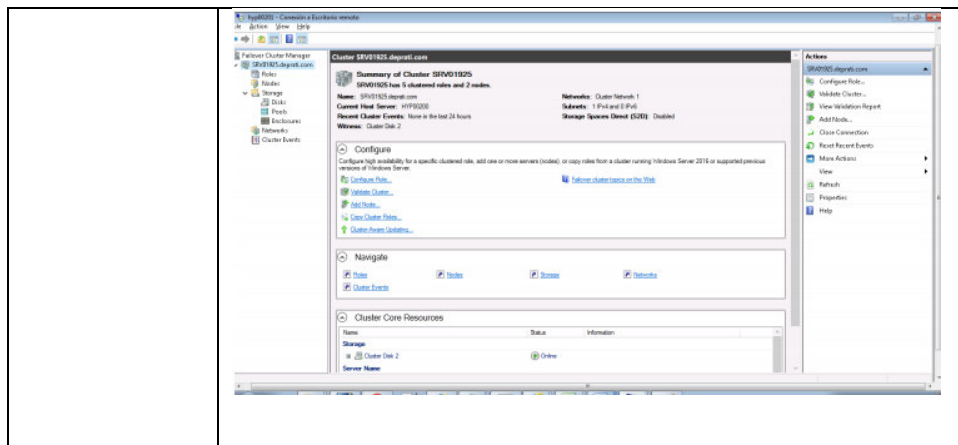
Actividad	Descripción
<p><b>Ingresar a la herramienta administrativa Failover Clúster</b></p>	<p>La herramienta administrativa Failover Clúster permite la creación, configuración y administración del clúster de servidores Hyper-V, desde donde se da clic derecho a la creación del nuevo clúster con nombre de nodo virtual SRV01926</p> 
<p><b>Ingresar el nombre de los servidores que conforman la contraseña</b></p>	<p>En este paso se ingresa el nombre de los nodos que conforman el clúster Hyper-V</p>



	
<p><b>Realizar una prueba de funcionalidad</b></p>	<p>En este paso se realiza una prueba de comunicación con el nodo virtual y los nodos físicos.</p> 
<p><b>Resultados de la prueba</b></p>	<p>En este paso se muestra los resultados del test realizado.</p>

	 
<p><b>Ingresar nombre del clúster</b></p>	<p>Se ingresa el nombre SRV01926, con IP 172.16.3.16, máscara 26 e IP de network 172.16.0</p>

	 <p><b>Create Cluster Wizard</b></p> <p><b>Access Point for Administering the Cluster</b></p> <p>Before You Begin Type the name you want to use when administering the cluster.</p> <p>Select Servers Cluster Name: <input type="text" value="SRV01925"/></p> <p>Access Point for Administering the Cluster</p> <p>Confirmation</p> <p>Creating New Cluster</p> <p>Summary</p> <p>The NetBIOS name is limited to 15 characters. All networks were configured automatically.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Networks</th> <th>Address</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>172.16.3.0/25</td> </tr> <tr> <td></td> <td>172.16.3.15</td> </tr> </tbody> </table> <p>&lt; Previous Next &gt; Cancel</p>	Networks	Address	<input checked="" type="checkbox"/>	172.16.3.0/25		172.16.3.15
Networks	Address						
<input checked="" type="checkbox"/>	172.16.3.0/25						
	172.16.3.15						
<p><b>Resumen de la configuración del Clúster</b></p>	<p>Se presenta un resumen de la configuración del clúster previo a ser creado.</p>  <p><b>Create Cluster Wizard</b></p> <p><b>Summary</b></p> <p>Before You Begin You have successfully completed the Create Cluster Wizard.</p> <p>Select Servers</p> <p>Access Point for Administering the Cluster</p> <p>Confirmation</p> <p>Creating New Cluster</p> <p>Summary</p> <p>Node HYP00201.deprati.com HYP00202.deprati.com</p> <p>Cluster SRV01925</p> <p>Quorum</p> <p>Node and Disk Majority (Cluster Disk 2)</p> <p>IP Address 192.168.15.210</p> <p>To view the report created by the wizard, click View Report. To close this wizard, click Finish.</p> <p>View Report... Finish</p>						
<p><b>Finalización del clúster Hyper-V</b></p>	<p>Fin de la creación del clúster</p>						



## 4.5 Implementación de la infraestructura de escritorios virtuales

La implementación de la infraestructura de escritorios virtuales comprende la configuración de Roles del servicio RDS (Remote Desktop Services) de Microsoft, así como también la creación del almacenamiento que permita albergar los escritorios virtuales, la virtualización de los templates y despliegues de escritorios virtuales, configuración de NIC (Network Interface Card – Tarjeta de interfaz de Red) y configuración de unidades organizacionales del directorio activo de la organización.

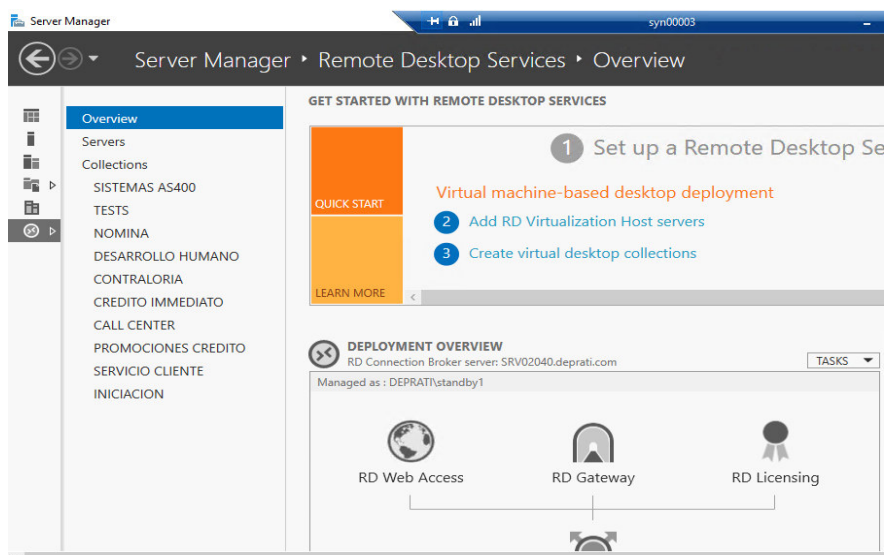
El presente acápite tiene como finalidad dar a conocer al lector las actividades que se realizaron para realizar la implementación de escritorios virtuales.

### 4.5.1 Configuración de roles RDS

La configuración de los roles que forman parte de los servicios RDS (Remote Desktop Services), más la virtualización de

servidores con Hyper-V, han hecho posible la implementación de escritorios virtuales al cual se lo conoce como infraestructura de escritorios virtuales (VDI).

La implementación de los roles ofrece un panel de configuración VDI desde el servidor mánager de cualquiera de los servidores que forman parte de VDI, en donde se puede accionar la implementación de escritorios virtualizados, tal como se muestra en la figura 4.13:



**Figura 4.13** Panel de configuración VDI  
Fuente: El autor

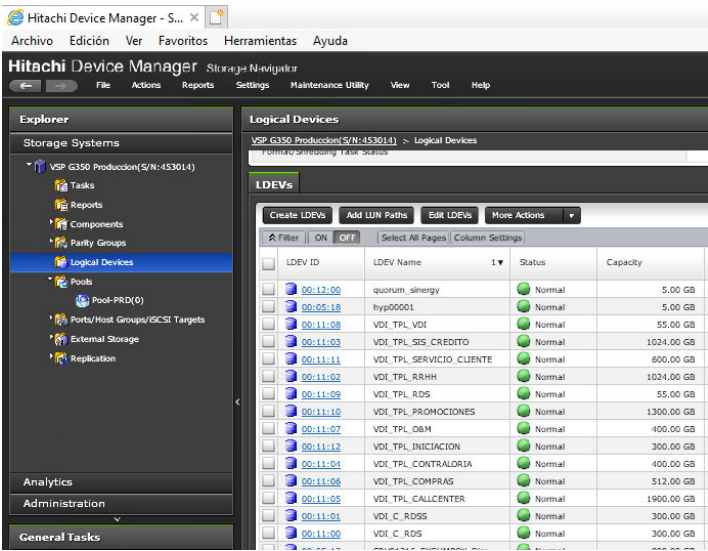
La tabla 24, se muestra cada uno de los pasos realizados para la implementación de los Roles de VDI en el clúster de servidores que previamente ha sido implementado en el punto anterior.

**Tabla 24 Implementación de roles VDI**

Fuente: El autor

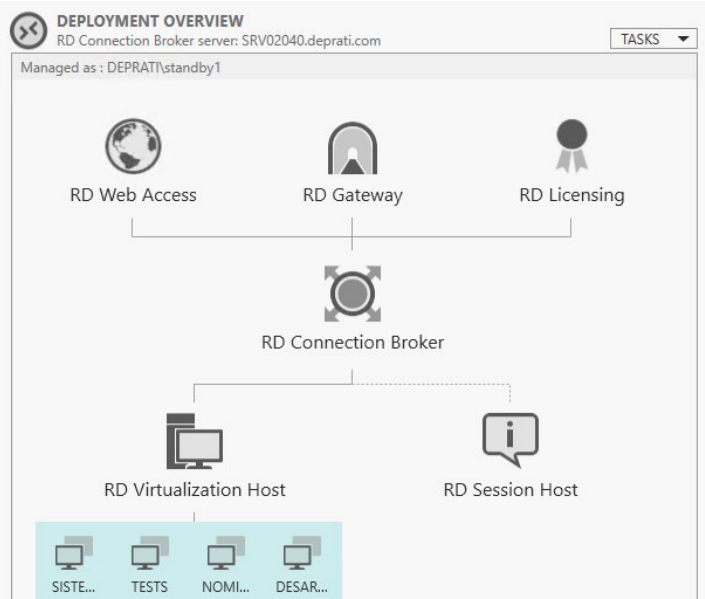
Actividad	Descripción																							
<b>Creación del almacenamiento para VDI</b>	Se procedió con la creación de las siguientes LUNS para el almacenamiento de VDI:																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="706 827 938 867">Nombre Lun</th> <th data-bbox="943 827 1175 867">Tamaño Inicial</th> <th data-bbox="1180 827 1414 867">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="706 873 938 993">VDI_C_RDS</td> <td data-bbox="943 873 1175 993">300 GB</td> <td data-bbox="1180 873 1414 993">Servidores virtuales para Roles VDI</td> </tr> <tr> <td data-bbox="706 999 938 1161">VDI_TPL_RRHH</td> <td data-bbox="943 999 1175 1161">1024 GB</td> <td data-bbox="1180 999 1414 1161">Escritorios virtuales para Desarrollo Humano</td> </tr> <tr> <td data-bbox="706 1167 938 1371">VDI_TPL_SIS_CR EDITO</td> <td data-bbox="943 1167 1175 1371">1024 GB</td> <td data-bbox="1180 1167 1414 1371">Escritorios virtuales para desarrolladores del sistema de crédito AS400</td> </tr> <tr> <td data-bbox="706 1377 938 1497">VDI_TPL_CONTR ALORIA</td> <td data-bbox="943 1377 1175 1497">400 GB</td> <td data-bbox="1180 1377 1414 1497">Escritorios virtuales para contraloría</td> </tr> <tr> <td data-bbox="706 1503 938 1728">VDI_TPL_CALLC ENTER</td> <td data-bbox="943 1503 1175 1728">1900 GB</td> <td data-bbox="1180 1503 1414 1728">Escritorios virtuales para Centro De Atención Telefónica – Cobranzas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="706 1734 938 1772">VDI_TPL_COMP</td> <td data-bbox="943 1734 1175 1772">512 GB</td> <td data-bbox="1180 1734 1414 1772">Escritorios</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre Lun	Tamaño Inicial	Descripción	VDI_C_RDS	300 GB	Servidores virtuales para Roles VDI	VDI_TPL_RRHH	1024 GB	Escritorios virtuales para Desarrollo Humano	VDI_TPL_SIS_CR EDITO	1024 GB	Escritorios virtuales para desarrolladores del sistema de crédito AS400	VDI_TPL_CONTR ALORIA	400 GB	Escritorios virtuales para contraloría	VDI_TPL_CALLC ENTER	1900 GB	Escritorios virtuales para Centro De Atención Telefónica – Cobranzas	VDI_TPL_COMP	512 GB	Escritorios
Nombre Lun	Tamaño Inicial	Descripción																						
VDI_C_RDS	300 GB	Servidores virtuales para Roles VDI																						
VDI_TPL_RRHH	1024 GB	Escritorios virtuales para Desarrollo Humano																						
VDI_TPL_SIS_CR EDITO	1024 GB	Escritorios virtuales para desarrolladores del sistema de crédito AS400																						
VDI_TPL_CONTR ALORIA	400 GB	Escritorios virtuales para contraloría																						
VDI_TPL_CALLC ENTER	1900 GB	Escritorios virtuales para Centro De Atención Telefónica – Cobranzas																						
VDI_TPL_COMP	512 GB	Escritorios																						

Actividad	Descripción		
	RAS		virtuales para Compras
	VDI_TPL_VDI	55 GB	Máquina virtual Base para templates VDI
	VDI_TPL_RDS	55 GB	Máquina virtual base para template de escritorios basados en sesiones
	VDI_TPL_PROMOCIONES	1300 GB	Escritorios virtuales para Centro De Atención Telefónica – Promociones
	VDI_TPL_SERVICIO_CLIENTE	600 GB	Escritorios virtuales para Centro De Atención Telefónica – Promociones
	VDI_TPL_INICIACION	300 GB	Escritorios virtuales para Call Center – Iniciación de crédito
	<p>En donde:</p> <p><b>NOMBRE LUN:</b> Es el rótulo que se le dio a nivel del sistema de almacenamiento HITACHI VSP G350.</p> <p><b>TAMAÑO INICIAL:</b> Es el tamaño con el que se creó las luns en</p>		

Actividad	Descripción																																																																
	<p>Giga Bytes, con capacidad a ser expandidas según la necesidad de almacenamiento que se tenga a futuro. Cabe indicar que los escritorios virtuales mantienen discos virtuales de tipo expandibles, esto quiere decir, que en la definición del disco se considera el tamaño máximo que pudiera tener, pero el disco virtual mantiene un tamaño físico que es expandido gradualmente conforme vaya creciendo por lo tanto es disco virtual flexible (de tipo vhdX).</p> <p>DESCRIPCION: Indica quien hará uso de las unidades de almacenamiento creadas.</p> <p>Se accede a la herramienta administrativa del sistema de almacenamiento G350 “<b>Storage Navigator</b>” para la creación de las Lun:</p>  <p>The screenshot shows the Hitachi Device Manager Storage Navigator interface. The left sidebar contains a navigation tree with 'Logical Devices' selected. The main area displays a table of Logical Devices (LDEVs) for a VSP G350 Production system. The table includes columns for LDEV ID, LDEV Name, Status, and Capacity.</p> <table border="1" data-bbox="966 1207 1414 1507"> <thead> <tr> <th>LDEV ID</th> <th>LDEV Name</th> <th>Status</th> <th>Capacity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00:12:00</td><td>quorum_slnrgy</td><td>Normal</td><td>5,00 GB</td></tr> <tr><td>00:05:18</td><td>hyp00001</td><td>Normal</td><td>5,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:08</td><td>VDI_TPL_VDI</td><td>Normal</td><td>55,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:03</td><td>VDI_TPL_SIS_CREDITO</td><td>Normal</td><td>1024,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:11</td><td>VDI_TPL_SERVICIO_CLIENTE</td><td>Normal</td><td>600,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:02</td><td>VDI_TPL_RRH</td><td>Normal</td><td>1024,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:09</td><td>VDI_TPL_RDS</td><td>Normal</td><td>55,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:10</td><td>VDI_TPL_PROMOCIONES</td><td>Normal</td><td>1300,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:07</td><td>VDI_TPL_OBM</td><td>Normal</td><td>400,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:12</td><td>VDI_TPL_INICIACION</td><td>Normal</td><td>300,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:04</td><td>VDI_TPL_CONTRALORIA</td><td>Normal</td><td>400,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:06</td><td>VDI_TPL_COMPRAS</td><td>Normal</td><td>512,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:05</td><td>VDI_TPL_CALLCENTER</td><td>Normal</td><td>1900,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:01</td><td>VDI_C_RDS</td><td>Normal</td><td>300,00 GB</td></tr> <tr><td>00:11:00</td><td>VDI_C_RDS</td><td>Normal</td><td>300,00 GB</td></tr> </tbody> </table>	LDEV ID	LDEV Name	Status	Capacity	00:12:00	quorum_slnrgy	Normal	5,00 GB	00:05:18	hyp00001	Normal	5,00 GB	00:11:08	VDI_TPL_VDI	Normal	55,00 GB	00:11:03	VDI_TPL_SIS_CREDITO	Normal	1024,00 GB	00:11:11	VDI_TPL_SERVICIO_CLIENTE	Normal	600,00 GB	00:11:02	VDI_TPL_RRH	Normal	1024,00 GB	00:11:09	VDI_TPL_RDS	Normal	55,00 GB	00:11:10	VDI_TPL_PROMOCIONES	Normal	1300,00 GB	00:11:07	VDI_TPL_OBM	Normal	400,00 GB	00:11:12	VDI_TPL_INICIACION	Normal	300,00 GB	00:11:04	VDI_TPL_CONTRALORIA	Normal	400,00 GB	00:11:06	VDI_TPL_COMPRAS	Normal	512,00 GB	00:11:05	VDI_TPL_CALLCENTER	Normal	1900,00 GB	00:11:01	VDI_C_RDS	Normal	300,00 GB	00:11:00	VDI_C_RDS	Normal	300,00 GB
LDEV ID	LDEV Name	Status	Capacity																																																														
00:12:00	quorum_slnrgy	Normal	5,00 GB																																																														
00:05:18	hyp00001	Normal	5,00 GB																																																														
00:11:08	VDI_TPL_VDI	Normal	55,00 GB																																																														
00:11:03	VDI_TPL_SIS_CREDITO	Normal	1024,00 GB																																																														
00:11:11	VDI_TPL_SERVICIO_CLIENTE	Normal	600,00 GB																																																														
00:11:02	VDI_TPL_RRH	Normal	1024,00 GB																																																														
00:11:09	VDI_TPL_RDS	Normal	55,00 GB																																																														
00:11:10	VDI_TPL_PROMOCIONES	Normal	1300,00 GB																																																														
00:11:07	VDI_TPL_OBM	Normal	400,00 GB																																																														
00:11:12	VDI_TPL_INICIACION	Normal	300,00 GB																																																														
00:11:04	VDI_TPL_CONTRALORIA	Normal	400,00 GB																																																														
00:11:06	VDI_TPL_COMPRAS	Normal	512,00 GB																																																														
00:11:05	VDI_TPL_CALLCENTER	Normal	1900,00 GB																																																														
00:11:01	VDI_C_RDS	Normal	300,00 GB																																																														
00:11:00	VDI_C_RDS	Normal	300,00 GB																																																														
<p><b>Preparación de servidores con Roles de RDS</b></p>	<p>Se crean 3 servidores virtuales desde cualquiera de los servidores virtualizadores que forman el clúster Hyper-V, todos ellos con Sistema operativo Windows Server 2016 con las siguientes características de hardware Virtual:</p>																																																																



Actividad	Descripción
	<p><b>Servidor SRV02040</b>  RAM: 16GB  CPU: 4 Cores virtuales  Discos: SRV02040_C.vhdx para la unidad C con 80GB de tipo expandible dinámico  IP: 172.16.3.61 Mascara /24  Network: Adaptador Virtual</p> <p><b>Servidor SRV02041</b>  RAM: 4 GB  CPU: 1 Core virtual  Discos: SRV02041_C.vhdx para la unidad C con 50GB de tipo expandible dinámico  IP: 192.168.13.66 Mascara /24  Network: Adaptador Virtual</p> <p><b>Servidor SRV02043</b>  RAM: 4 GB  CPU: 1 Core virtual  Discos: SRV02043_C.vhdx para la unidad C con 50GB de tipo expandible dinámico  IP: 172.16.3.58 Mascara /24  Network: Adaptador Virtual</p>
<b>Implementación de Roles de RDS para VDI</b>	<p>Se implementó los roles de RDS para los servidores virtuales creados en el clúster Hyper-V y roles para los servidores virtualizadores propiamente dichos, los roles fueron implementados desde la herramienta administrativa de servidores que incluyen cada uno de los servidores Físicos.</p> <p>El detalle de la distribución de los roles se presenta a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol RDCB en el servidor virtual SRV02040</li> <li>• Rol RDGW y RDWA en el servidor virtual SRV02041</li> <li>• Rol RDLS en el servidor virtual SRV02043</li> <li>• Rol RDVH en los servidores físicos SYN00003, SYN00004 y SYN00005</li> </ul> <p>La infraestructura de roles finalmente queda implementada tal como</p>

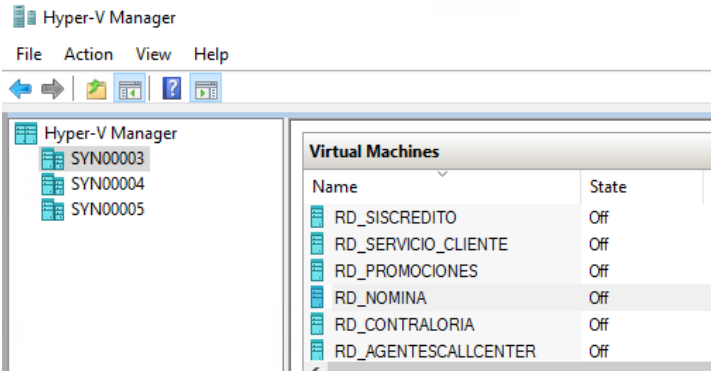
Actividad	Descripción
	<p>se muestra en la siguiente figura:</p>  <p>The screenshot displays the 'DEPLOYMENT OVERVIEW' for an RD Connection Broker server (SRV02040.deprati.com). The interface shows a central 'RD Connection Broker' component. Above it are 'RD Web Access', 'RD Gateway', and 'RD Licensing'. Below it are 'RD Virtualization Host' and 'RD Session Host'. The 'RD Virtualization Host' is connected to four virtual desktops: 'SISTE...', 'TESTS', 'NOMI...', and 'DESAR...'.</p>

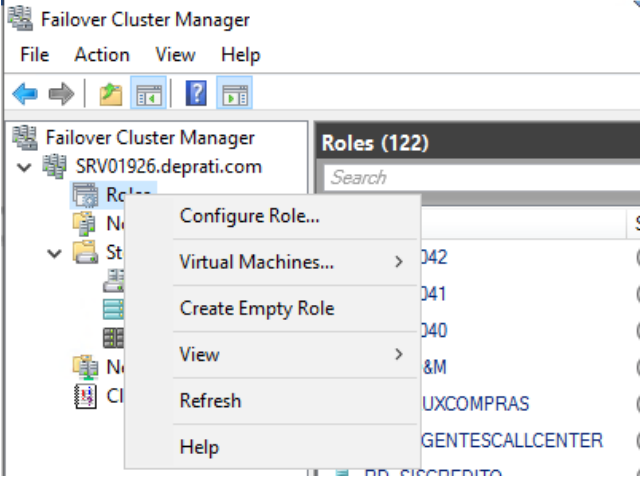
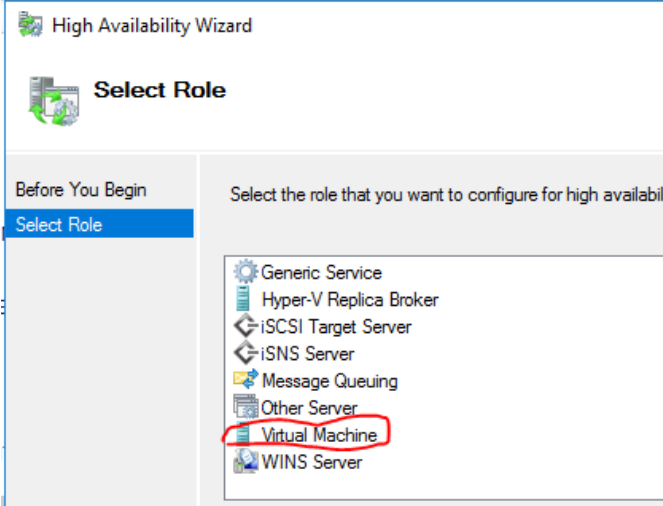
#### 4.5.2 Configuración de plantillas de escritorios virtuales

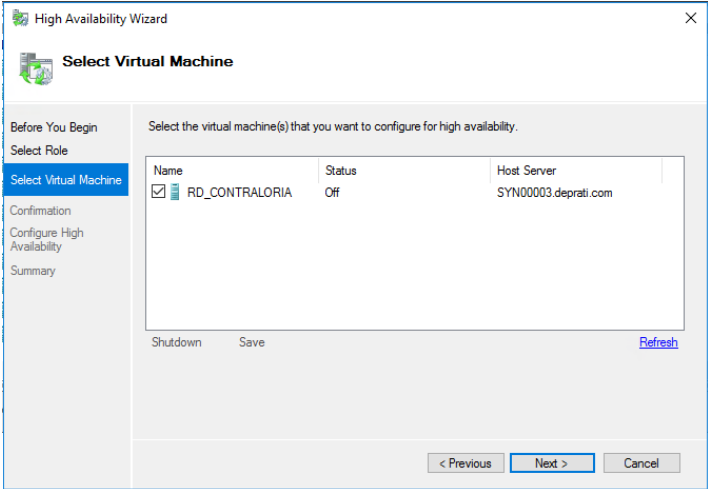
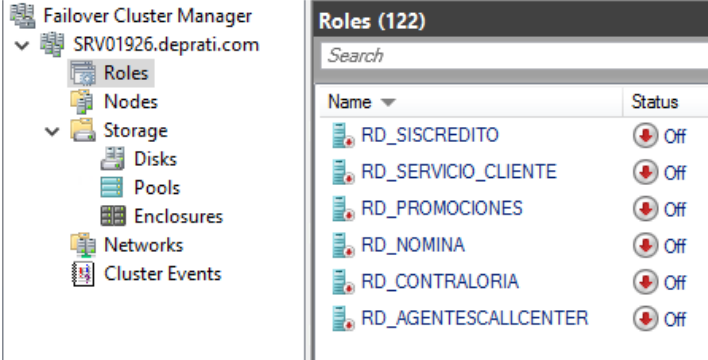
Los escritorios virtualizados fueron creados a partir del despliegue o generación de réplicas de un escritorio virtual base al cual se le ha denominado template, el mismo que contiene todos los programas requeridos por las diferentes áreas que necesitan escritorios virtuales.

La tabla 25 muestra los pasos que se siguieron para la implementación de los template de escritorios virtualizados:

**Tabla 25 Implementación de templates VDI**  
Fuente: El autor

Actividad	Descripción														
<b>Creación del sistema operativo base</b>	<p>Se realizó la implementación de los template desde la herramienta administrativa Hyper-V, con las siguientes características de cómputo lógico:</p> <p>RAM: 16GB            CPU: 4 Cores virtuales            Discos: 80GB de tipo expandible dinámico            IP: 172.16.3.61 Mascara /24            Network: Adaptador Virtual            Sistema Operativo: Windows 10 Pro            IP RD_SISCREDITO: 172.16.3.40 / 21            IP RD_SERVICIO_CLIENTE: 172.16.4.73 / 21            IP RD_PROMOCIONES: 172.16.4.72 / 21            IP RD_NOMINA: 172.16.4.6 / 21            IP RD_CONTRALORIA: 172.16.4.50 / 21            IP RD_AGENTESCALLCENTER: 172.16.4.31 / 21</p>  <p>The screenshot shows the Hyper-V Manager interface. On the left, there is a tree view with three items: SYN00003, SYN00004, and SYN00005. On the right, a 'Virtual Machines' table is displayed with the following data:</p> <table border="1" data-bbox="1015 1333 1421 1533"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>State</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RD_SISCREDITO</td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td>RD_SERVICIO_CLIENTE</td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td>RD_PROMOCIONES</td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td>RD_NOMINA</td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td>RD_CONTRALORIA</td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td>RD_AGENTESCALLCENTER</td> <td>Off</td> </tr> </tbody> </table>	Name	State	RD_SISCREDITO	Off	RD_SERVICIO_CLIENTE	Off	RD_PROMOCIONES	Off	RD_NOMINA	Off	RD_CONTRALORIA	Off	RD_AGENTESCALLCENTER	Off
Name	State														
RD_SISCREDITO	Off														
RD_SERVICIO_CLIENTE	Off														
RD_PROMOCIONES	Off														
RD_NOMINA	Off														
RD_CONTRALORIA	Off														
RD_AGENTESCALLCENTER	Off														
<b>Clusterización de templates</b>	<p>Luego de haber instalado el sistema operativo base se realizó la clusterización de los mismos y para ello se realizó las siguientes actividades:</p>														

Actividad	Descripción
	<p>1. Desde la herramienta Failover Clúster de Microsoft provista desde cualquiera de las cuchillas puestas en clúster se configura el rol de Clúster de Máquina virtual para adicionar a cada uno de los templates creados</p>  <p>The screenshot shows the Failover Cluster Manager interface. The 'Roles (122)' pane is active, displaying a list of roles. A context menu is open over the 'Virtual Machines...' role, with the following options: 'Configure Role...', 'Virtual Machines...' (highlighted), 'Create Empty Role', 'View', 'Refresh', and 'Help'. The background shows a tree view with 'SRV01926.deprati.com' selected.</p>
	<p>2. Se escogió el rol Virtual Machine</p>  <p>The screenshot shows the 'High Availability Wizard' at the 'Select Role' step. The title is 'Select Role'. Below the title, there is a list of roles to select for high availability. The roles listed are: 'Generic Service', 'Hyper-V Replica Broker', 'iSCSI Target Server', 'iSNS Server', 'Message Queuing', 'Other Server', 'Virtual Machine' (circled in red), and 'WINS Server'. The 'Virtual Machine' role is selected.</p>
	<p>3. Se seleccionó cada una de las máquinas virtuales de template.</p>

Actividad	Descripción
	 
<b>Instalación de programas base</b>	<p>Se realizó la instalación de los siguientes programas en los templates según el perfil funcional que lo requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adam</li> <li>• SAP Gui</li> <li>• Client Access de IBM</li> <li>• SIDP</li> </ul>

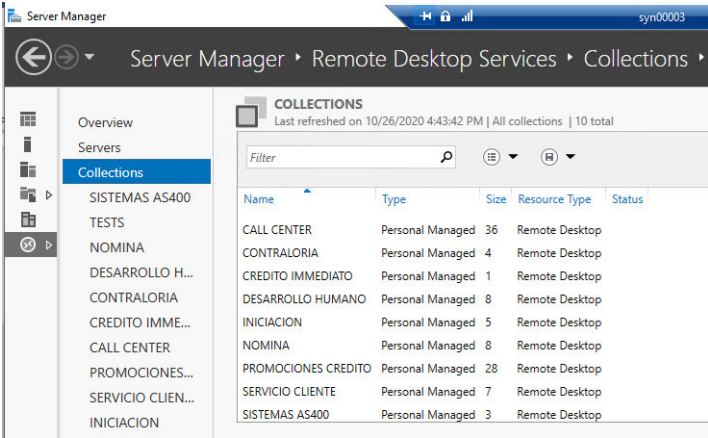
Actividad	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Workspace</li> <li>• Intranet</li> <li>• Ofimática</li> <li>• CA mesa de ayuda</li> <li>• Auditoria</li> </ul> <p>La distribución de los programas según el template se los puede apreciar en la <b>tabla 4.4</b> del punto “<b>4.2.2 Diseño de escritorios virtuales</b>”</p>
<p><b>Preparación de la imagen del template a ser clonado</b></p>	<p>Se realizó la preparación de la imagen de los template a ser clonados a través de la utilidad sysprep.exe provista por el sistema operativo Windows haciendo uso de la siguiente línea de comandos:</p> <p style="text-align: center;"><b>sysprep.exe -generalize -shutdown -type vm</b></p> <p>El comando anterior permite preparar la imagen del escritorio virtual para ser clonado en serie, dejando el template apagado con una configuración de fábrica.</p>

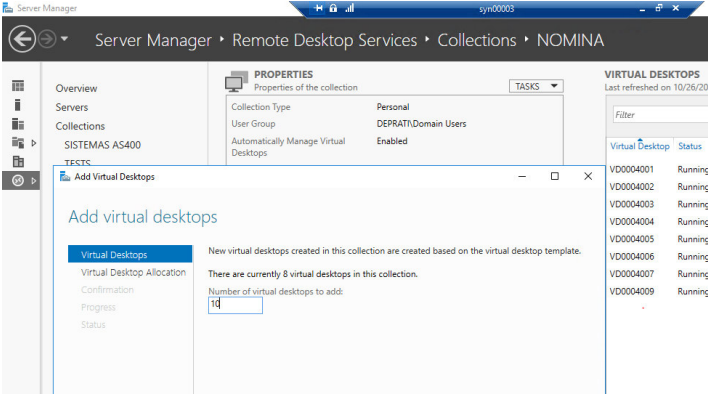
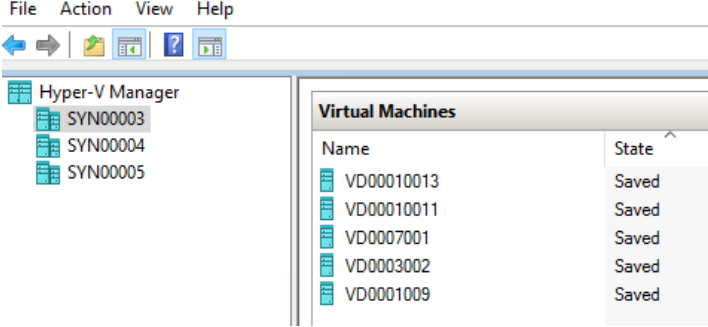
### 4.5.3 Despliegue de escritorios virtuales

Una vez ya completada la implementación de los templates de los escritorios virtualizados, se realizó su despliegue para la creación de clones de máquinas virtuales en serie los cuales serían usados por el usuario final.

La tabla 26 muestra las actividades realizadas para generar el despliegue de los escritorios virtualizados:

**Tabla 26 Despliegue de escritorios virtualizados**  
Fuente: El autor

Actividad	Descripción
<p><b>Creación de colecciones de escritorios virtualizados</b></p>	<p>La estructura de los escritorios virtualizados lleva el siguiente orden de implementación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Template</li> <li>2. Colección</li> <li>3. Escritorios virtuales</li> </ol> <p>Como vimos en el punto anterior, el template es la máquina virtual base desde donde se generan las copias o clones simultáneos que darían como resultado a los escritorios virtualizados, sin embargo, para mantener un orden, es conveniente agrupar a los escritorios virtualizados por perfiles de usuarios, dicha agrupación es a lo que se conoce como colección y es un mecanismo de agrupación provista por la implementación de Roles de RDS desde el panel administrativo de VDI ofrecida desde el Server Manager de cualquiera de las 3 cuchillas puestas en clúster:</p>  <p>Cada colección debe estar relacionada a un template y un template puede estar relacionado a una o más colecciones, a partir de la definición de la colección se puede generar el despliegue de escritorios virtualizados.</p>

Actividad	Descripción
<p><b>Despliegue de escritorios virtualizados</b></p>	<p>A partir de cada colección se realizó el despliegue de los escritorios virtualizados haciendo uso del panel de control de VDI ofrecida por el Server Manager de cualquiera de los servidores VDI:</p>  <p>Cada escritorio virtual nace en estado Saved el cual lo mantiene en un estado no operativo, con la misma configuración recuperada del template origen de su creación, por lo tanto, mantiene las mismas configuraciones de red que el template y debido a que se configuraron los template con ip fija y no dinámica (dhcp), fue necesario realizar el cambio de las IP de cada uno de los escritorios virtualizados, sin embargo el nombre (hostname) fue generado con una definición de secuencia dada en su despliegue por lo tanto cada escritorio virtual maneja un nombre de host diferente:</p> 

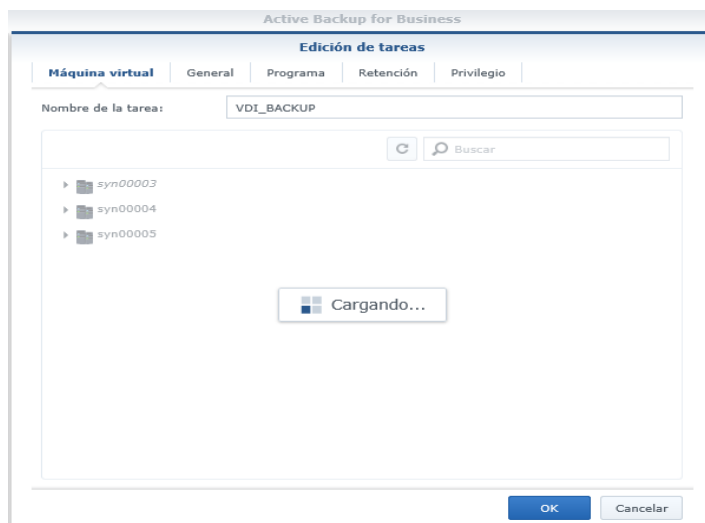


#### **4.6 Implementación de backup and recovery de la solución**

Se realizó la implementación de un esquema de Backup a través de 2 equipos de almacenamiento NAS Synology RS810+ puestas en clúster.

Con la herramienta “Active backup For Bussiness” que forma parte de la NAS Synology se realizó la configuración de los equipos Synergy, cuyo hostname respectivo son SYN00003, SYN00004 y SYN00005. Además, se realizó la configuración de una tarea automática de respaldo calendarizado para que se ejecute todos los domingos a partir de las 08am, cabe indicar que la NAS realiza un respaldo con tecnología de Snapshot con la finalidad de manejar un respaldo consistente sin que esto implique el apagado de los escritorios virtuales.

La figura 4.14 muestra la configuración de los equipos Synergy en la tarea programada:



**Figura 4.14 Configuración de tarea de respaldos VDI, Parte 1**  
Fuente: El autor

En la figura 4.15 se puede visualizar la programación de la tarea a través de un Job automático configurada desde la interfaz gráfica que provee el almacenamiento NAS:



**Figura 4.15 Configuración de tarea de respaldos VDI, Parte 2**  
Fuente: El autor

Se dejó configurada una retención de máximo 1 respaldo concurrente semanal, es decir, que mantendrá 1 respaldo histórico de la semana anterior más el respaldo semanal actual:

The screenshot shows the 'Active Backup for Business' configuration window. The title bar reads 'Active Backup for Business'. Below the title bar, the window is titled 'Edición de tareas' (Task Editing). There are five tabs: 'Máquina virtual', 'General', 'Programa', 'Retención', and 'Privilegio'. The 'Retención' tab is selected. Under this tab, there are two main options: 'Conservar todas las versiones' (unselected) and 'Aplicar los siguientes métodos' (selected). Below these are six retention methods, each with a checkbox and a corresponding input field:

- Mantener solo las más recientes: 1 versiones
- Mantener todas las versiones durante: 1 días
- Mantener la última versión del día durante: 7 días
- Mantener la última versión de la semana durante: 4 semanas
- Mantener la última versión del mes durante: 12 meses
- Mantener la última versión del año durante: 3 años

Below the list, there is a green note: 'Observación: El primer día de la semana es domingo; el primer mes del año es enero.'

At the bottom right, there are two buttons: 'OK' and 'Cancelar'.

**Figura 4.16 Configuración de tarea de respaldos VDI, Parte 3**  
Fuente: El autor

## **CAPÍTULO 5**

### **PRUEBAS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **5.1 Definición de plan de pruebas**

El presente capítulo muestra las actividades realizadas para la definición y ejecución de escenarios de pruebas identificados como idóneos a fin de evaluar la calidad y efectividad de la implementación de escritorios virtuales correspondientes al propósito del trabajo de la presente tesis.

Se realizó un plan de pruebas previo a la puesta en producción de la infraestructura de escritorios virtuales para su posterior explotación del producto por los usuarios finales, dichas pruebas tuvieron un plan el cual se define en la tabla 27:

**Tabla 27 Despliegue de escritorios virtualizados**  
Fuente: El autor

Definición	Desarrollo
<b>Alcance</b>	Cumplir con la ejecución de la descripción de escenarios de pruebas contemplados en las plantillas de casos de pruebas.
<b>Herramienta</b>	Uso de plantilla de casos de pruebas, dicha plantilla fue elaborada con la finalidad de manejar una herramienta que permita evaluar la calidad de la implementación de la infraestructura de escritorios virtuales, manejando cada escenario de prueba de manera integral minimizando el riesgo de un posible fallo futuro que no haya sido contemplado en las pruebas realizadas.
<b>Ítems para probar</b>	La siguiente lista muestra los ítems de pruebas a nivel general, de cada ítem general se derivan escenarios de pruebas integrales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas internas de clúster de Windows</li> <li>• Pruebas técnicas de escritorios virtuales</li> <li>• Pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios</li> <li>• Pruebas de uso de escritorios virtualizados dentro de la red LAN de la organización</li> </ul>
<b>Recursos</b>	Personal de la organización los cuales son detallados en la plantilla de casos de pruebas.

<b>Resultados de las pruebas</b>	Los resultados de las pruebas fueron evaluados a fin de identificar posibles ajustes o mejoras en la implementación de la infraestructura de escritorios virtualizados.
----------------------------------	---

Para la elaboración de la plantilla de pruebas se tomó en consideración los siguientes campos mostrados en la tabla 28, para su posterior registro:

**Tabla 28 Definición de plantilla para casos de pruebas**  
Fuente: El autor

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Id de la prueba</b>	Identificador único del caso de pruebas
<b>Ítem para probar</b>	Título del caso de pruebas a nivel macro
<b>Escenario de Prueba</b>	Título del caso de pruebas específico
<b>Descripción</b>	Describe las acciones que se deben realizar para llevar a cabo la prueba
<b>Requisitos para las pruebas</b>	Describe cuales son los requisitos de hardware, software o dependencia con otros elementos, para poder ejecutar el caso de prueba
<b>Resultado esperado</b>	Describe el supuesto resultado ideal del caso de prueba
<b>Procedimiento de prueba</b>	Describe las acciones realizadas para llevar en efecto el caso de prueba
<b>Resultado obtenido</b>	Describe el resultado real de haber ejecutado el procedimiento de prueba
<b>Estado</b>	Estado final del resultado de la prueba, este resultado puede

	ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfactorio</li> <li>• No satisfactorio</li> </ul>
<b>Fecha de prueba</b>	Fecha en la que se ejecuta la prueba
<b>Recurso de prueba</b>	Nombre del ejecutor de la prueba

## 5.2 Pruebas internas de clúster de Windows

Las pruebas de clúster de Windows son consideradas pruebas de tipo técnico, para lo cual se evaluaron los siguientes escenarios de pruebas:

- Ejecución de validate clúster de Hyper-V
- Ejecución de Migración en vivo de 3 equipos virtuales del Nodo 1 hacia el Nodo 3 del clúster Hyper-V
- Ejecución de Migración en vivo de los 3 equipos previamente migrados en el nodo 3, hacia el Nodo 1
- Forzar la conmutación por error (Failover Clúster) realizando el apagado del nodo 1
- Encender el nodo 1

La tabla 29 muestra un resumen del procedimiento, resultados esperados y resultados obtenidos de las pruebas internas de clúster de Windows:

**Tabla 29 Pruebas internas de clúster de Windows**  
Fuente: El autor

Escenario de Prueba	Procedimiento	Resultado esperado	Resultado Obtenido
Ejecución de validate clúster de Hyper-V	Ejecutar la opción de validación del estado de salud del clúster Hyper-V que provee Microsoft desde su herramienta de interfaz gráfica Failover Clúster, desde cualquiera de los nodos del clúster Hyper-V	La validación del clúster debe culminar de manera satisfactoria	La validación del clúster termino de manera satisfactoria
Ejecución de Migración en vivo de 1 escritorio virtual del Nodo 1 hacia el Nodo 3 del clúster Hyper-V	Se debe ejecutar la migración manual de 1 equipo de pruebas que existan en el nodo 1 del clúster, para trasladarlos manualmente y a través de la interfaz provista por el Failover Clúster hacia el nodo 3	No se debe perder la comunicación del equipo de pruebas mientras se ejecute ni después de haberse ejecutado la migración en vivo hacia el nodo 3	No se perdió la comunicación del equipo de pruebas en ningún momento de la migración en vivo hacia el nodo 3
Ejecución de Migración en vivo del escritorio virtual previamente migrado en el nodo 3, para regresarlo al Nodo 1	Se debe ejecutar la migración manual del equipo de pruebas antes migrado al nodo 3 del clúster para regresarlo al nodo 1 del clúster, hacer esta acción desde la herramienta Failover Clúster de cualquiera de los nodos del Clúster Hyper-v	No se debe perder la comunicación del equipo de pruebas mientras se ejecute ni después de haberse ejecutado la migración en vivo hacia el nodo 1	No se perdió la comunicación del equipo de pruebas en ningún momento de la migración en vivo hacia el nodo 1
Forzar la conmutación por error (Failover	Apagar el nodo 1 para simular que existe un error en donde se pierde la comunicación con	Todos los escritorios virtuales	Todos los escritorios existentes en el



Escenario de Prueba	Procedimiento	Resultado esperado	Resultado Obtenido
Clúster) realizando el apagado del nodo 1	dicho nodo, forzando a que exista una conmutación por error de todas las máquinas virtuales existentes en el nodo 1	existentes en el nodo 1 deben ser migrados al nodo 3	nodo 1 fueron migrados al nodo 3
Encender el nodo 1	Encender del nodo 1 y mover los escritorios virtuales por migración en vivo desde el nodo 3 al nodo 1	Todos los escritorios virtuales del nodo 3 se deben mover al nodo 1 sin afectar el funcionamiento de los escritorios virtuales a ser migrados	Todos los escritorios virtuales del nodo 3 se migraron al nodo 1 sin afectar el funcionamiento de los escritorios virtuales a ser migrados

### 5.3 Pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios

Las pruebas funcionales de escritorios virtuales fueron realizadas con los usuarios de la organización a fin de identificar posibles errores de configuración o bajo rendimiento con los escritorios virtuales asignados, para lo cual se evaluaron los siguientes escenarios de pruebas:

- Acceso a escritorio virtual de pruebas desde afuera de la LAN de la organización

- Pruebas de funcionalidad de aplicaciones usadas por usuarios en los siguientes perfiles de usuarios:
  - Cobranzas - Centro De Atención Telefónica
  - Nómina
  - Desarrolladores AS 400

La tabla 30 muestra un resumen del procedimiento, resultados esperados y resultados obtenidos de las pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios:

**Tabla 30 Pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios**  
Fuente: El autor

Escenario de Prueba	Procedimiento	Resultado esperado	Resultado Obtenido
Acceso a escritorio virtual de pruebas desde afuera de la LAN de la organización	Acceder desde el internet externo a la oficina a la url publicada <a href="https://vdi.deprati.com.ec/rdweb">https://vdi.deprati.com.ec/rdweb</a> , ingresar usuario y password de red, acceder al pool de conexión otorgado según su área de trabajo y acceder al escritorio virtual	Se debe acceder a la url de vdi indicada en el procedimiento, y se debe acceder con normalidad al escritorio virtual que se le haya asignado	Se accedió a la url de vdi indicada en el procedimiento, y se accedió con normalidad al escritorio virtual que se le haya asignado
Pruebas de funcionalidad de todas las aplicaciones por los siguientes	Se debe probar las aplicaciones asignadas a su perfil dentro del escritorio virtual	Todas las aplicaciones dentro del escritorio virtual deben ser	Todas las aplicaciones dentro del escritorio virtual fueron probadas

Escenario de Prueba	Procedimiento	Resultado esperado	Resultado Obtenido
perfiles de usuarios		accedidas y ejecutadas sin novedad	sin novedad

#### 5.4 Resultados de la implementación

Una vez ya culminadas las pruebas en VDI y estas dieron los resultados esperados, se llevó a cabo su implementación en productivo para los perfiles de usuarios seleccionados como idóneos para el uso de VDI. La tabla 31 muestra una lista de beneficios como respuesta a la implementación de VDI en usuarios claves para la organización:

**Tabla 31 Beneficios resultantes de la implementación de VDI**  
Fuente: El autor

Área Beneficiada	Sub Área	Beneficio
Área de Crédito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crédito inmediato</li> <li>• Iniciación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en las operaciones de crédito</li> <li>• Flexibilidad de trabajo</li> </ul>
Áreas de Apoyo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo Humano</li> <li>• Nómina</li> <li>• Desarrolladores AS400</li> <li>• Contraloría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en las operaciones de talento humano</li> <li>• Continuidad en los desarrollos y atención de incidentes en el módulo de crédito</li> <li>• Continuidad en las operaciones de contraloría</li> <li>• Flexibilidad de trabajo</li> </ul>

Área Beneficiada	Sub Área	Beneficio
Área Comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobranzas</li> <li>• Televentas – promociones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad en las operaciones de cobranzas</li> <li>• Continuidad en las operaciones de mercadeo</li> <li>• Flexibilidad de trabajo</li> </ul>

Considerando que existe un gran grupo de usuarios que actualmente se encuentran en modalidad de teletrabajo al 60% haciendo uso de VPN como herramienta que facilite el teletrabajo, es conveniente hacer un comparativo de los beneficios que posee la herramienta VDI sobre VPN con la finalidad de poder justificar el cambio de herramienta de trabajo que obtuvieron los usuarios cuya modalidad de trabajo es del 100% en teletrabajo y a quienes se priorizó el uso de VDI como herramienta que facilita el teletrabajo. La tabla 32 muestra los beneficios que experimentaron los usuarios que cambiaron la conexión VPN por VDI para facilitar el teletrabajo.

**Tabla 32 Comparativo de uso de VDI vs Uso de VPN**  
Fuente: El autor

Evaluación	VDI	VPN
Costo de la solución	Más caro que VPN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más económico que VDI</li> </ul>
Velocidad de conexión	Aceptable	Lento

Evaluación	VDI	VPN
Latencia en llamadas	Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llamadas robotizadas</li> <li>• Llamadas con ruido</li> </ul>
Agilidad de soporte	Muy Bueno (Puede ser 5 minutos hasta 30 Minutos)	Lento (Dependiendo del problema puede ser 30 Minutos Hasta 1 día)
Portabilidad	Bastante portable ya que para acceder al servicio se requiere del acceso únicamente del internet	Depende de una configuración previa del Cliente VPN en el equipo desde donde se desea conectar y también del internet

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

1. La inclusión de herramientas que faciliten el teletrabajo es indispensable para mantener la continuidad de las operaciones en las organizaciones, sobre todo en eventos que obliguen el confinamiento de las personas.
2. Los escritorios virtuales en general facilitan la administración de la infraestructura tecnológica como herramienta de trabajo a las organizaciones.
3. La infraestructura tecnológica basada en la clusterización de hardware provee alta disponibilidad de los servicios tecnológicos ofrecidos y como consecuencia mantiene la continuidad de las operaciones establecidas en dicha infraestructura.
4. La virtualización de servidores provee un mecanismo eficiente de uso de recursos compartidos al generar tantos servidores o pc virtuales

como recursos de hardware pueda entregar el Host, ahorrando considerables gastos por adquisición de servidores y/o pc físicos.

### **Recomendaciones**

1. Fortalecer el teletrabajo en otras áreas de la organización como medida de protección ante un evento que impida el acceso a las instalaciones de la empresa para el ejercicio de las labores de las diferentes áreas de negocio.
2. Evaluar el uso de VDI en otras áreas del negocio a fin de maximizar la productividad y gestión de los usuarios que realizan teletrabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Rouse, «searchdatacenter,» whatis techtarget, Diciembre 2010. [En línea]. Available: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Virtualizacion>. [Último acceso: 30 Julio 2020].
- [2] R. Hat, «Red Hat,» Red Hat Corporation, [En línea]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/virtualization/what-is-virtualization>.
- [3] G. K. Diane Barrett, *Virtualization and Forensics: A Digital Forensic Investigator's Guide to Virtual Environments*, Syngress, 2010.
- [4] R. Bhardwaj, «Full Virtualization vs Para Virtualization vs Hardware-assisted Virtualization,» ip with ease, [En línea]. Available: <https://ipwithease.com/full-virtualization-vs-para-virtualization-vs-hardware-assisted-virtualization/>.
- [5] R. O. P. S. B. P. Ankita Desai, «Hypervisor: A Survey on Concepts and Taxonomy,» *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, vol. II, p. 4, 2013.
- [6] M. D. G. Río, *Tecnologías de Virtualización*, IT Campus Academy, Diciembre.
- [7] G. Beekman, *Introducción a la computación*, México: Pearson Educación, 1999.
- [8] Wikipedia, «Wikipedia,» [En línea]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Tom\\_Kilburn](https://en.wikipedia.org/wiki/Tom_Kilburn). [Último acceso: Agosto 2020].
- [9] Simon, «ServeTheHome - Virtualization: A long brief history,» 28 02 2013. [En línea]. Available: <https://www.servethehome.com/virtualization-long-history/>.
- [10] L.A.Belady, «El M44 / 44X: un sistema virtual experimental,» *Sociedad de Japón*, vol. 1984, nº 5, pp. 1-5, 1984.
- [11] F. C. M. D. R. D. R. C. J. H. R. O. y L. K. , *The compatible Time Shared System A Programmer's Guide*, Cambridge, Massachusetts: The M.I.T. Press, 1963.
- [12] C. H. Museum, *Computer History Museum*, 1996. [En línea]. Available:



<https://www.computerhistory.org/revolution/mainframe-computers/7/161>.

- [13] T. V. Vleck, «multicians,» 14 Agosto 2014. [En línea]. Available: <https://www.multicians.org/project-mac.html>.
- [14] T. V. Vleck, «Multicians,» 15 Diciembre 2010. [En línea]. Available: <https://www.multicians.org/thvv/360-67.html>.
- [15] R. Tesolin, «museodeinformatica,» Mayo 2013. [En línea]. Available: [https://museodeinformatica.blogspot.com/p/blog-page\\_19.html](https://museodeinformatica.blogspot.com/p/blog-page_19.html).
- [16] R. A. M. L. H. Seawright, «VM/370-a study of multiplicity and usefulness,» *IBM SYST*, vol. 18, p. 17, 1979.
- [17] R. j. Creasy, «The Origin of the VM/370 Time-Sharing System,» *IBM J. RES. DEVELOP.*, vol. 25, nº 5, p. 8, 1981.
- [18] xataka, «Arquitectura x86, una historia imprescindible de la informática,» [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/componentes/arquitectura-x86-una-historia-imprescindible-de-la-informatica>.
- [19] E. B. López, «openaccess.uoc.edu,» 15 Junio 2011. [En línea]. Available: [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/8181/1/ebonachera\\_TFC\\_062011\\_memoria.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/8181/1/ebonachera_TFC_062011_memoria.pdf).
- [20] R. P. G. Gerald J. Popek, «Formal Requirements for Virtualizable Third Generation Architectures,» *Communications of the ACM*, vol. 17, nº 7, p. 10, 1974.
- [21] Fayerwayer, «Fayerwayer,» [En línea]. Available: <https://www.fayerwayer.com/2012/01/el-origen-de-el-computo-en-la-nube/>.
- [22] I. E. Gutiérrez, M. J. Ruiza, D. D. Uribe, D. E. Urquizo, D. E. Cuan y D. L. H. García-Muñoz, «congresos.cio,» [En línea]. Available: [http://congresos.cio.mx/memorias\\_congreso\\_mujer/archivos/extensos/sesion1/S1-ING34.pdf](http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensos/sesion1/S1-ING34.pdf).
- [23] G. M. Amdahl, «Arquitectura informática y ley de Amdahl,» vol. 46, nº 13990115, pp. 38-

46, 2013.

- [24] P. Wikimedia, «Wikipedia,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/ARPANET>.
- [25] J. Gerend, «docs.microsoft.com,» Microsoft, 06 06 2019. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/windows-server/failover-clustering/failover-clustering-overview>.
- [26] B. Armstrong, «docs.microsoft.com,» Microsoft, 17 01 2017. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/manage/use-live-migration-without-failover-clustering-to-move-a-virtual-machine>.
- [27] B. Armstrong, «docs.microsoft.com,» Microsoft, 30 09 2016. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/deploy/set-up-hosts-for-live-migration-without-failover-clustering>.
- [28] E. Al-Aqqad, «<http://www.virtualizationteam.com/>,» Genesis Framework, 29 09 2008. [En línea]. Available: <http://www.virtualizationteam.com/server-virtualization/live-migration-vs-quick-migration.html>.
- [29] E. Bugnion. Palo Alto, CA (US) Patente US 6496847 B1, 10 09 1998.
- [30] VMware, «VMware,» VMware, [En línea]. Available: <https://www.vmware.com/products/workstation-pro.html>.
- [31] W. Foundation, «Wikimedia,» [En línea]. Available: [https://es.qwe.wiki/wiki/Citrix\\_Systems](https://es.qwe.wiki/wiki/Citrix_Systems). [Último acceso: 12 09 2020].
- [32] W. Foundation, «Wikimedia,» [En línea]. Available: [https://es.qwe.wiki/wiki/Citrix\\_Systems](https://es.qwe.wiki/wiki/Citrix_Systems). [Último acceso: 17 09 2020].
- [33] J. Carbone, «TechGenix,» 31 07 2010. [En línea]. Available: <http://techgenix.com/implementing-vdi-using-windows-server-2008-r2-remote-desktop-services-and-hyper-v/>.
- [34] helohr, «docs.microsoft.com,» 14 09 2020. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/virtual-desktop/overview>.

- [35] CITRIX, «<https://www.citrix.com/es-mx/glossary/vdi.html>,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.citrix.com/es-mx/glossary/vdi.html>.
- [36] «Infraestructura de escritorios virtuales (VDI),» vmware, 2020. [En línea]. Available: <https://www.vmware.com/es/topics/glossary/content/virtual-desktop-infrastructure-vdi.html>.
- [37] Leostream, «<https://www.leostream.com/>,» Leostream Corporation, 2019. [En línea]. Available: <https://www.leostream.com/leostream-blog/the-benefits-of-a-connection-broker-in-a-hosted-or-virtual-desktop-environment/>.
- [38] X. Genestós, Remote Desktop Services para administradores de IT, España: LULU, 2017.
- [39] «<https://techcommunity.microsoft.com/>,» 04 04 2019. [En línea]. Available: <https://techcommunity.microsoft.com/t5/windows-server-essentials-and/configuring-and-customizing-remote-web-access-on-windows-server/ba-p/398904>.
- [40] J. Reed, «nakivo,» 28 05 2019. [En línea]. Available: <https://www.nakivo.com/blog/deploying-hyper-v-vdi-guide/>.
- [41] Labelgrup, «solingest,» [En línea]. Available: <https://www.solingest.com/cluster-de-servidores-que-es-y-como-funciona>.
- [42] calzapas, «<http://mundo-storage.blogspot.com/>,» 01 11 2012. [En línea]. Available: <http://mundo-storage.blogspot.com/2012/11/lun-elemento-basico-en-almacenamiento.html>.
- [43] J. PASTOR, «XATAKA,» 02 07 2019. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/servicios/que-cloudflare-como-funciona-que-cuando-se-cae-parte-internet-se-viene-abajo>.
- [44] <https://www.cloudflare.com/>, «<https://www.cloudflare.com/>,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.cloudflare.com/learning/dns/glossary/round-robin-dns/>.
- [45] N. M. BBC, «BBC New,» 3 Agosto 2020. [En línea]. Available: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51705060>. [Último acceso: Agosto 2020].

- [46] 1. Ionos, «1&1 Ionos,» 21 Junio 2016. [En línea]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/configuracion/virtualizacion/>. [Último acceso: 10 08 2020].
- [47] I. Wikimedia Foundation, «Intel 8086 - Intel 8086,» [En línea]. Available: [https://es.qwe.wiki/wiki/Intel\\_8086](https://es.qwe.wiki/wiki/Intel_8086).
- [48] B. Armstrong, «docs.microsoft.com,» Microsoft, 28 09 2016. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/windows-server/virtualization/hyper-v/plan/plan-hyper-v-scalability-in-windows-server>.
- [49] J. Savill, «IYProToday,» Informa USA, 20 07 2012. [En línea]. Available: <https://www.itprotoday.com/windows-8/shared-nothing-vm-live-migration-windows-server-2012-hyper-v>.

## **ANEXOS**

### **Anexo1. Matriz de Pruebas internas de clúster de Windows**

<b>Plan de Casos de Pruebas internas de clúster de Windows</b>									
Proyecto:	Implementación de Infraestructura de Escritorios Virtuales como apoyo al teletrabajo								
Aprobador:	Ángel Merizalde Medina								
<b>Id</b>	<b>Caso de Prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha</b>	<b>Área de prueba</b>	<b>Datos de entrada</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>	<b>Dependencias</b>	<b>Estado</b>
1	Ejecución de validate clúster de Hyper-V	Ejecutar la opción de validación del estado de salud del clúster Hyper-V que provee Microsoft desde su herramienta de interfaz gráfica Failover Clúster, desde cualquiera de los nodos del clúster Hyper-V	5/10/2020	Base de Datos / Sistemas	Ninguno	La validación del clúster debe culminar de manera satisfactoria	La validación del clúster termino de manera satisfactoria	Ninguno	Aprobado
2	Ejecución de Migración en vivo de 1 escritorio virtual del Nodo 1 hacia el Nodo 3 del clúster Hyper-V	Se debe ejecutar la migración manual de 1 equipo de pruebas que existan en el nodo 1 del clúster, para trasladarlos manualmente y a través de la interfaz provista por el Failover Clúster hacia el nodo 3	5/10/2020	Base de Datos / Sistemas	Ninguno	No se debe perder la comunicación del equipo de pruebas mientras se ejecute ni después de haberse ejecutado la migración en vivo hacia el nodo 3	No se perdió la comunicación del equipo de pruebas en ningún momento de la migración en vivo hacia el nodo 3	Ninguno	Aprobado
3	Ejecución de Migración en vivo del escritorio virtual previamente migrado en el nodo 3, para regresarlo al Nodo 1	Se debe ejecutar la migración manual del equipo de pruebas antes migrado al nodo 3 del clúster para regresarlo al nodo 1 del clúster, hacer esta acción desde la herramienta Failover Clúster de cualquiera de los nodos del Clúster Hyper-v	5/10/2020	Base de Datos / Sistemas	Ninguno	No se debe perder la comunicación del equipo de pruebas mientras se ejecute ni después de haberse ejecutado la migración en vivo hacia el	No se perdió la comunicación del equipo de pruebas en ningún momento de la migración en vivo hacia el nodo 1	Completar la prueba 2	Aprobado

						nodo 1			
4	Forzar la conmutación por error (Failover Clúster) realizando el apagado del nodo 1	Apagar el nodo 1 para simular que existe un error en donde se pierde la comunicación con dicho nodo, forzando a que exista una conmutación por error de todas las máquinas virtuales existentes en el nodo 1	5/10/2020	Base de Datos / Sistemas	Ninguno	Todos los escritorios virtuales existentes en el nodo 1 deben ser migrados al nodo 3	Todos los escritorios existentes en el nodo 1 fueron migrados al nodo 3	Completar la prueba 3	Aprobado
5	Encender el nodo 1	Encender del nodo 1 y mover los escritorios virtuales por migración en vivo desde el nodo 3 al nodo 1	5/10/2020	Base de Datos / Sistemas	Ninguno	Todos los escritorios virtuales del nodo 3 se deben mover al nodo 1 sin afectar el funcionamiento de los escritorios virtuales a ser migrados	Todos los escritorios virtuales del nodo 3 se migraron al nodo 1 sin afectar el funcionamiento de los escritorios virtuales a ser migrados	Completar la prueba 4	Aprobado

**Firma del Aprobador**

---

## Anexo2. Pruebas funcionales de escritorios virtuales con los usuarios

<b>Plan de Casos de Pruebas funcionales de uso de VDI</b>									
Proyecto:		Implementación de Infraestructura de Escritorios Virtuales como apoyo al teletrabajo							
Aprobadores:		Joseph Mieles (Nómina), Otton Dávila (Desarrollo AS400), Gabriel Moscol (Cobranzas), Angie Lopez (Contraloría)							
Id	Caso de Prueba	Descripción	Fecha	Área de prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	Dependencias	Estado
1	Acceso a escritorio virtual de pruebas desde afuera de la LAN de la organización	Acceder desde el internet externo a la oficina a la url publicada <a href="https://vdi.deprati.com.ec/rdw">https://vdi.deprati.com.ec/rdw</a> eb, ingresar usuario y password de red, acceder al pool de conexión otorgado según su área de trabajo y acceder al escritorio virtual	5/10/2020	Nomina, Desarrollo AS400, Cobranzas, Contraloría	Ninguno	Se debe acceder a la url de vdi indicada en el procedimiento, y se debe acceder con normalidad al escritorio virtual que se le haya asignado	Se accedió a la url de vdi indicada en el procedimiento, y se accedió con normalidad al escritorio virtual que se le haya asignado	Ninguno	Aprobado
2	Pruebas de funcionalidad de todas las aplicaciones por los perfiles de u+B14suarios	Probar acceso a Adam, Client Access	5/10/2020	Nómina / Recursos Humanos	Ninguno	Ingresar a las opciones de Adam, consultar reporte de nómina y timbradas	Se ingresó a las opciones de Adam, se realizaron consultas de reporte de nómina y timbradas de empleados	Completar la prueba 1	Aprobado



3		Probar acceso a Intranet, Outlook, Excel, Client Access	5/10/2020	Desarrollo AS400 / Sistemas	Ninguno	Acceder a la intranet descargar manuales, acceder al Outlook y acceder a las librerías de as400 desarrollo	Se accede a la intranet se descarga manuales de sistemas, se accede al Outlook y se ingresan a librerías de crédito de as400 desarrollo	Completar la prueba 1	Aprobado
4		Probar acceso a SIDP, Workspace (Llamadas salientes y entrantes)	5/10/2020	Cobranzas / Sistemas	Ninguno	ingresar a la campaña de cobranzas desde WorkSpace, realizar llamadas y registrar en SIDP la generación de la llamada	Se ingresa a la campaña de cobranza desde WorkSpace, se realiza llamadas y registra en SIDP la generación de la llamada	Completar la prueba 1	Aprobado
5		Probar Reportes SAP, Generación de Ticket a Mesa de servicio	5/10/2020	Contraloría	Ninguno	Generar reporte de uso de transacciones SAP, generar tique de requerimiento de prueba a mesa de ayuda (ITCA)	Se generar reporte de uso de transacciones SAP, se genera tique de requerimiento de prueba a mesa de ayuda (ITCA)	Completar la prueba 1	Aprobado

**Firma de Aprobadores**

---