



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO

El que suscribe director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNICA, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **TESIS** titulado:

IMPLEMENTACION DE UNA INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO (IAAS) BASADA EN CLOUD COMPUTING PARA LA ASOCIACION EDUCATIVA SYSTEMATIC LA DE ICA

Presentado por:

CRISTHIAN EDGAR FLORES CCECCAÑO

BACHILLER en **PREGRADO** de la facultad de Ingeniería de Sistemas; cuyo resultado obtenido es **porcentaje de similitud 1%**; por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según el Reglamento de Evaluación de la Originalidad; adjuntando al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Se expide la presente conformidad para la continuación del trámite respectivo.

Ica, 07 de Enero de 2026

Dr. LUIS ALBERTO MASSA PALACIOS
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD INGENIERÍA DE SISTEMAS



IMPLEMENTACION DE UNA INFRAESTRUCTURA COMO
SERVICIO (IAAS) BASADA EN CLOUD COMPUTING PARA LA
ASOCIACION EDUCATIVA SYSTEMATIC LA DE ICA

Línea de investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME FINAL DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

Autor: Cristhian Flores Cceccaño

Ica, Perú

2025

Dedicatoria

A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y constante motivación, pilares fundamentales en cada etapa de mi vida y formación profesional.

A mi abuela, que desde el cielo me acompaña con su luz y bendición, recordándome siempre la importancia del esfuerzo, la humildad y la perseverancia.

A ellos dedico con gratitud y cariño este logro, reflejo de sus enseñanzas y ejemplo.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mi asesor, por su guía, paciencia y valiosos consejos a lo largo de este proceso, los cuales fueron fundamentales para la culminación de esta tesis.

A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo, quienes con su ejemplo y motivación me impulsaron a alcanzar esta importante meta profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice	
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	11
III. RESULTADOS	43
IV. DISCUSIÓN	48
V. CONCLUSIONES	50
VI. RECOMENDACIONES	51
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
VIII. ANEXOS	54
Anexo 01: Estado actual de la Institución educativa Systematic	54
Anexo 02: Instalaciones de la nueva infraestructura del servidor	63

Índice de tablas

TABLA I	: RECOPIACION DE INFORMACION	43
TABLA II	: DATOS DE EFICIENCIA	44
TABLA III	: DATOS DE LA EFICACIA	46

Índice de figuras

Fig. 1. Preparación del servidor	13
Fig. 2. Instalación de máquina virtual	14
Fig. 3. Selección del instalador	14
Fig. 4. Asignación del Hostname	15
Fig. 5. Validación de los recursos	15
Fig. 6. Encendido de la máquina virtual	16
Fig. 7. Carga del servidor	16
Fig. 8. Descompresión de los módulos	17
Fig. 9. Ventana de bienvenida a la máquina virtual	17
Fig. 10. Asignación del espacio al disco duro	18
Fig. 11. Confirmación de la instalación	18
Fig. 12. Instalación del hipervisor	19
Fig. 13. Verificación de la IP asignada	19
Fig. 14. Acceso al hipervisor	20
Fig. 15. Interfaz del Host Client	20
Fig. 16. Creación del DataStore Systematic	21
Fig. 17. Cargada del Iso para instalación del Servidor	21
Fig. 18. Instalación del servidor Windows Server 2022	22
Fig. 19. Seleccionar recursos de almacenamiento	22
Fig. 20. Configuración de otros recursos	23
Fig. 21. Carga de imagen del Servidor	23
Fig. 22. Instalación del servidor	24
Fig. 23. Seleccionar el lenguaje de instalación	24
Fig. 24. Selección del sistema operativo	25
Fig. 25. Creación de particiones	25
Fig. 26. Configuración de los roles para el ADCS	26
Fig. 27. Configuración del Active Directory	26
Fig. 28. Configuración de contraseña	27
Fig. 29. Creación del DNS	27
Fig. 30. Asignación del nombre de dominio	28
Fig. 31. Controlador de dominio	28
Fig. 32. Configuración satisfactoria del dominio	29
Fig. 33. Interfaz de acceso al Servidor	29

Fig. 34. Diseño de la estructura organizativa	30
Fig. 35. Creación de usuarios	30
Fig. 36. Asignación de grupos de permisos	31
Fig. 37. Configuración del escritorio	31
Fig. 38. Gestión de máquinas alojadas	32
Fig. 39. Configuración de roles del Servidor	32
Fig. 40. Estructura organizativa de aulas y áreas administrativas	33
Fig. 41. Configuración de almacenamiento para cada carpeta	33
Fig. 42. Configuración de políticas	34
Fig. 43. Administración de grupos a áreas de trabajo	34
Fig. 44. Configuración de grupos y áreas de trabajo	35
Fig. 45. Compartición de carpetas de trabajo	35
Fig. 46. Acceso a la red	36
Fig. 47. Configuración del System	36
Fig. 48. Transferencia de archivos	37
Fig. 49. Verificar transferencia de archivos	37
Fig. 50. verificar acceso a las carpetas compartidas	38
Fig. 51. Prueba de validación	38
Fig. 52. control de tiempo de proceso	39
Fig. 53. Máquina virtual para el ERP	40
Fig. 54. Gestión del ERP	40
Fig. 55. Administración del Whaticket	41
Fig. 55. Administración del office 365	41
Fig. 56. Auditando Office 365	42
Fig. 57. Administración de Sharepoint	42
Fig. 58. Estado de servidor	54
Fig. 59. Estado gabinete de pared	55
Fig. 60. Estado Switch de cámaras	56
Fig. 61. Gabinete de pared	56
Fig. 62. Verificando cableado de gabinetes	57
Fig. 63. Verificando aula 201	58
Fig. 64. Validando la conectividad de red de la televisión y de la cámara instaladas en cada aula	58
Fig. 65. Verificando aula 401	59

Fig. 66. Verificando la conectividad de red de la televisión y de la cámara instaladas en el aula 401	59
Fig. 67. Verificando aula 301	60
Fig. 68. Verificando la conectividad de red de las computadoras en el aula 402	60
Fig. 69. Área de ventas	61
Fig. 70. Gabinete de pared Switch PoE	61
Fig. 71. Estado gabinete principal	62
Fig. 72. Instalación de Windows server 2022	63
Fig. 73. Configurando Servidor	63

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los beneficios operativos de la implementación de una Infraestructura como Servicio (IaaS) privada en la asociación educativa Systematic, en la ciudad de Ica. **Metodología:** Se desarrolló una investigación de nivel descriptivo, tipo aplicada y con un diseño no experimental, transversal y prospectivo. Se utilizó la técnica de observación directa y el análisis documental para comparar los tiempos de respuesta del sistema antes y después de la implementación. **Resultados:** El tiempo promedio para la carga de carpetas se redujo de 9,83 minutos a 0,08 minutos, mientras que la creación de usuarios pasó de 10,19 minutos a solo 1 minuto. Esto representó una mejora del 753,15 % en eficiencia y del 66,67 % en eficacia. Asimismo, se logró una tasa de éxito del 100 % en las operaciones críticas luego de la migración. **Conclusiones:** La implementación de la IaaS privada mejoró significativamente la eficiencia y confiabilidad de los procesos internos de TI, fortaleció la seguridad mediante el uso de Active Directory y permitió sentar las bases para una infraestructura escalable orientada a servicios educativos y administrativos.

Palabras clave: Infraestructura como servicio, eficiencia, eficacia, computación en la nube, educación.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the operational benefits of implementing a private Infrastructure as a Service (IaaS) model in the educational association Systematic, located in Ica, Peru. **Methodology:** A descriptive-level, applied-type study with a non-experimental, cross-sectional, and prospective design was conducted. Data were collected through direct observation and document analysis to compare system performance before and after the implementation. **Results:** Average folder upload time decreased from 9.83 minutes to 0.08 minutes, and user account creation dropped from 10.19 minutes to just 1 minute. These changes yielded a 753.15% improvement in efficiency and a 66.67% increase in effectiveness. A 100% success rate was achieved in critical operations post-migration. **Conclusions:** The implementation of the private IaaS significantly enhanced the internal IT process efficiency and reliability, reinforced security through Active Directory, and established a scalable infrastructure suitable for future educational and administrative services.

Keywords: Infrastructure as a service, efficiency, effectiveness, cloud computing, education.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El crecimiento de la tecnología ha puesto a pruebas a muchas empresas una de ellas es la asociación educativa Systematic que en la actualidad no cuenta con un servidor físico ni virtual ya que es el principal problema. Solo cuenta con el parque informático donde se comparte carpetas por cada área.

Unos de los problemas más frecuentes son cuando los documentos se eliminan por casualidad o se modifica algunos datos, donde se genera problemas entre áreas esto nace que la empresa no cuenta con el file server que tenga restricciones por usuario y áreas.

Otro problema frecuente que los trabajadores no cuenta con un perfil de usuario en los equipos informáticos, donde perjudica entre usuarios eliminación de algún documento, borrar credenciales de aplicativos y de la plataforma web como es el ERP y Whaticket donde cada trabajador cuenta con sus credenciales.

Además, el problema que tiene toda el área administrativa es la capacidad de red porque muchos estudiantes ingresan a redes sociales o páginas web que generan alto consumo de red.

La solución que se brindara en la asociación educativa Systematic, es Implementar una infraestructura como servicio (IAAS) en Cloud Computing que sirva de alojamiento al ERP, file server y creación de perfiles de usuarios. En el servicio de IaaS se debe crear un servidor Windows server 2016 donde se va a realizar los procedimientos y mejorar la infraestructura la creación de File Server con las restricciones por cada usuarios y áreas, la creación de perfiles de usuarios, bloquear URL de páginas web por DNS y el alojamiento del ERP.

Esta realidad en la que se presenta la oportunidad de poder implementar servicio en la nube se respalda en diversas investigaciones realizadas en el ámbito internacional y nacional que respaldan nuestro estudio y que a continuación se presentan.

Internacionales

En la investigación en la que la evaluación comparativamente entre las herramientas de IBM y Alibaba se subraya que estas herramientas en la nube presentan variados de productos en la nube y tecnologías modernas, igualmente tienen características propias que apoyan a las organizaciones a optimizar sus operaciones de TI. Por medio de la evaluación, se concluyó que Alibaba Cloud utiliza diversas herramientas de inteligencia artificial, aprendizaje automático y Elastic Compute Service la misma que incorpora memoria ligera y las actuales CPU para apoyar a mejorar las aplicaciones en la nube y aligerar los efectos con una reducida latencia. De otro lado, IBM Cloud brinda otros servicios y herramientas, como: inteligencia artificial, IoT, sobre todo como IBM Watson que es una plataforma de IA que apoya a instituciones, empresas a optimizar y ser más eficiente en la toma de decisiones. Seleccionar una herramienta Cloud entre IBM y Alibaba depende de los requerimientos que posea una institución o empresa, por lo que es relevante reconocer cada plataforma, evaluar los costos y ver las insuficiencias que tengamos antes de tomar una decisión. Estas dos plataformas presentan servicios, y productos en la nube honestos y eficaces que ayudan a las empresas maximizar su funcionamiento [1].

El trabajo de investigación tiene un acercamiento a los servicios que presta Cloud Computing como tecnología de vanguardia para la gestión de una empresa en la red. La Cloud Computing es una herramienta tecnológica con la que se puede ingresar a recursos compartidos en la red como Network, platforms, servers, app, etc. Esta herramienta presenta un modelo flexible y según las necesidades que proveerá a las instituciones para consumo de estos servicios, con ello se dinamiza la innovación en la institución. Es de importancia considerar esta implementación en la que se debe garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información. Para ganar la confianza de las organizaciones por menos se debe cumplir estos requerimientos. Los servicios más requeridos son la IaaS o Infraestructura como servicio, SaaS Software como servicio y las PaaS Plataforma como servicio, estas son los servicios que se ofrecen e implementan en las principales áreas de mayor crecimiento [2].

En las organizaciones los equipos de implementación y los de operaciones deben tener diversas pruebas como control de calidad, integración, vulnerabilidad, etc. Con la finalidad de ofrecer un producto final en producción. Esta situación ofrece muchas limitaciones como la implementación de los servidores, recuperación de algún caso de fallos, tiempos largos entre algunos. Superar esto para poner en producción una infraestructura o una aplicación empleando el procedimiento GitOps se lograría un ahorro importante de tiempo relacionados con la entrega, y solución de los problemas, recuperación de fallos, velocidad y minimización de los errores de las personas. En este trabajo se presenta el diseño e implementación de este modelo GitOps,

empleando para ello una infraestructura IaC con la finalidad de crear el aprovisionamiento automático de estas herramientas, con técnicas de integración y desempeño como CI/CD. Esta solución fue desarrollada por tres distribuidores de nube pública: Google Cloud, Azure y Amazon. La metodología utilizada consta de las fases de 1) construcción de los repositorios para controlar las versiones y configuración de los WebHooks, 2) Integración de las herramientas para lograr un despliegue continuo, 3) La infraestructura utilizando el código con Terraform y Jenkins y finalmente y 4) la aplicación Odoo para el despliegue por medio de Jenkins. Los resultados dan cuenta que a través del aprovisionamiento se redujeron los tiempos del test para la transmisión del producto final, reducción de los fallos en la fase de integración y despliegue, logrando que las modificaciones que se presenten se aseguren su funcionamiento. Estas técnicas y las mejores prácticas de GitOps lograron mejorar la eficiencia y el desarrollo de las aplicaciones sin poner en riesgo la seguridad del sistema, logrando los cambios en la infraestructura in mayores sobresaltos en el equipo en el camino a la automatización. Se concluye que con el aprovisionamiento y los recursos necesarios y adecuados se despliega con eficacia la infraestructura, los servicios, las aplicaciones, con ello se logra una mejora de la gestión de manera ordenada. Las comparaciones realizadas con las tres Cloud evaluadas obtiene los siguientes resultados: Amazon AWS 8.08% en las pruebas de carga, Microsoft Azure 14.83% en la carga y con Google Cloud un 23.59% todas con JMeter [3].

La presente investigación en la que se presenta la implementación de una Infraestructura como servicio IaaS, la misma que ha sido implementada con tecnologías de Cloud por medio de OpenStack, esta tiene como fundamento lograr que los estudiantes de la especialidad de Telecomunicaciones de la Universidad Técnica del Norte cuenten con un sistema que les permita las practicas de tecnologías SDN y NFV en entornos virtuales. Al realizar el diagnóstico, se evidenció los problemas que tenían los estudiantes en sus prácticas de laboratorio, debido a las limitaciones por las exigencias de requerimientos que se requerían en los softwares de simulación para estas tecnologías SDN y NFV. Con tal realidad en el presente estudio se propone una solución para esa carga del lado del servidor, implementando instancias virtuales, por medio de las herramientas ya instaladas, para lograr que los estudiantes realicen sus practicas de manera remota. Los resultados muestran lo beneficioso de la aplicación de estas tecnologías para los estudiantes de la carrera de Telecomunicaciones logrando un mejor aprendizaje de las tecnologías SDN y NFV, con esta implementación se elimina la instalación de los servicios y aplicaciones para cada dispositivo individual, ya que con la instancia virtual se presentan estos mismos servicios y se emplean según la demanda de recursos [4].

La implementación de la Cloud Computing esta en auge y crecimiento, aprovechando las oportunidades de mejora en las organizaciones y negocios, demostrado los beneficios que presenta, como costos reducidos, eficiencia en la compartición de los recursos de manera remota, lo que facilita la administración de los especialistas en la gestión del Core del negocio. Las instituciones financieras presentan algunos requerimientos regulatorios, por lo que su implementación siempre es más limitada para la implementación de la Cloud, siendo el más relevante el reglamento para la gestión en materia de seguridad de la información del sistema Financiero ASFI que no permite los servicios de alquiler tecnología como la Cloud. En el presente trabajo se inicia con una descripción del modelo de la Cloud Computing, en esta se describe los beneficios que pueden aportar al sector financiero. El estudio tuvo como objetivo encontrar el nivel de cumplimiento de este reglamento desarrollado por ASFI en cuanto a la seguridad de la información. La investigación del tipo cualitativo, deductivo, logra como resultado el aporte de recomendaciones para la mejora de algunos artículos del reglamento de ASFI con la finalidad de hacer más eficiente la incorporación de la tecnología Cloud Computing [5].

Actualmente un gran porcentaje de las empresas están utilizando los servicios de la nube, este modelo que ofrece tres tipos de servicios como IaaS-Infraestructura como servicio, PaaS-Plataforma como servicio y SaaS Software como servicio. En este trabajo se desarrolla un sistema para el control y monitoreo del servicio que ofrece la nube de Microsoft. En tal sentido se requiere de configurar los servicios de la nube de Azure para que transmitan los logs al Security Information and Event Management (SIEM) para su evaluación con Microsoft Sentinel. En la configuración se generan reglas para el análisis con la finalidad de obtener las actividades dudosas de los logs antiguos por medio del lenguaje de consultas. Finalmente se generará las respuestas automáticas a estas incidencias por medio de la implementación de Playbooks según la incidencia ocurrida para envío de respuestas automáticas. Se prepararon diversos servicios en Azure con la finalidad de evaluar su desempeño por medio de diversas pruebas de funcionamiento [6].

El presente trabajo, muestra las ventajas del empleo de una nube privada para la IaaS (Infraestructura como servicio), para lo cual se empleó la tecnología OpenStack en las instituciones de educación superior en la ciudad de Oaxaca de México. La evaluación de los resultados del trabajo, se han evaluado en diversas bases de datos como Scielo, Redalyc, EBSCO, Dialnet y Latindex, en la que se presenta la importancia de la computación en la nube para las instituciones de educación superior, debido a que con esta tecnología se aprovecha la infraestructura existente de forma más eficiente, una implementación más eficiente para nuevos

sistemas, además que esta tecnología cuenta con algunas ventajas sobre otras del nivel Cloud de uso libre relacionadas con el costo, soporte, facilidad de implementación y servicios que ofrecen. De tal forma que OpenStack ofrece la implementación de nubes privadas del tipo IaaS de forma distribuida, por lo que se puede realizar el trabajo colaborativo entre las diversas instituciones de educación superior tanto del país como del extranjero, en bien de la formación de los estudiantes universitarios [7].

En el trabajo de investigación sobre biomedicina en la que la infraestructura de la Cloud computing se ha efectuado un esfuerzo muy grande para lograr el almacenamiento que sea seguro, pero además se pueda escalar en el tiempo, esta actividad inicialmente en servicios locales. En algunas aplicaciones en biomedicina, la Cloud Computing se presenta como una opción con relación a los enfoques tradicionales de computación implementados localmente. La Cloud Computing o computación en la nube, presenta a los usuarios la posibilidad de realizar pagos de acuerdo con los servicios que pueda necesitar, como infraestructura de hardware o plataformas de aplicaciones para solucionar las limitaciones informáticas en sistemas biomédicos comunes. Los servicios de cómputo que proveen almacenamiento y que son seguros y según la demanda requerida, se diferencian de las tradicionales por tener un mayor rendimiento, disponibilidad y además de poder escalar en la medida de la necesidad. Es por ello que los servicios de computación en la nube cubren estas limitaciones de los sistemas tradicionales, mejorando la posibilidad de reproducir, compartir, y reutilizar los datos. La presente investigación se ha adaptado del trabajo “Cloud computing applications for biomedical science: A perspective”, el mismo que presenta una serie de herramientas de computación en la nube que apoyen a los investigadores, académicos y estudiantes de ciencias que utilizan datos biológicos. Se muestra una introducción sobre la Cloud Computing para apoyar a los lectores de habla hispana y poder evaluar el valor para sus posibles [8].

La computación en la nube o Cloud Computing se ha posicionado en el sector de las tecnologías de información en las que día a día capta más usuarios, esto por las ventajas que presenta frente a las tradicionales. La velocidad con la que la tecnología crece ha ocasionado que las empresas adopten la computación en la nube debido a su eficiencia, escalabilidad, menores costos, etc. Esta tecnología permite ejecutar actividades que antes era poco probable por los altos costos de implementación. La virtualización de los sistemas operativos es una de estas ventajas con reducción de costos, con un modelo de computación en la nube como orquestador de nube. En tal sentido Open Nébula representa una alternativa popular y de uso libre. Con esta nube se adquiere una serie de componentes de servicios muy importantes, ya sea en cualquiera de sus servicios: IaaS (infraestructura como servicio), PaaS (Plataforma como servicio) o SaaS

(Software como servicio). El trabajo tiene como objetivo como proveer servicios de virtualización en el campo de la IaaS empleando una nube privada como Open Nébula [9].

Los servicios que son proporcionados por las empresas bajo la tecnología de la Cloud Computing, cuya característica es ser escalable y según las necesidades de los usuarios o clientes, representan un factor importante al momento de incorporarlos en las empresas. Estas empresas además de las instituciones educativas deben tener la capacidad de poder incorporar estos servicios en función a sus necesidades. El presente trabajo describe sucintamente la definición de Cloud Computing, la metodología de solución para establecer los mecanismos para selección de estos servicios en las instituciones de Educación Superior bajo el modelo del Proceso Analítico Jerárquico – AHP, en la que se forman los criterios de selección como: Características del servicio, soporte técnico, protección de la red, tipo de servicio, protección en la web e infraestructura digital. Los resultados que arrojan el estudio con el instrumento para este análisis muestran que la selección del proveedor de servicios es de suma importancia para las Instituciones de Educación Superior del Ecuador [10].

En el presente trabajo de titulación el que estuvo orientado a la elaboración de un plan operativo para la migración de la infraestructura local a la infraestructura de Cloud Computing para los clientes PYMEs en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones Empresa Pública de Manabí, con lo que se buscaba la mejora en la gestión de las TI de las empresas. La metodología empleada para el estudio se basó en las fases: Preparar, Planificar, Diseñar, Implementar, Operar y Optimizar – PPDIOO, se aplicando en el proyecto las tres primeras fases. Para la primera fase se diseñaron dos instrumentos con preguntas múltiples y cerradas; con ello se logró establecer las necesidades que tienen las empresas clientes en el empleo de las TI, además de la evaluación de los sistemas actuales factores para determinar la mejor Cloud Computing. En la segunda Fase de planificación, se seleccionaron los puntos para la migración de los datos hacia la nube, y en la tercera fase se utilizó para desarrollar el diseño de un modelo de migración en las que se presentan una serie de pautas para su implementación en los diversos modelos de servicios de Cloud Computing más reconocidos en los tipos IaaS y SaaS, considerando que estas son los tipos que presentan mayores mejoras en la productividad y optimización de los diversos recursos para estas instituciones [11].

Las empresas que se dedican a la prestación de servicios de TI son las que muestran mayor cantidad de problemas que son dependientes de los presupuestos ya que depende de otras empresas, tales como Amazon que tiene servicios como: Storage, Cloud, Domain, etc. Sin embargo, estos servicios que son poco conocidos en relación con los servicios de sus promociones es una desventaja en un mercado de mayor competencia en este campo. Esto sin

duda tiene restricciones en la provisión de servicios nuevos que mejoren la eficiencia dentro de la propia empresa. El objetivo de la presente investigación es presentar estas opciones por medio de una prolija investigación de los servicios que son más empleados por las empresas que presentan estos servicios de TI que oferta Amazon. Por lo que la investigación persigue es la presentación de esta información que pueda facilitar la decisión de estas empresas relacionadas con: Precios del uso de recursos, rendimiento de estos y las recomendaciones que permitan tener el máximo de beneficio a estas empresas dedicadas al brindar el servicio de TI [12].

En la investigación se analizó la información sobre el estado de la Computación en la nube, evaluando los diversos servicios y modelos de implementación y sus características más relevantes en los servicios de SaaS-Software como servicio e IaaS-Infraestructura como servicio. Se logró establecer los beneficios que se presentan con la Cloud Computing, siendo uno de los principales la reducción de los costos que representa la más sobresaliente de lo que ofrece la tecnología actual, complementándose con otras como la disponibilidad y accesibilidad de los servicios al no presentar fallos de corte. Se mostró como los proveedores de estos servicios SaaS e IaaS cuentan con diversos controles de seguridad al crear su infraestructura tales como disuasión, para evitar los posibles ataques cuyo objetivo principal es reducirlos. Para lograr esto las empresas de prestación de Cloud Computing implementan controles como Firewall Cloud e IPS (Sistemas de prevención de intrusos). Igualmente se identificó los mecanismos de detección temprana de incidentes, con la finalidad de poder reaccionar de forma oportuna cuando suceda algún incidente o ataque. De igual manera por medio de los logs de las transacciones la Cloud Computing apoya a que información este debidamente resguardada ya que se cuenta con toda la información de lo que va sucediendo en sus servicios de Cloud, y se quedan grabados en sus bases de datos. además de estos los servicios de SaaS e IaaS que se ofertan en la nube, son auditados de forma periódica por el personal experto de la empresa, especialista en seguridad, a fin de garantizar a los clientes las medidas normativas para la seguridad de la información. Por otro lado, el empleo de métodos de encriptación de la información para tener la mayor confidencialidad del manejo de la información con algoritmos de encriptación como RSA, DES, AES es otro factor importante en los servicios cloud ofrecidos. La disponibilidad de los servicios cloud son vitales por lo que se presentan modelos distribuidos en sus cargas y almacenamiento y el establecimiento de los DataCenter en diversas ubicaciones geográficas, para asegurar una alta disponibilidad, ya que al dejar de funcionar algún servidor, siempre este está replicado en otro que provee el servicio [13].

La investigación cuyo objetivo es plantear una solución relacionada con la gestión de una infraestructura en la nube, con el propósito de que las organizaciones estén siempre en evolución

de las tecnologías de los países del primer mundo. La implementación presentada busca la reducción de los costos, la configuración y administración fácil. En el proyecto se determina la idea de los que desea implementar para luego definir el problema, lo que se realiza con la finalidad de garantizar que se conciba una solución a un problema real, con esto el siguiente paso es establecer el objetivo principal y los específicos con los que se tendrá la información pertinente para los módulos de trabajo y plan de acción, y luego se especifican los alcances y delimitaciones de la investigación y conocer hasta donde se puede llegar con el proyecto y las limitaciones que se deben esquivar. Con la finalidad de que las personas que quieran tener una lectura adecuada del mismo, se planteara la justificación del proyecto, el mismo que está sustentado en un marco de referencia del estado del arte fuentes de información relevantes sobre el tema. En el trabajo de presentan una evaluación de algunos especialistas que han sido encuestados con relación a la viabilidad según sus empresas para la integración de esta tecnología en la nube privada como la que se describe en la investigación. a continuación, se realiza el diseño de la arquitectura propuesta para comprender las relaciones entre los diversos elementos que están integrados. La solución propuesta se presenta en el capítulo tres en la que se describe como ejecutar la implementación desde su fase inicial hasta la puesta en marcha de los servicios Cloud. Se realizan con estos una serie de pruebas para establecer las validaciones de su correcta implementación y determinar la viabilidad de la propuesta [14].

Nacionales

En la presente investigación en la que se evalúa si la infraestructura de tecnologías de información (TI) tiene un impacto en los servicios de la Cloud Computing de la empresa Gigateck en el 2020. El estudio no experimental, de nivel descriptivo correlacional causal, del tipo cuantitativo. La población y muestra se determinó con los informes de los 2 meses últimos con 7 servidores físicos, 20 virtuales, 20 sistemas operativos, 2 almacenamientos de 50 TB físicos y administrados de manera de forma lógica, también se encontró 1 librería VTL para el respaldo con dos drives, 1 informe de Ethical hacking, incidencias y mantenimientos realizados. Las pruebas y test realizados con la finalidad de contar con un informe de confiabilidad, relacionadas con la infraestructura de las TI arrojan un 0.749 o 74.9%, y para los servicios de Cloud Computing con una confiabilidad del 77.3%. los resultados obtenidos dan evidencia según el análisis de Rho de Spearman que existe un nivel de correlación $r=0.530$ de significancia similar o igual a $pvalue=0.000 < 0.05$, lo que determina que existe dependencia entre la infraestructura de TI y los servicios de Cloud Computing por lo que se deshecha la hipótesis nula, aceptándose la Hipótesis planteada en la investigación para la empresa Gigatek [15].

Con esta realidad problemática sustentada en diversas investigaciones que se han analizado en el presente capítulo sentó las bases para formular la siguiente pregunta problemática:

¿Cuál será los beneficios que aporta la Infraestructura como servicio IaaS en la asociación educativa Sytematic de la ciudad de Ica?

1.2. Justificación e importancia

Como se desprende de las investigaciones previas realizadas en el subcapítulo 1.1, la importancia que ha cobrado la Cloud Computing en las empresas en el mundo justifica que se haga la propuesta en la empresa, ya que con esta se pretende mejorar los servicios en los sistemas con que cuenta la asociación Systematic, ser más eficiente, además del resguardo de la información de la institución que es vital y fundamental para los empresarios de la asociación.

Teniendo en cuenta que todas las aplicaciones y software de una institución se deben alojar en alguna infraestructura tecnológica, el proyecto se justifica porque con este se proporciona una alternativa para esta infraestructura la misma que se basa en el modelo de IaaS (Infraestructura como servicio) de nivel privado, aprovechando el equipamiento disponible pero ahora con un modelo de infraestructura que ofrece mayores ventajas a los tradicionales, para mejorar la eficiencia, disponibilidad, seguridad de los servicios dentro de la institución.

1.3. Objetivos de la investigación

Para resolver la problemática encontrada en la asociación Systematic, se planteó los objetivos siguientes y son la base del estudio que vamos a resolver en los demás capítulos.

Objetivo principal

Evaluar los beneficios que aporta la Infraestructura como servicio IaaS en la asociación educativa Systematic de la ciudad de Ica.

Objetivos específicos

1. Describir el estado actual de la infraestructura tecnología de la asociación educativa Systematic de la ciudad de Ica.
2. Estimar la eficiencia de la Infraestructura como servicio IaaS en la asociación educativa Systematic de la ciudad de Ica.
3. Contrastar la eficacia de la Infraestructura como servicio IaaS en la asociación educativa Systematic de la ciudad de Ica.

1.4. Contenido capitular

Capítulo I – Introducción: Presenta la **realidad problemática**: ausencia de servidores y perfiles de usuario que ocasiona pérdidas de información y congestión de red; justifica la propuesta IaaS privada y enuncia el **objetivo general** y los tres específicos que guían todo el estudio.

Capítulo II – Estrategia metodológica: Describe un enfoque **aplicado-tecnológico**, de nivel **descriptivo**, diseño **no experimental, prospectivo y transversal**. Detalla población (infraestructura y personal de Systematic), técnicas de entrevista y observación, y el procedimiento convencional para seleccionar proveedor, diseñar arquitectura y migrar servicios.

Capítulo III – Resultados: Expone las **pruebas comparativas** antes y después de la implementación: la carga de carpetas se redujo de ~10 min a ~5 s y la creación de usuarios de ~10 min a ~1 min. Se calculan mejoras del **753 % en eficiencia** y **66 % en eficacia**, sustentadas en tablas y figuras.

Capítulo IV – Discusión: Interpreta los resultados a la luz del marco teórico y los contrasta con estudios previos, destacando que la integración de IaaS, AD y políticas de seguridad multiplica el impacto observado en otras implementaciones académicas y empresariales.

Capítulo V – Conclusiones: Formula conclusiones alineadas a cada objetivo: confirma la **viabilidad y los beneficios operativos** de la IaaS privada, mejora la gobernanza de TI y asegura escalabilidad futura para nuevos servicios institucionales.

Capítulo VI – Recomendaciones: Propone acciones prácticas: monitoreo continuo, DRP, capacitación DevOps, optimización de costos, extensión de servicios educativos en la nube y auditorías periódicas de seguridad.

Capítulo VII – Referencias bibliográficas: Compila las fuentes en formato **IEEE**, abarcando investigaciones internacionales y nacionales sobre cloud computing, seguridad y migración a IaaS, que respaldan teórica y empíricamente la propuesta.

Capítulo VIII – Anexos: Incluye material gráfico y evidencias paso a paso de la instalación del hipervisor, creación de máquinas virtuales, configuración de AD, pruebas de transferencia y capturas de las plataformas ERP, Office 365 y Whaticket.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Estrategia metodológica

El estudio de la presente tesis sigue una estrategia del tipo aplicado tecnológico, de nivel descriptivo ya que solo interviene una sola variable de estudio, no experimental observacional ya que no requiere de la intervención del investigador, del tipo prospectivo ya que el investigador tomara las mediciones sobre la implementación de la IaaS, de corte transversal ya que se realiza una sola medición en un determinado espacio de tiempo.

La población y muestra estará conformada por todo el equipamiento que posee la asociación educativa Systematic de la ciudad de Ica, igualmente se considera en la población el personal de la asociación.

Las técnicas que se aplicarán en el desarrollo de la tesis serán la técnica de la entrevista principalmente y la observación de campo que se realizará en las instalaciones de la asociación educativa.

Procedimiento convencional:

1. Evaluación de requisitos: Comienza por identificar y evaluar los requisitos específicos de la asociación Systematic. Esto incluye describir la situación actual para determinar las necesidades de almacenamiento de datos, capacidad de procesamiento, software requerido y cualquier otro componente de infraestructura necesario.
2. Evaluación y selección del proveedor de servicios en la nube: Investiga y compara diferentes proveedores de servicios en la nube que ofrecen IaaS. Algunos de los proveedores populares son Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud Platform. Ten en cuenta factores como la reputación, la seguridad, la disponibilidad geográfica de los centros de datos y los precios.
3. Diseño de la arquitectura: Define la arquitectura de tu infraestructura en la nube. Esto incluye decidir sobre la configuración de servidores, redes, almacenamiento y otros

recursos. Considera aspectos como la alta disponibilidad, la redundancia y la escalabilidad para satisfacer las necesidades cambiantes del colegio.

4. Creación de una cuenta y configuración: Crea una cuenta en el proveedor de servicios en la nube seleccionado y configura los ajustes necesarios. Esto implica proporcionar información de facturación, establecer políticas de seguridad, crear credenciales de acceso y establecer límites de uso.
5. Implementación de máquinas virtuales (VMs): Crea y configura máquinas virtuales en la nube según los requisitos del colegio. Determina el número de VMs necesarias, sus especificaciones de recursos (CPU, RAM, almacenamiento), el sistema operativo y otros componentes de software requeridos.
6. Configuración de redes y seguridad: Configura redes virtuales en la nube para conectar las VMs y otros recursos. Define reglas de firewall, configuración de enrutamiento y políticas de acceso para garantizar la seguridad de los datos y la infraestructura.
7. Migración de datos: Transfiere los datos existentes del colegio a la infraestructura en la nube. Esto puede implicar copiar archivos, configurar bases de datos o migrar sistemas existentes a las VMs en la nube.
8. Pruebas y verificación: Realiza pruebas exhaustivas para asegurarte de que la infraestructura en la nube funciona correctamente y cumple con los requisitos del colegio. Prueba la conectividad de red, la escalabilidad, la seguridad y la integridad de los datos.
9. Implementación en producción: Una vez que hayas completado las pruebas y verificaciones, puedes implementar la infraestructura en producción. Asegurandose de monitorear de cerca la infraestructura en la nube y realizar ajustes según sea necesario para optimizar el rendimiento y la eficiencia.
10. Mantenimiento y actualizaciones: Realiza tareas de mantenimiento regulares, como parches de seguridad, actualizaciones de software y copias de seguridad de datos. Mantén un monitoreo constante de la infraestructura para garantizar un rendimiento óptimo y resolver cualquier problema que pueda surgir.

Al procedimiento anterior, se harán los cambios necesarios que se adecuen a la asociación educativa Systematic.

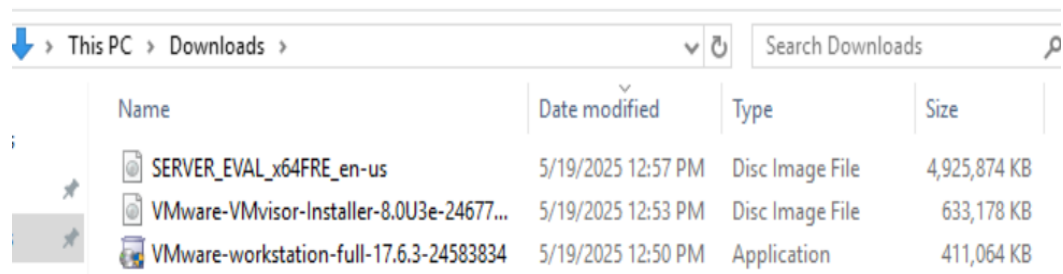
2.2. Herramientas utilizadas

1. VMware vSphere Hypervisor 8.0U3e: Plataforma de virtualización que permite gestionar múltiples máquinas virtuales en servidores físicos, optimizando recursos y facilitando la administración centralizada.
2. VMware Workstation: Software de virtualización para equipos individuales que permite crear y ejecutar múltiples sistemas operativos en una misma máquina física, ideal para desarrollo y pruebas de software.
3. Windows Server 2022 Datacenter: Versión del sistema operativo Windows diseñada para entornos empresariales, ofreciendo funciones avanzadas de virtualización, almacenamiento y administración de redes.
4. Windows 11 para alojar los servicios de ERP, Office 365 y Whaticket: Sistema operativo moderno de Microsoft utilizado para alojar servicios empresariales como ERP, Office 365 y Whaticket, proporcionando seguridad avanzada y mejoras en la productividad.

2.3. Procedimiento de implementación

1. Preparación del Entorno

- ✓ Descargar los siguientes softwares necesarios para la implementación:
- ✓ VMware vSphere Hypervisor 8.0U3e
- ✓ VMware Workstation
- ✓ Windows Server 2022 Datacenter
- ✓ Windows 11 para alojar los servicios de ERP, Office 365 y Whaticket.



Name	Date modified	Type	Size
SERVER_EVAL_x64FRE_en-us	5/19/2025 12:57 PM	Disc Image File	4,925,874 KB
VMware-VMvisor-Installer-8.0U3e-24677...	5/19/2025 12:53 PM	Disc Image File	633,178 KB
VMware-workstation-full-17.6.3-24583834	5/19/2025 12:50 PM	Application	411,064 KB

Fig. 1. Preparación del servidor

2. Instalación del Hipervisor

2.1. Crear la máquina virtual para VMware vSphere Hypervisor 8.0U3e.

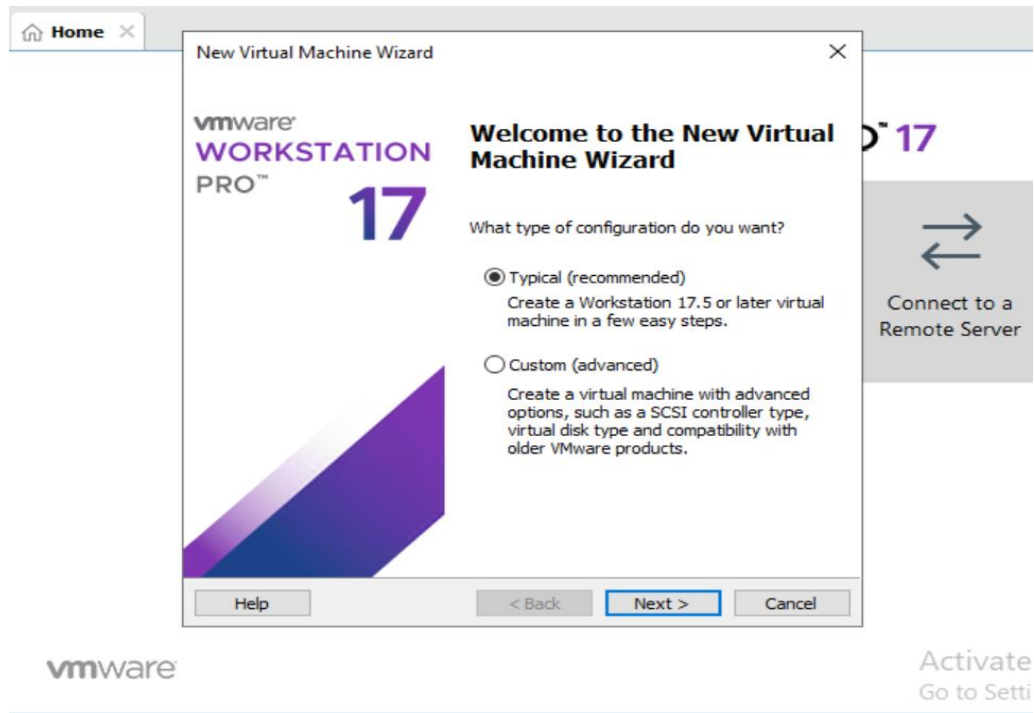


Fig. 2. Instalación de máquina virtual

2.2. Seleccionar la carpeta que contiene la ISO del hipervisor.

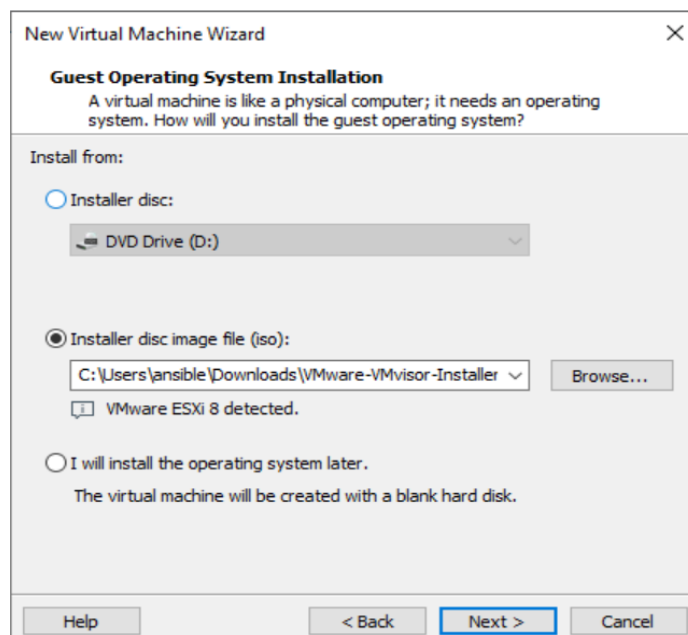


Fig. 3. Selección del instalador

- 2.3. Asignar un hostname y los recursos correspondientes (almacenamiento, CPU, memoria).

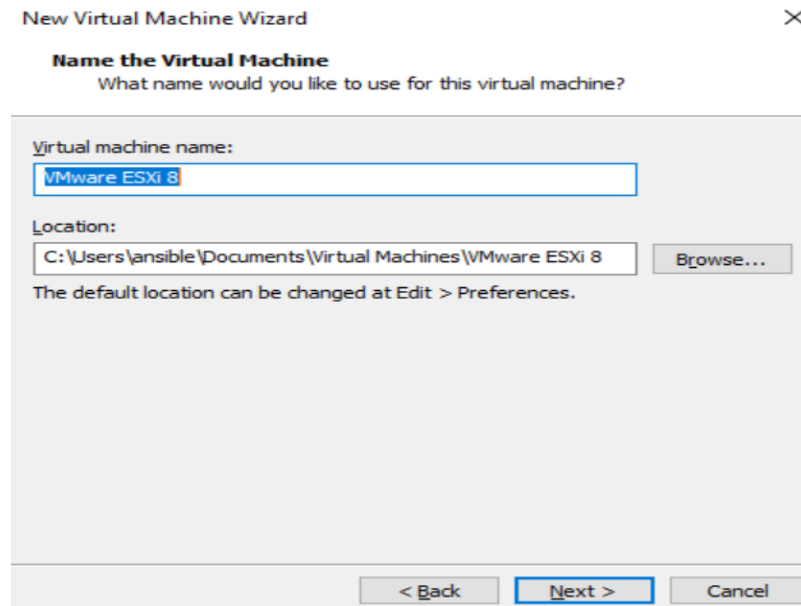


Fig. 4. Asignación del Hostname

- 2.4. Revisar el resumen de recursos asignados.

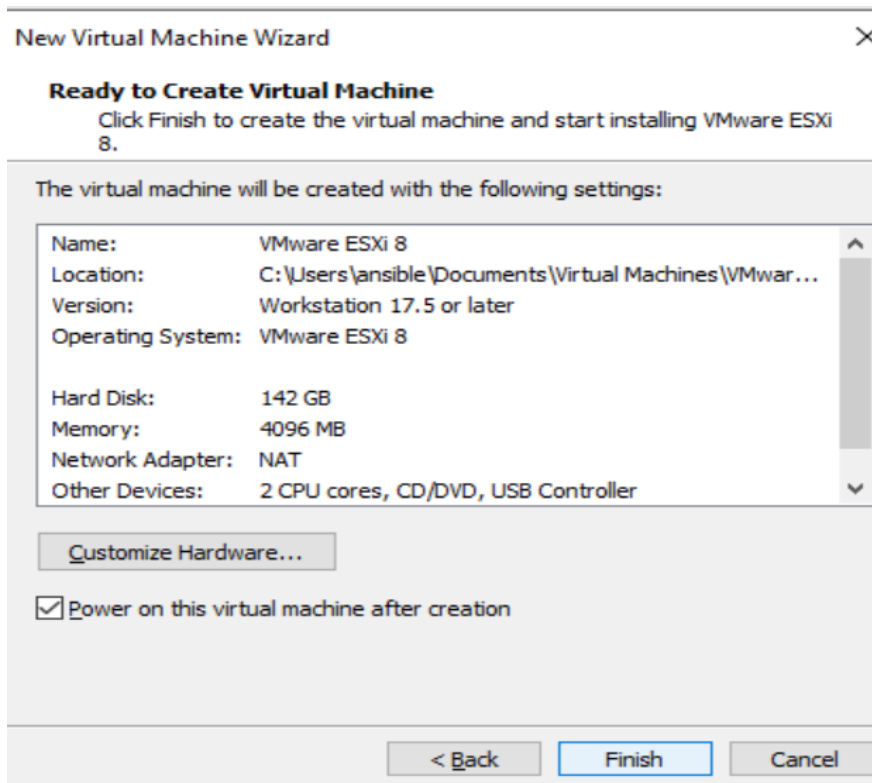


Fig. 5. Validación de los recursos

2.5. Encender la máquina virtual del hipervisor.

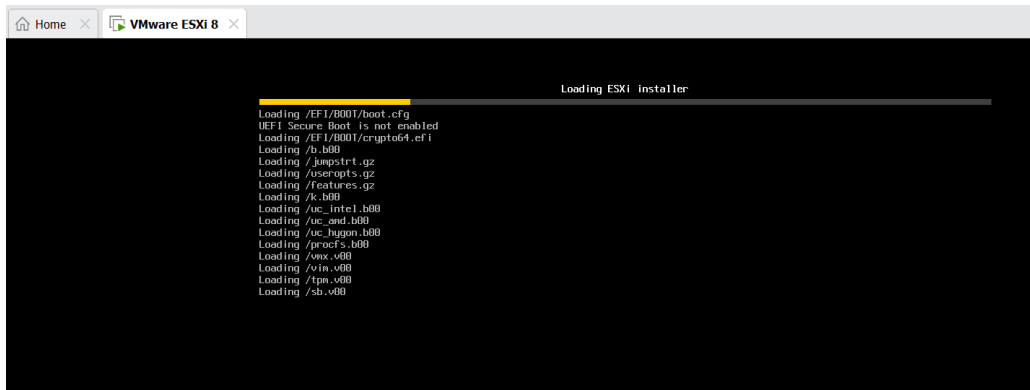


Fig. 6. Encendido de la máquina virtual

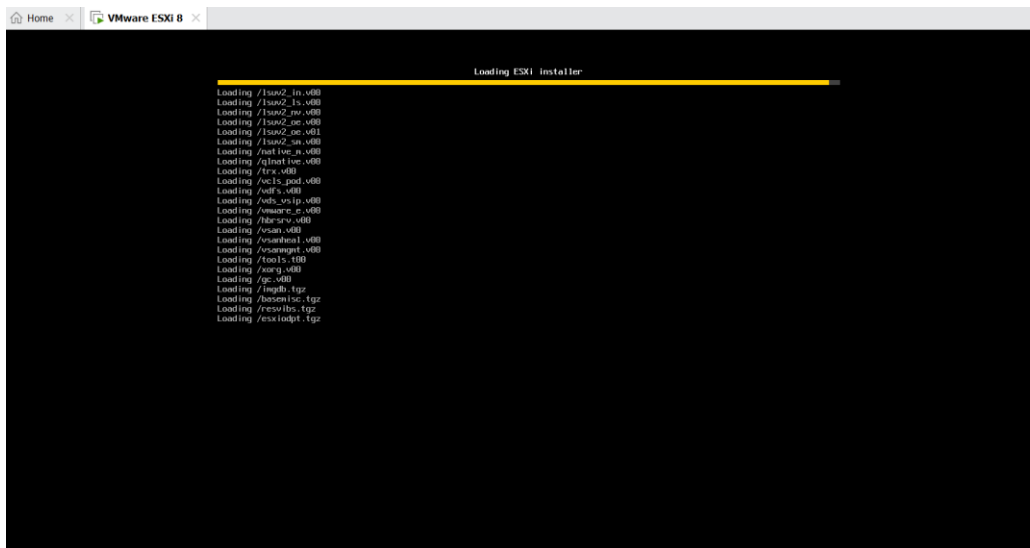


Fig. 7. Carga del servidor

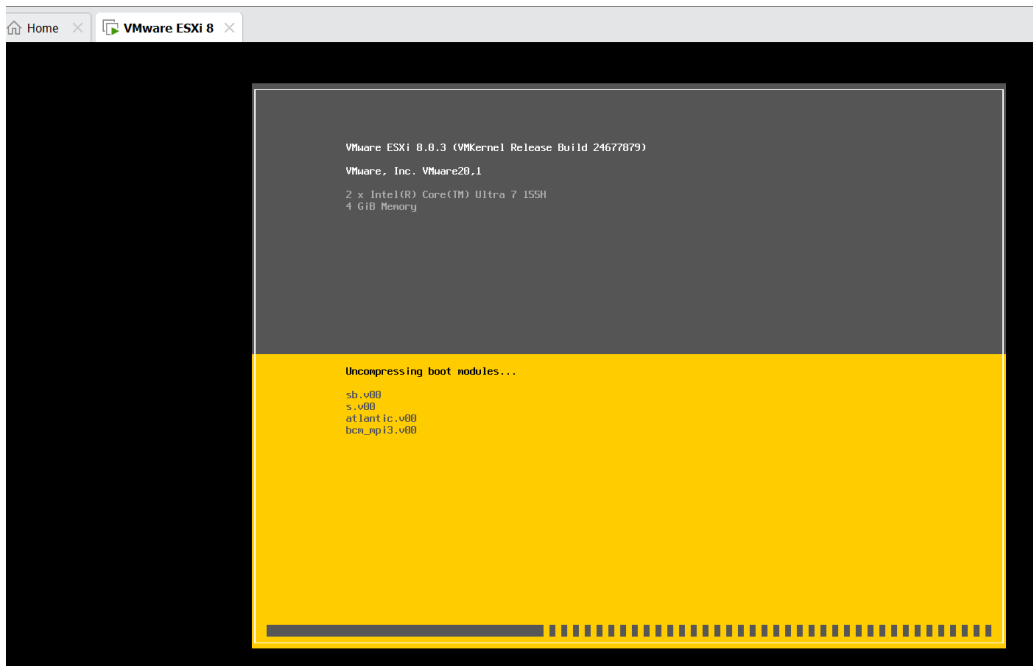


Fig. 8. Descompresión de los módulos



Fig. 9. Ventana de bienvenida a la máquina virtual

2.6. Configurar el disco duro con un tamaño de 142 GB después se realizar upgrade.



Fig. 10. Asignación del espacio al disco duro

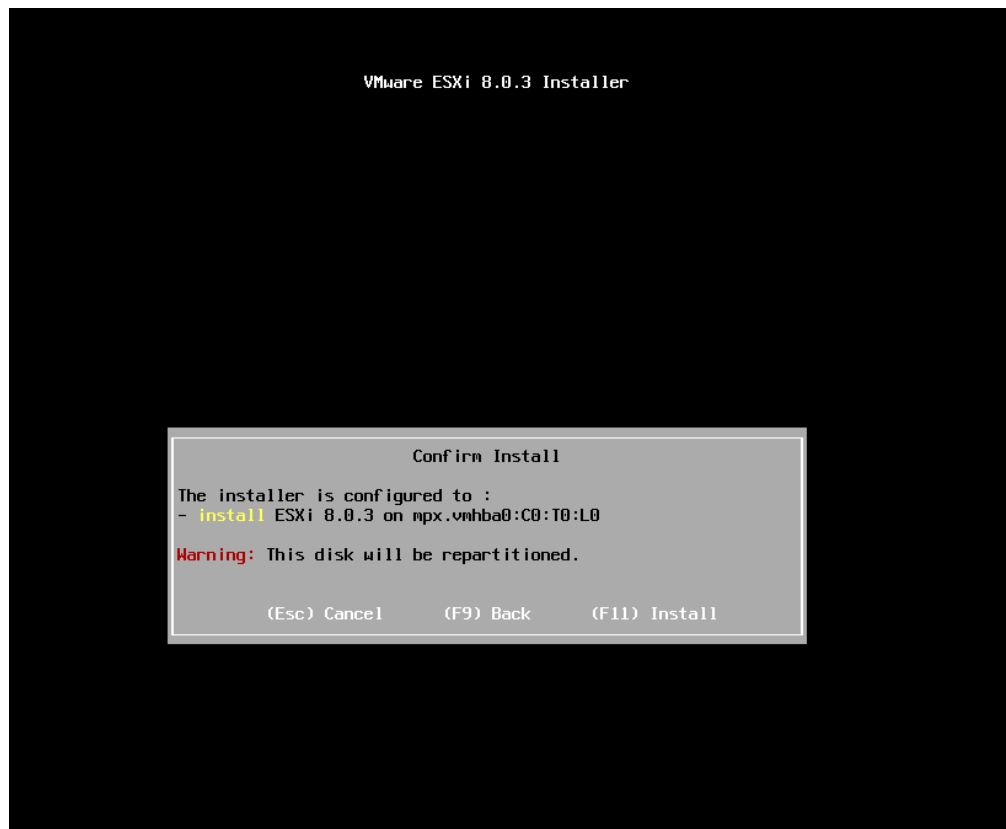


Fig. 11. Confirmación de la instalación

2.7. Proceder con la instalación completa del hipervisor.



Fig. 12. Instalación del hipervisor

3. Configuración Inicial del Hipervisor

- ✓ Verificar la IP asignada por DHCP.

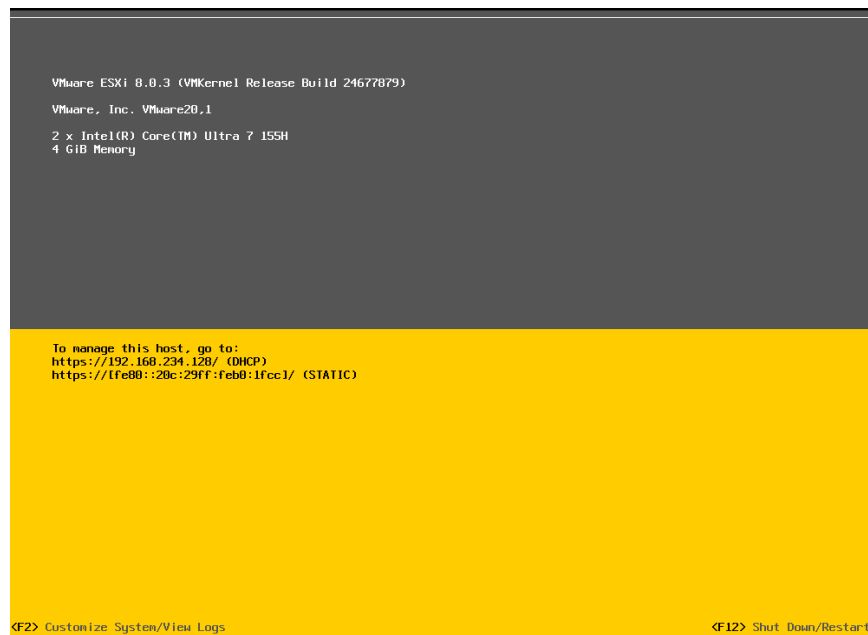


Fig. 13. Verificación de la IP asignada

- ✓ Ingresar a la interfaz web del hipervisor mediante: <https://192.168.234.128/ui/#/login>

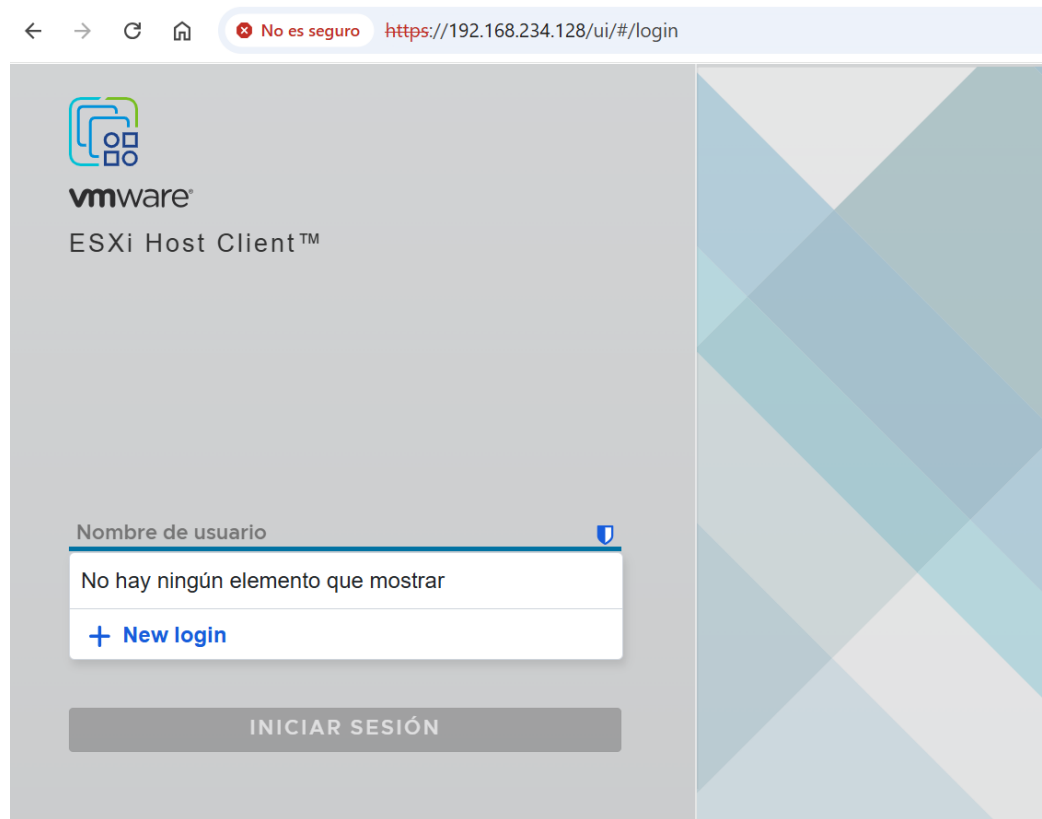


Fig. 14. Acceso al hipervisor

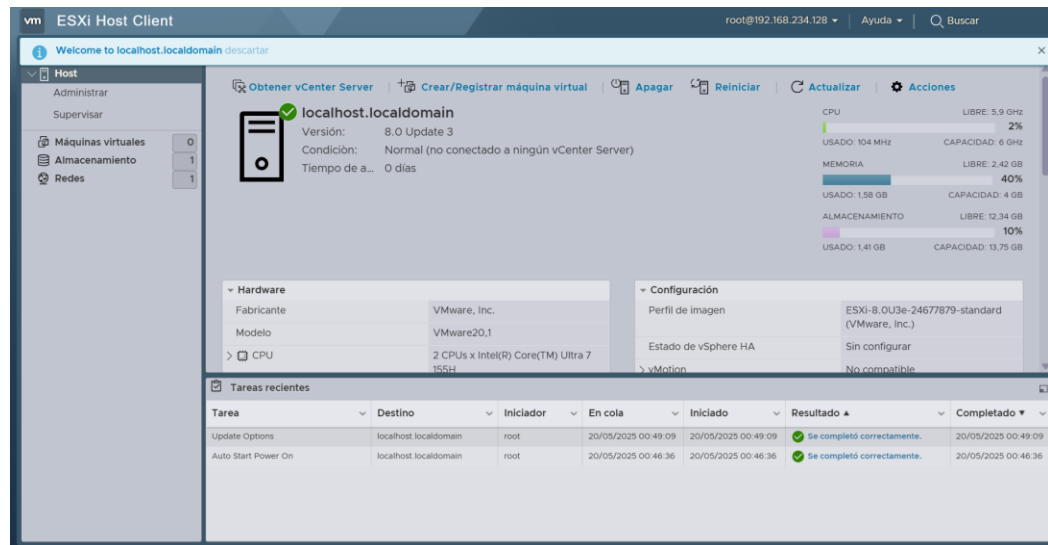


Fig. 15. Interfaz del Host Client

4. Creación de Infraestructura Virtual

4.1. Crear un nuevo Datastore para alojar el servidor con Windows Server 2022 Datacenter y Windows 11 pro para los servicios de ERP.

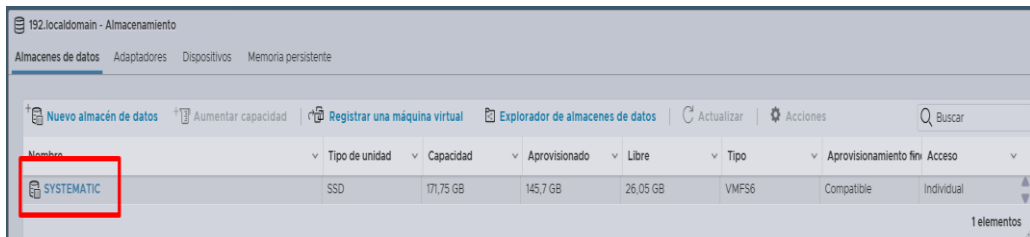


Fig. 16. Creación del DataStore Systematic

4.2. Subir la ISO de Windows Server 2022 Datacenter y Windows 11 pro para los servicios de ERP al Datastore.

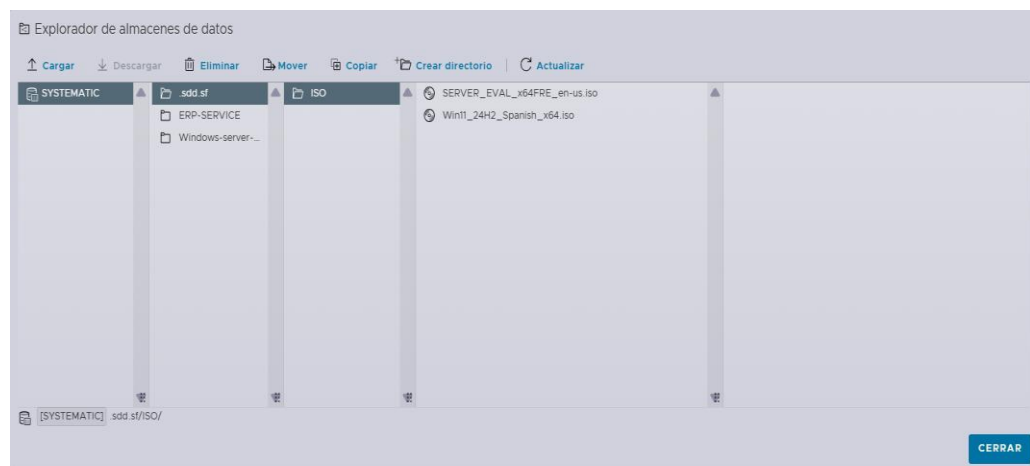


Fig. 17. Cargada del Iso para instalación del Servidor

4.3. Implementar una máquina virtual con Windows Server 2022 Datacenter para configurar los servicios de dominio, servidor de archivos (File Server) y Active Directory (AD).

The screenshot shows the 'Nueva máquina virtual - Windows-server-2022 (Máquina virtual de ESXi 8.0 U2)' wizard. The left sidebar lists steps: 1. Seleccionar tipo de creación, 4. Seleccione un nombre y un sistema operativo invitado (highlighted), 5. Seleccionar almacenamiento, 6. Personalizar configuración, and 10. Listo para completar. The main area is titled 'Seleccione un nombre y un sistema operativo invitado' and contains the following fields and options:

- Nombre:** A text input field containing 'Windows-server-2022'.
- Compatibilidad:** A dropdown menu set to 'Máquina virtual de ESXi 8.0 U2'.
- Familia del sistema operativo invitado:** A dropdown menu set to 'Windows'.
- Versión del sistema operativo invitado:** A dropdown menu set to 'Microsoft Windows Server 2022 (64 bits)'.
- Habilitar seguridad basada en virtualización de Windows:** A checkbox that is checked.

At the bottom, there are four buttons: 'CANCELAR', 'ATRÁS', 'SIGUIENTE', and 'FINALIZAR'.

Fig. 18. Instalación del servidor Windows Server 2022.

4.4. Seleccionar el Datastore y asignar los recursos requeridos.

The screenshot shows the 'Nueva máquina virtual - Windows-server-2022 (Máquina virtual de ESXi 8.0 U2)' wizard, step 5: 'Seleccionar almacenamiento'. The left sidebar highlights step 5. The main area is titled 'Seleccionar almacenamiento' and contains the following elements:

- Seleccionar tipo de almacenamiento y almacén de datos:** Two buttons, 'Estándar' (highlighted) and 'Memoria persistente'.
- Selección de datastore:** A table with columns: Nombre, Capacidad, Libre, Tipo, Aprovisio, and Acceso. The table lists two datastores: 'datastore1' and 'SYSTEMATIC'.

Nombre	Capacidad	Libre	Tipo	Aprovisio	Acceso.
datastore1	13,75 ...	11,62 GB	VMFS6	Comp...	Individ...
SYSTEMATIC	57,75 ...	51,64 ...	VMFS6	Comp...	Individ...

At the bottom, there are four buttons: 'CANCELAR', 'ATRÁS', 'SIGUIENTE', and 'FINALIZAR'.

Fig. 19. Seleccionar recursos de almacenamiento

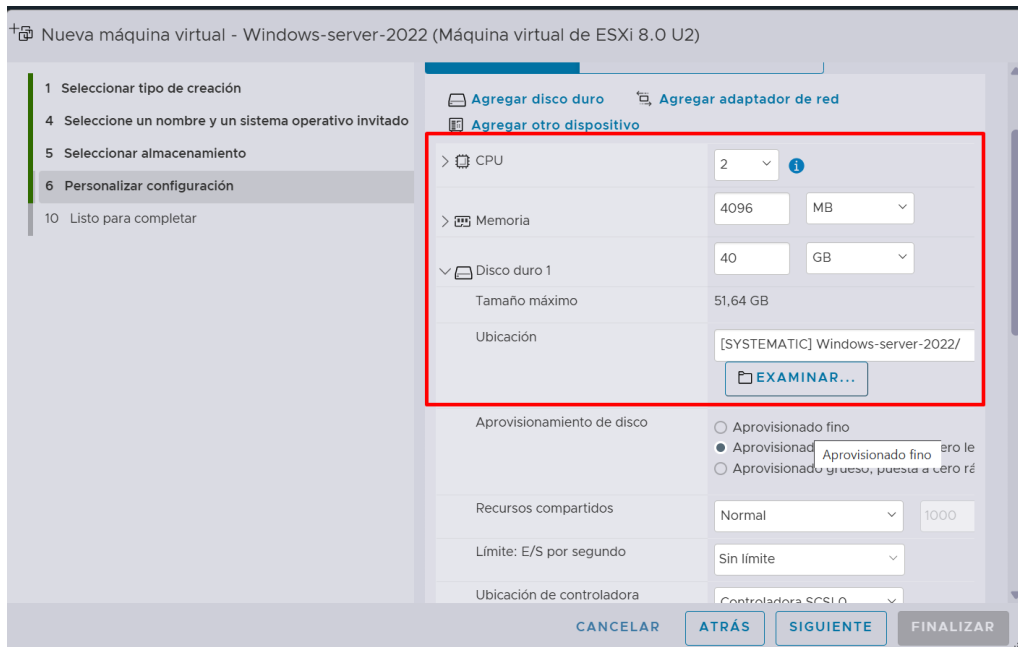


Fig. 20. Configuración de otros recursos

4.5. Montar la ISO de Windows para iniciar la instalación.

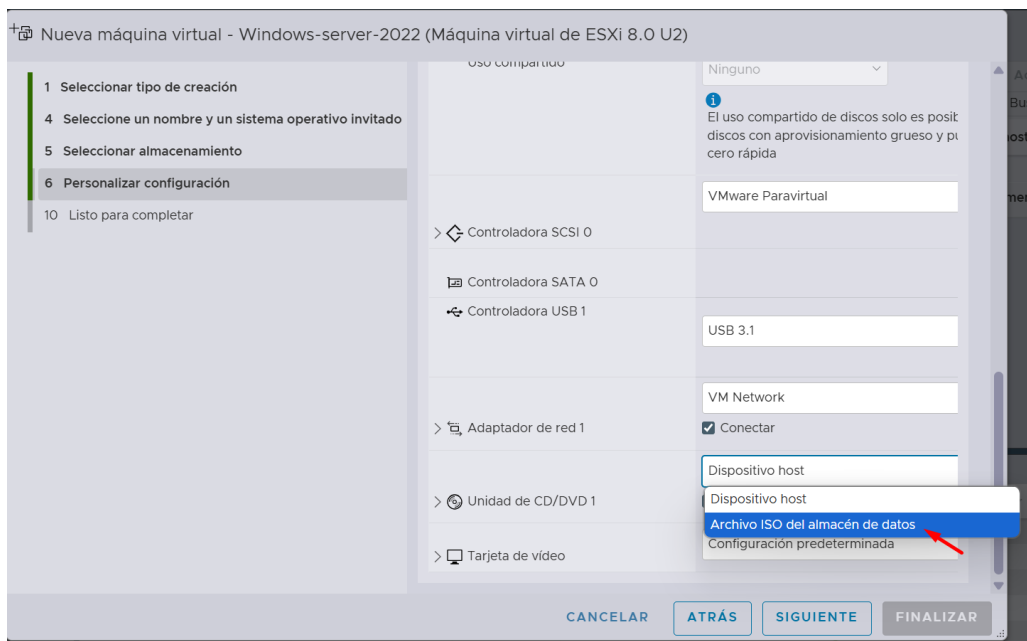


Fig. 21. Carga de imagen del Servidor

5. Instalación del Sistema Operativo

5.1. Verificar que la máquina virtual se haya creado correctamente y esté lista para la configuración del sistema operativo.

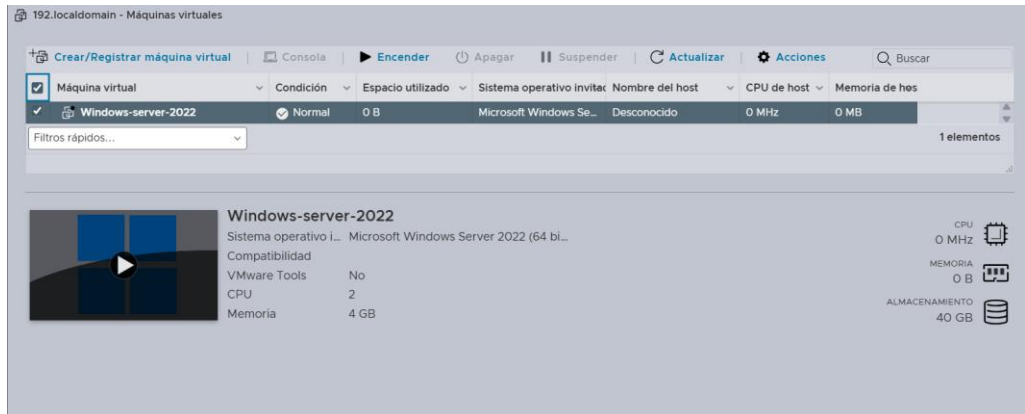


Fig. 22. Instalación del servidor

5.2. Proceder con la configuración inicial del sistema operativo Windows Server 2022 Datacenter.

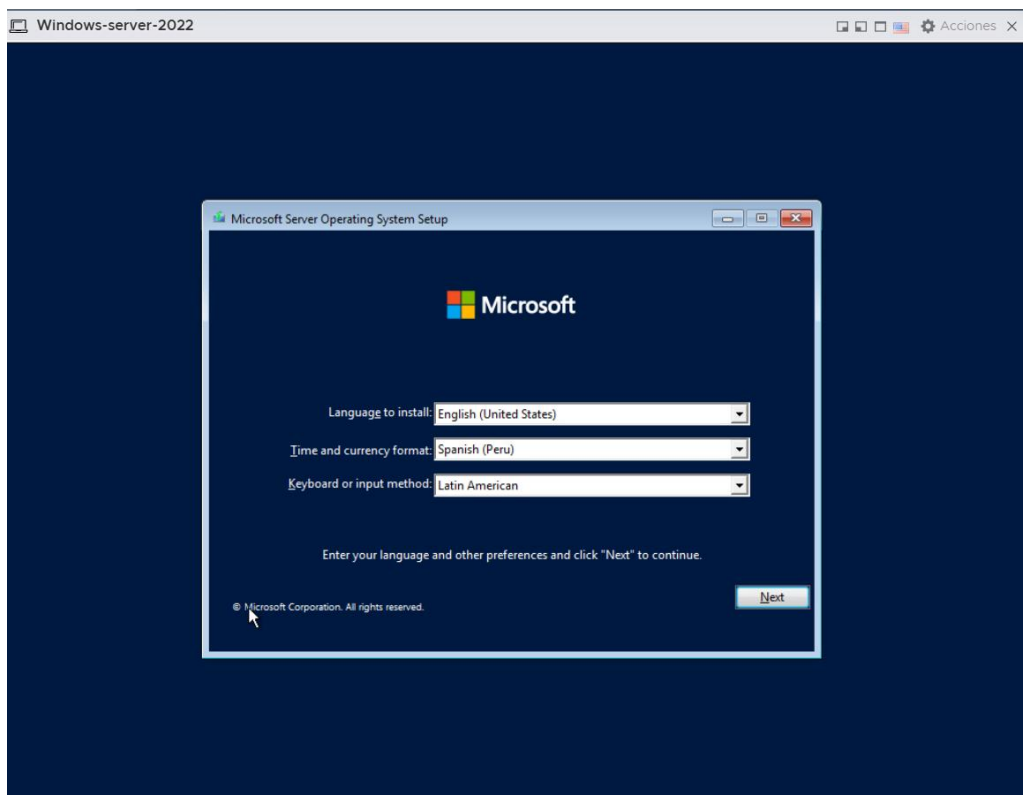


Fig. 23. Seleccionar el lenguaje de instalación

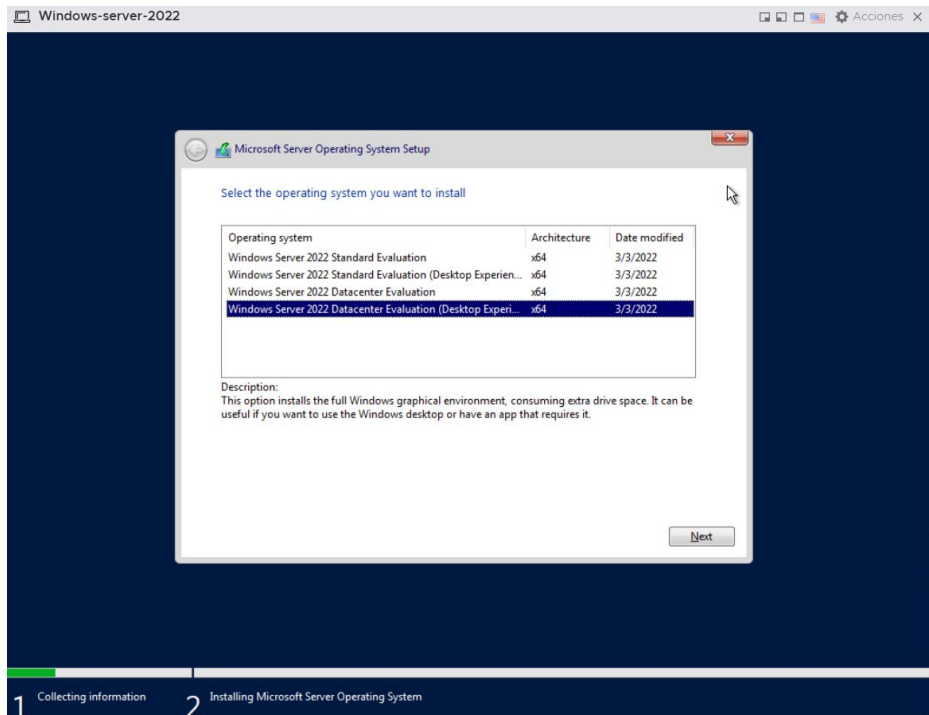


Fig. 24. Selección del sistema operativo

5.3. Crear las particiones necesarias en el disco para instalar el sistema operativo.

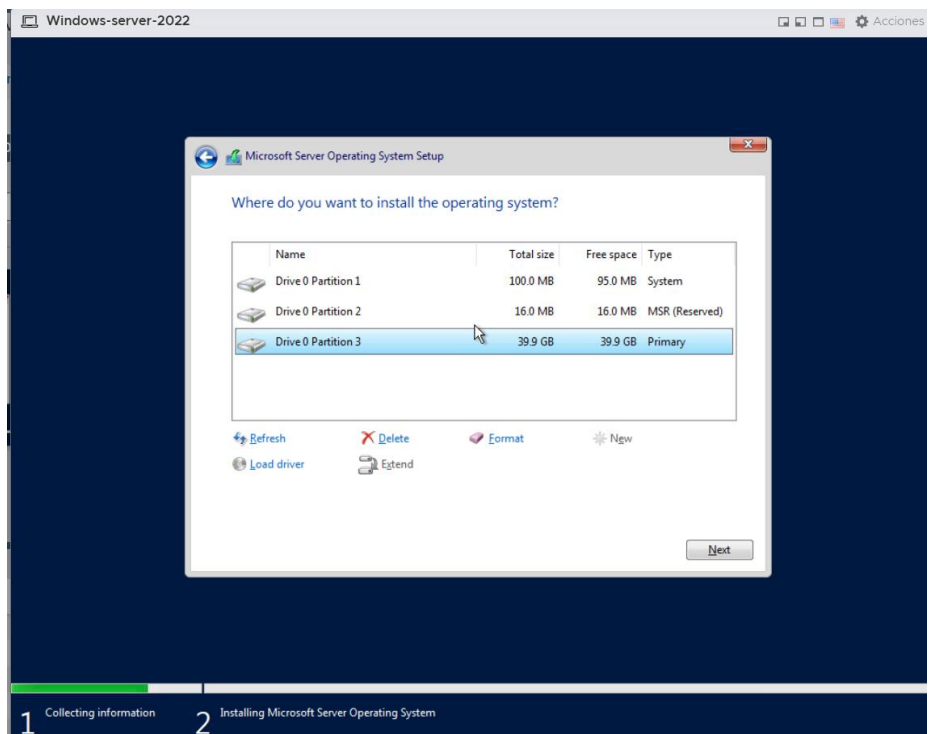


Fig. 25. Creación de particiones

6. Configuración y administración de Active Directory Domain Services

6.1. Instalar Active Directory Domain Services para el dominio **systematic.edu.pe**

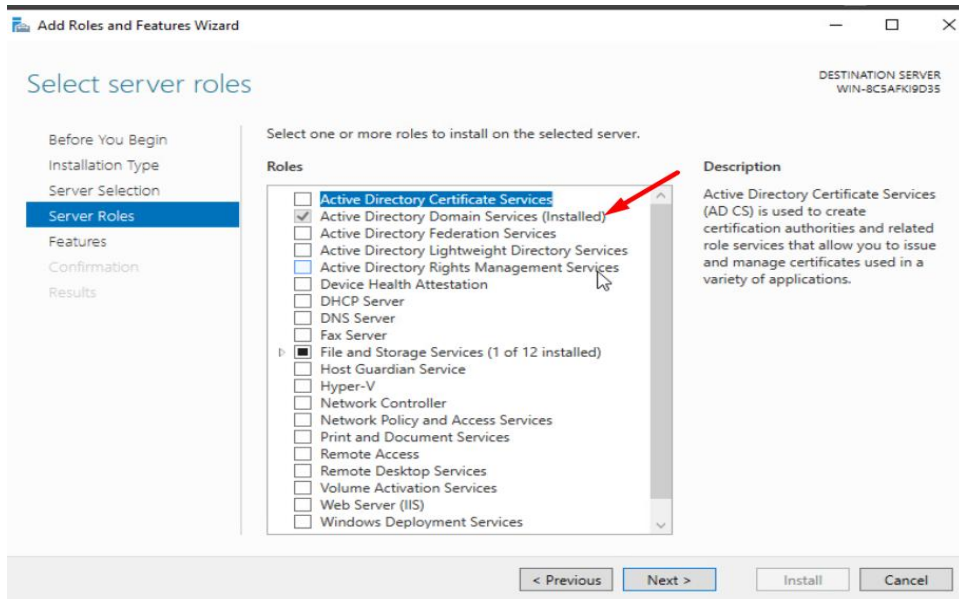


Fig. 26. Configuración de los roles para el ADCS

6.2. Proceder con la configuración detallada de Active Directory, incluyendo la promoción del servidor a controlador de dominio y la configuración de zonas DNS internas.

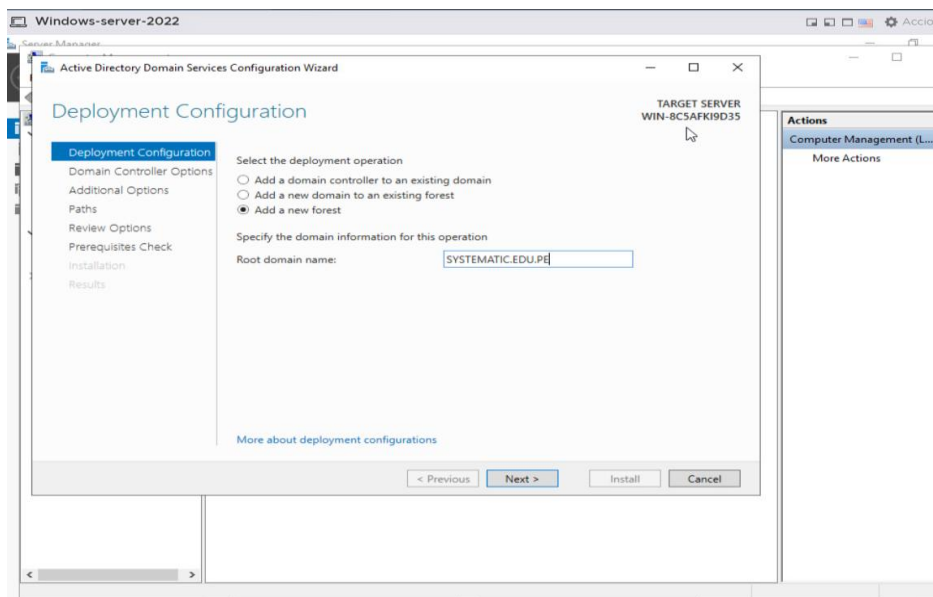


Fig. 27. Configuración del Active Directory

6.3. Asignar una nueva contraseña al dominio (se recomienda usar la del administrador del S.O.).

The screenshot shows the 'Active Directory Domain Services Configuration Wizard' window. The title bar includes the Windows logo and the text 'Active Directory Domain Services Configuration Wizard'. The window has standard Windows window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner. The main content area is titled 'Domain Controller Options'. On the left, there is a navigation pane with the following items: 'Deployment Configuration', 'Domain Controller Options' (highlighted in blue), 'DNS Options', 'Additional Options', 'Paths', 'Review Options', 'Prerequisites Check', 'Installation', and 'Results'. The main area contains the following sections: 'Select functional level of the new forest and root domain' with two dropdown menus for 'Forest functional level' and 'Domain functional level', both set to 'Windows Server 2016'; 'Specify domain controller capabilities' with three checkboxes: 'Domain Name System (DNS) server' (checked), 'Global Catalog (GC)' (checked), and 'Read only domain controller (RODC)' (unchecked); and 'Type the Directory Services Restore Mode (DSRM) password' with two password input fields labeled 'Password:' and 'Confirm password:'. A mouse cursor is pointing at the first password field. At the bottom of the main area is a link 'More about domain controller options'. At the bottom of the window are four buttons: '< Previous', 'Next >', 'Install', and 'Cancel'.

Fig. 28. Configuración de contraseña

The screenshot shows the 'Active Directory Domain Services Configuration Wizard' window, specifically the 'DNS Options' page. The navigation pane on the left is the same as in the previous screenshot, but 'DNS Options' is now highlighted in blue. The main content area is titled 'Specify DNS delegation options' and contains a single checkbox labeled 'Create DNS delegation', which is currently unchecked. At the bottom of the main area is a link 'More about DNS delegation'. At the bottom of the window are four buttons: '< Previous', 'Next >', 'Install', and 'Cancel'. A mouse cursor is visible in the center of the main content area.

Fig. 29. Creación del DNS

6.4. Verificar que el servidor esté correctamente unido al dominio SYSTEMATIC.

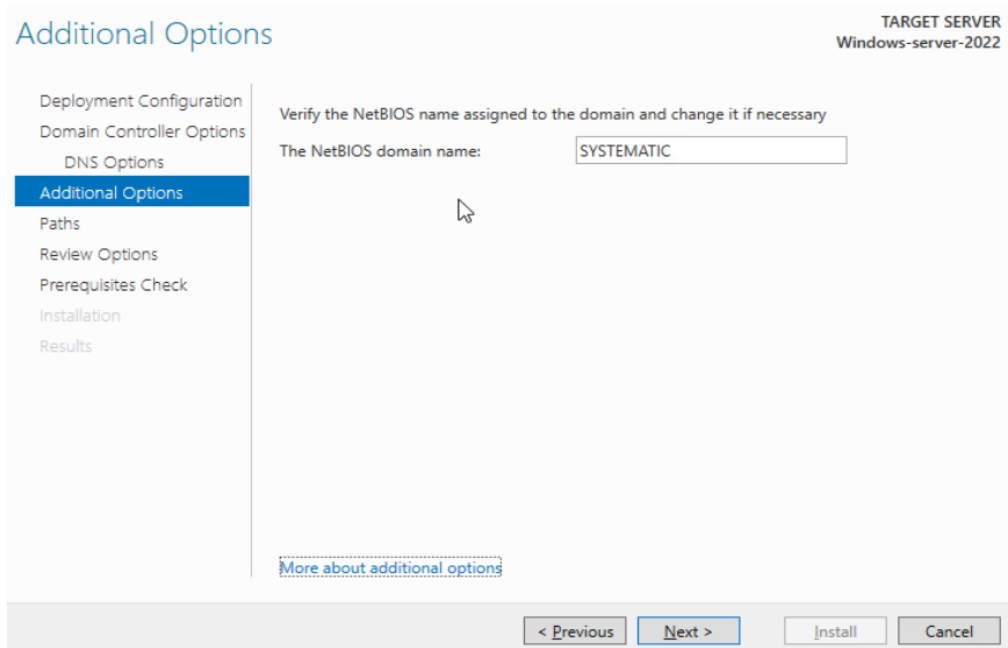


Fig. 30. Asignación del nombre de dominio

6.5. Validar que el controlador de dominio responda a solicitudes de autenticación y resolución de nombres.

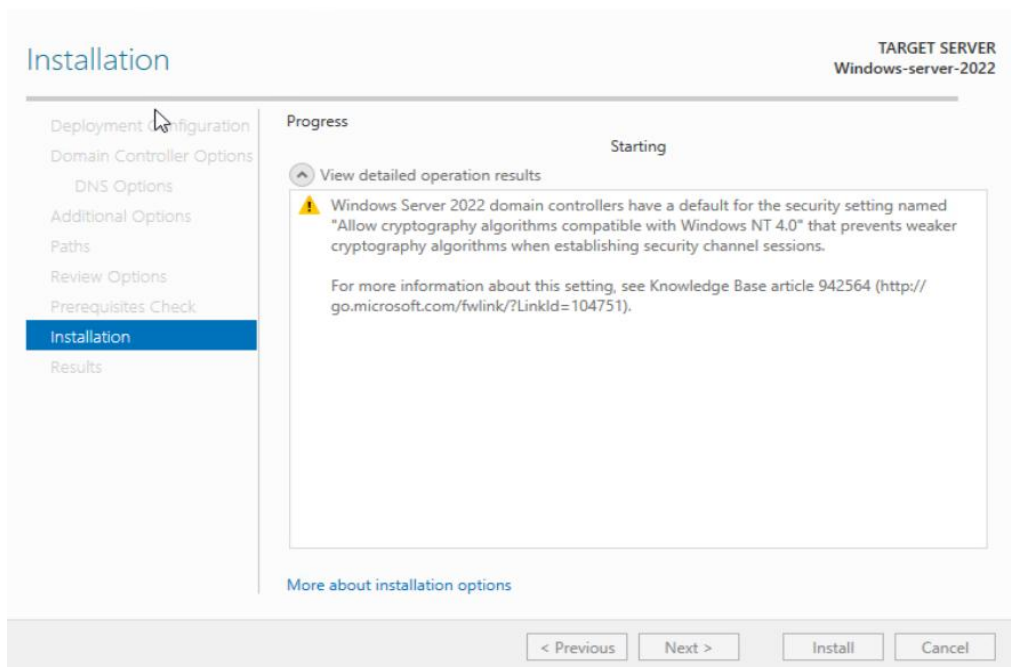


Fig. 31. Controlador de dominio

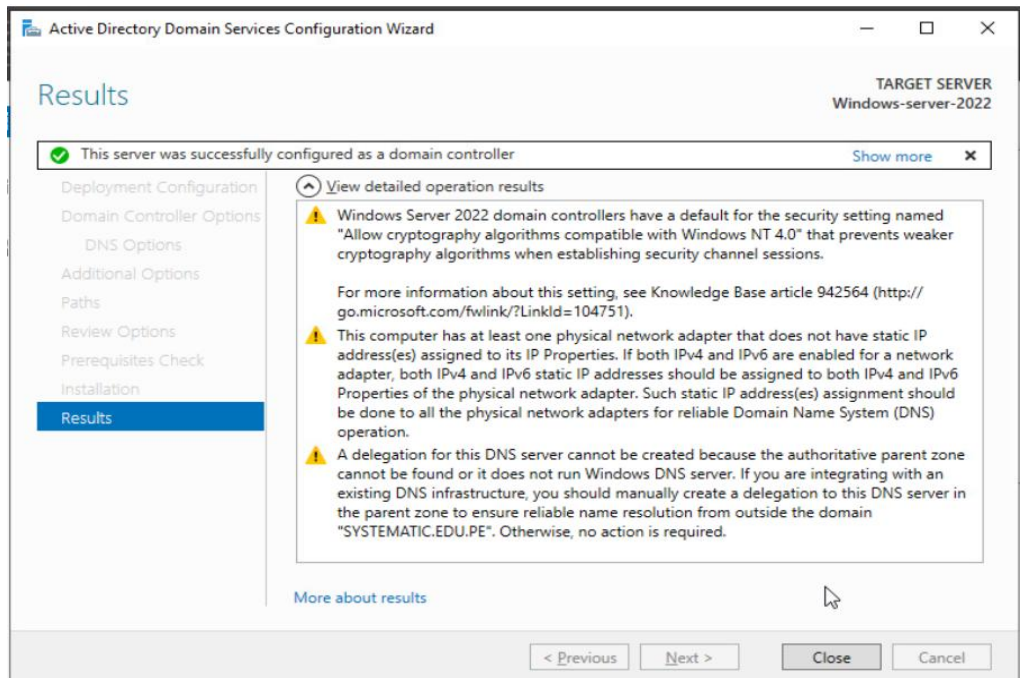


Fig. 32. Configuración satisfactoria del dominio

6.6. Probar el inicio de sesión con una cuenta de dominio para asegurar la conectividad y la aplicación de políticas.

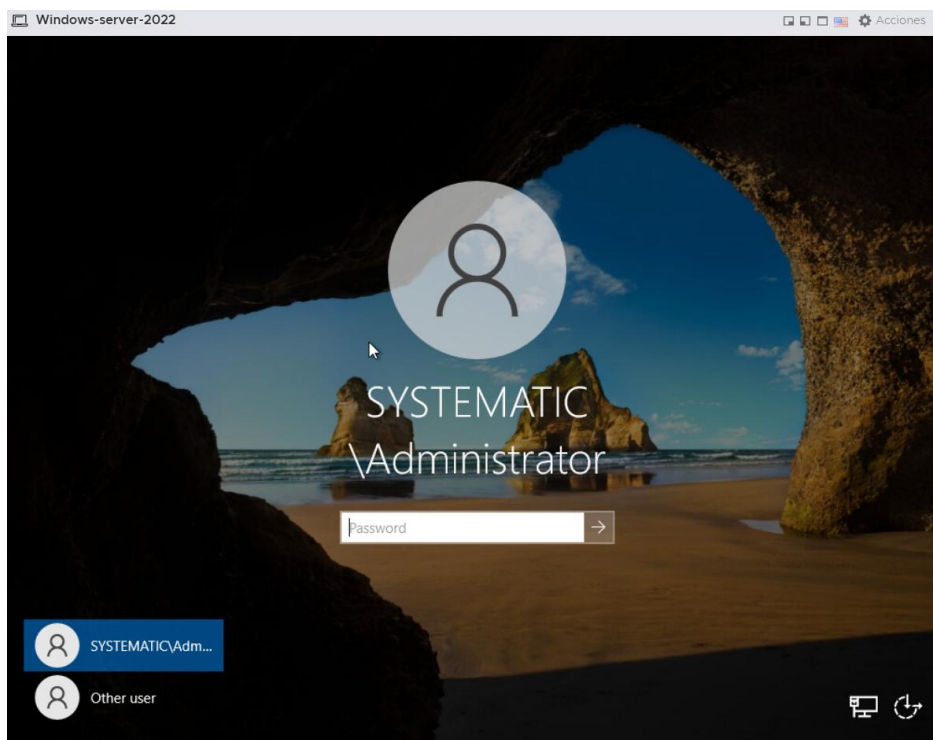


Fig. 33. Interfaz de acceso al Servidor

7. Organización y Usuarios

7.1. Crear unidades organizativas para cada área donde se alojarán los usuarios.

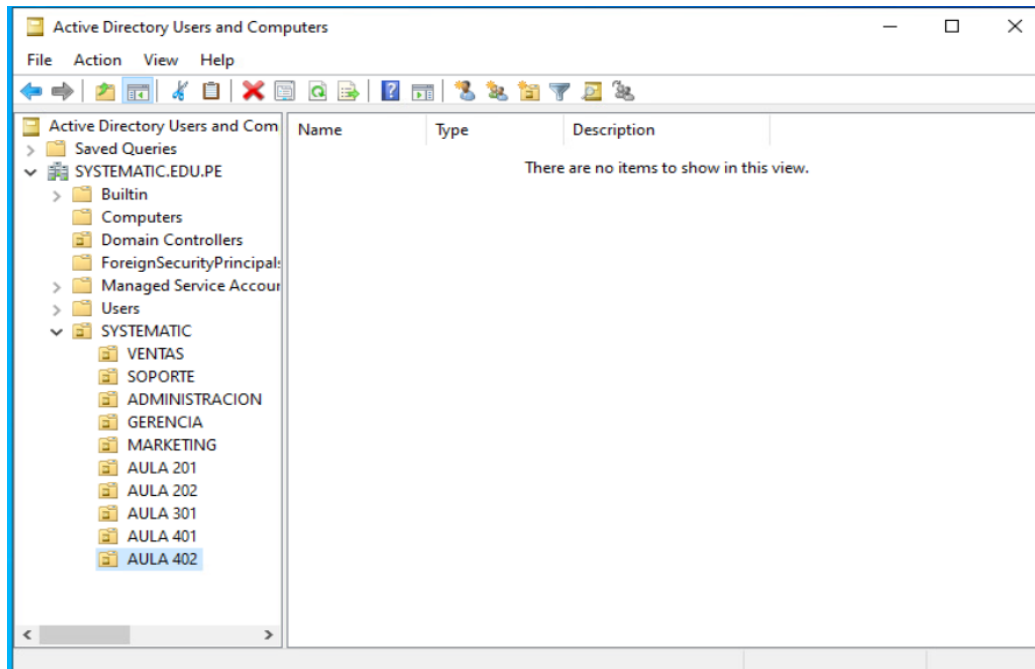


Fig. 34. Diseño de la estructura organizativa

7.2. Crear los usuarios de diferentes áreas y sus respectivos grupos para el File Server.

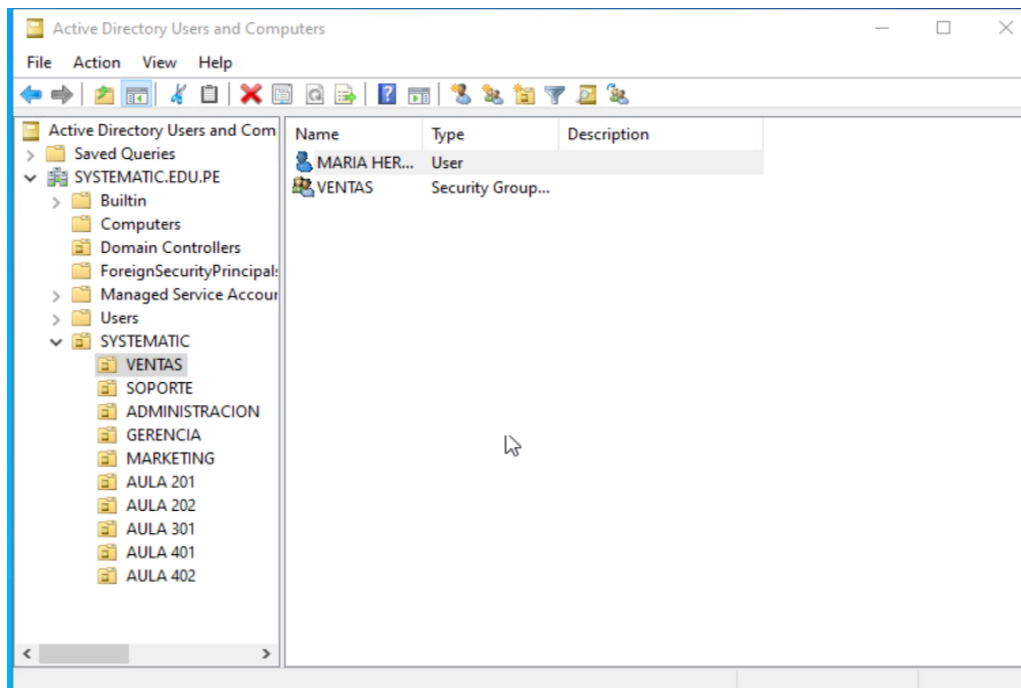


Fig. 35. Creación de usuarios

7.3. Se procede a crear el grupo con los permisos asignados para el file server.

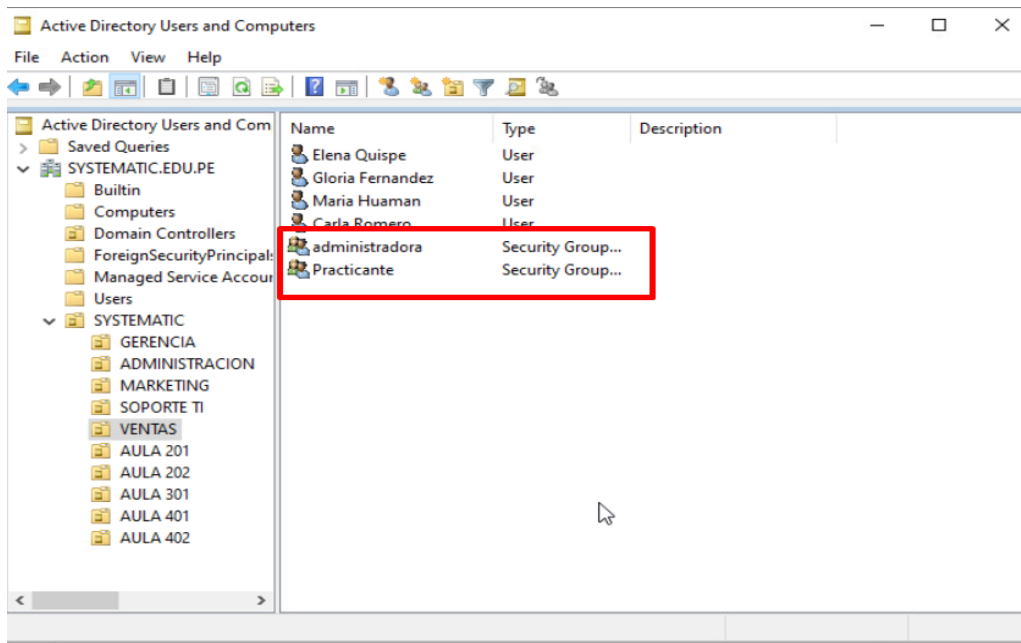


Fig. 36. Asignación de grupos de permisos

8. Políticas y Administración

8.1. Crear y configurar una GPO para modificar la imagen de escritorio de las máquinas en el dominio.

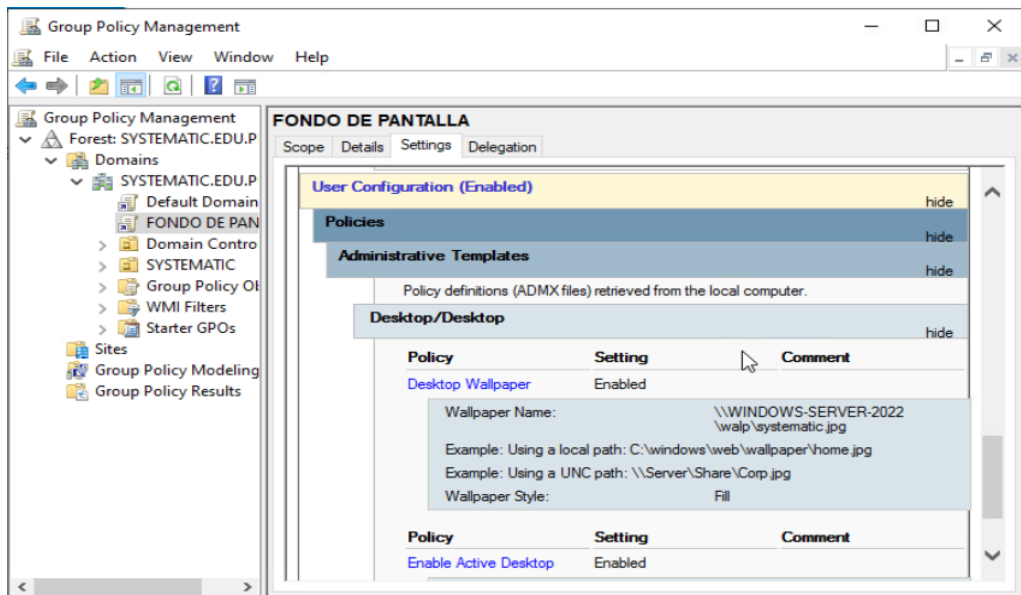


Fig. 37. Configuración del escritorio

8.2. Gestionar las máquinas alojadas tanto on-premise como en la nube mediante GPO.



Fig. 38. Gestión de máquinas alojadas

8.3. Instalar File Server Resource Manager para la administración de cuotas en el File Server.

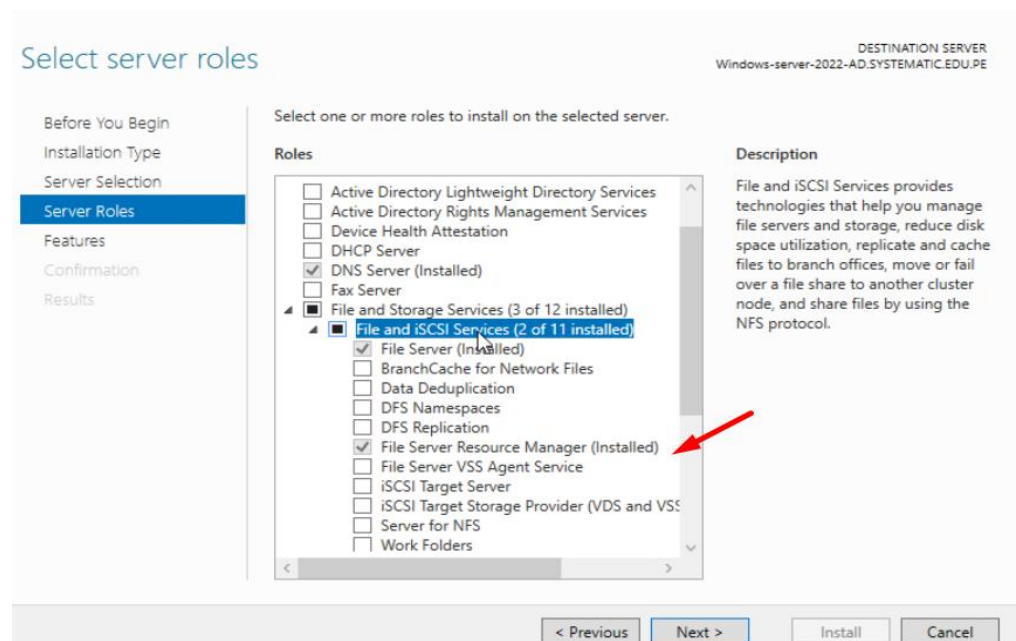


Fig. 39. Configuración de roles del Servidor

8.4. Crear carpetas para las distintas áreas y aulas

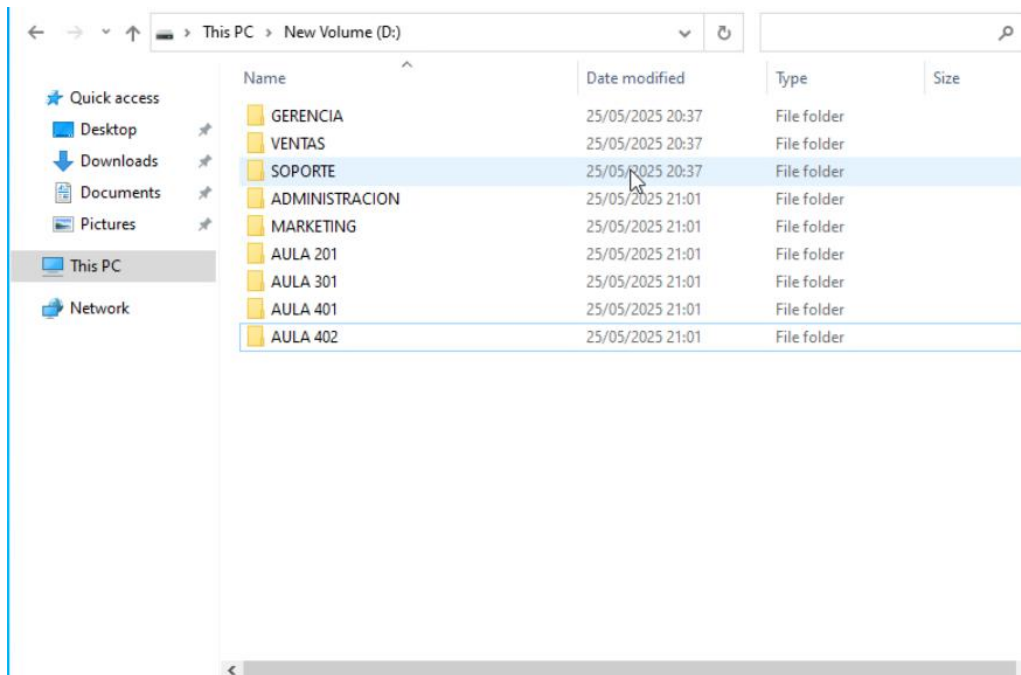


Fig. 40. Estructura organizativa de aulas y áreas administrativas

8.5. Configurar la cuota de cada carpeta para optimizar la administración de recursos y permisos.

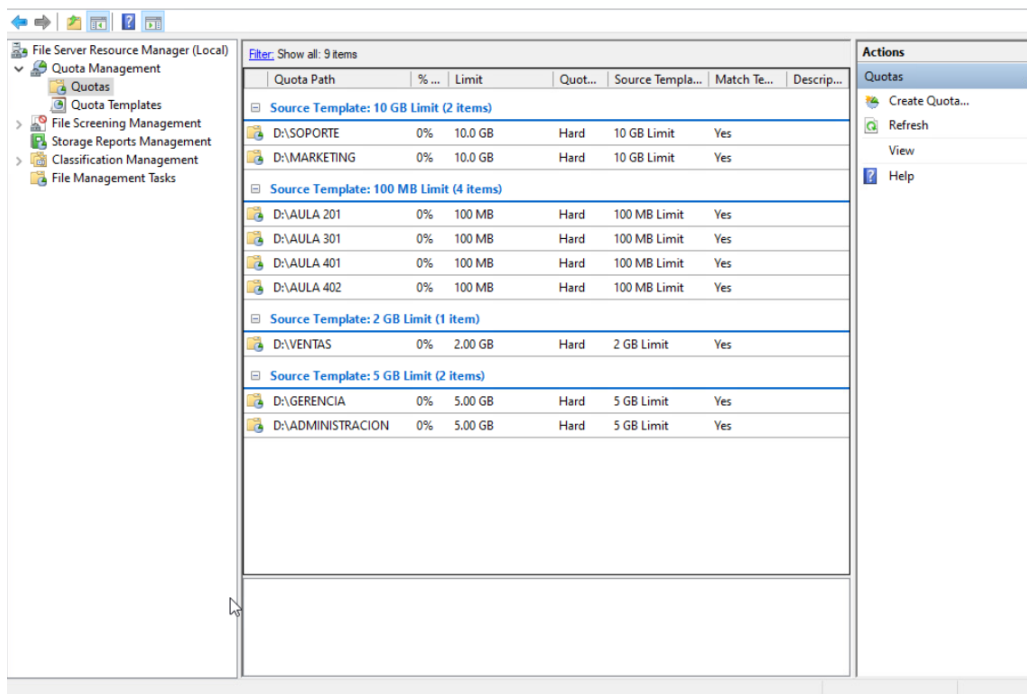


Fig. 41. Configuración de almacenamiento para cada carpeta

8.6. En el File Server Manager se pueden agregar y configurar nuevas políticas, como permitir o denegar extensiones de archivos.

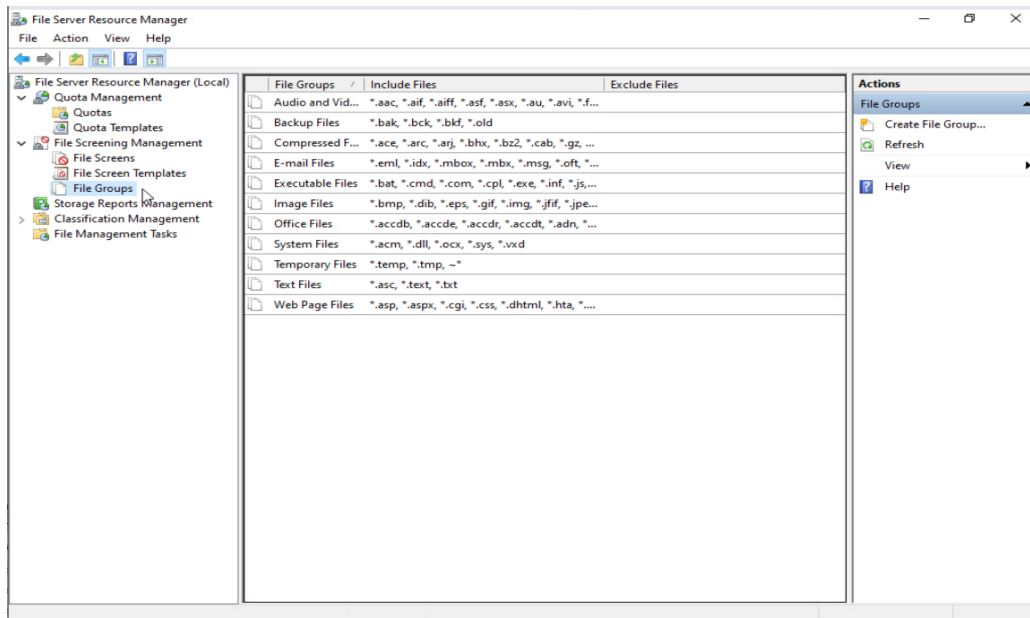


Fig. 42. Configuración de políticas

8.7. Administrar los grupos por área para el acceso al File Server y optimizar el uso del AD.

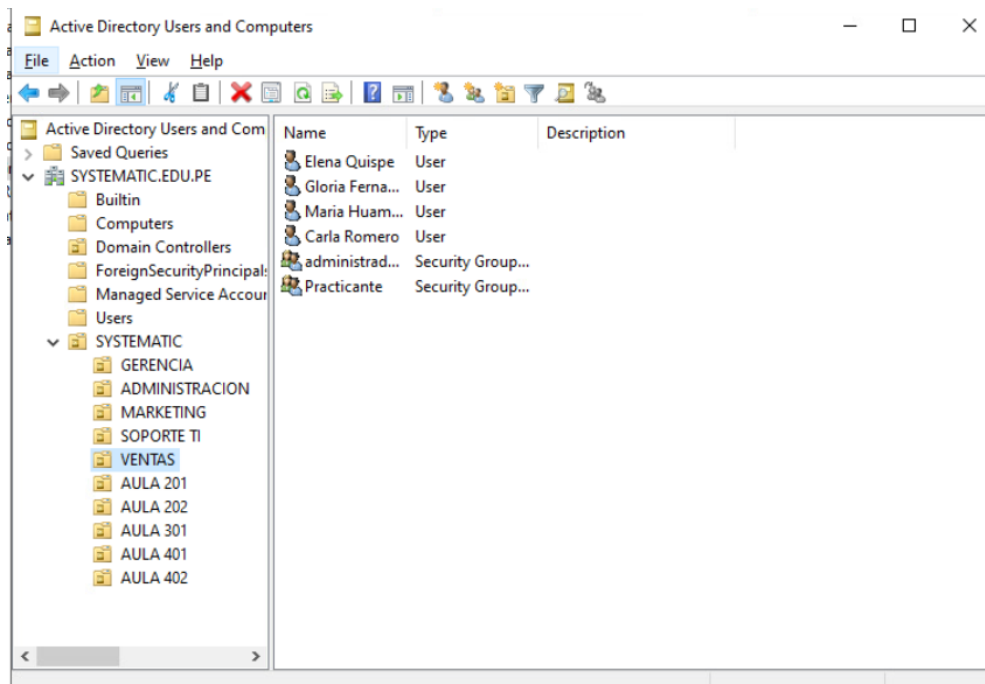


Fig. 43. Administración de grupos a áreas de trabajo

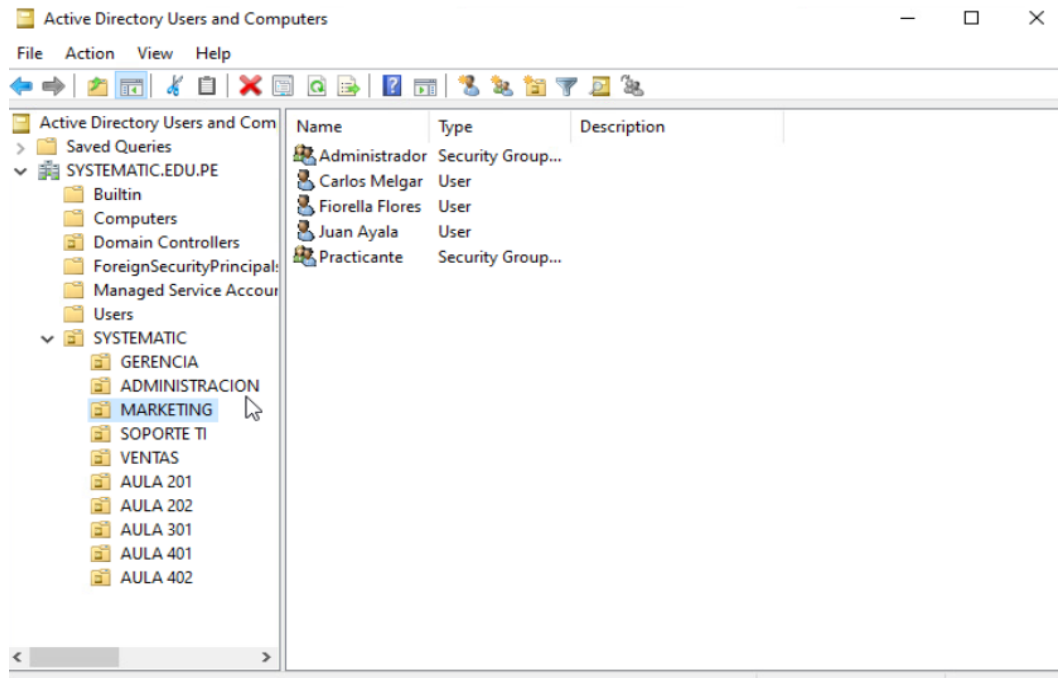


Fig. 44. Configuración de grupos y áreas de trabajo

9. Compartición y Validación

9.1. Compartir las carpetas con los permisos asignados a cada grupo

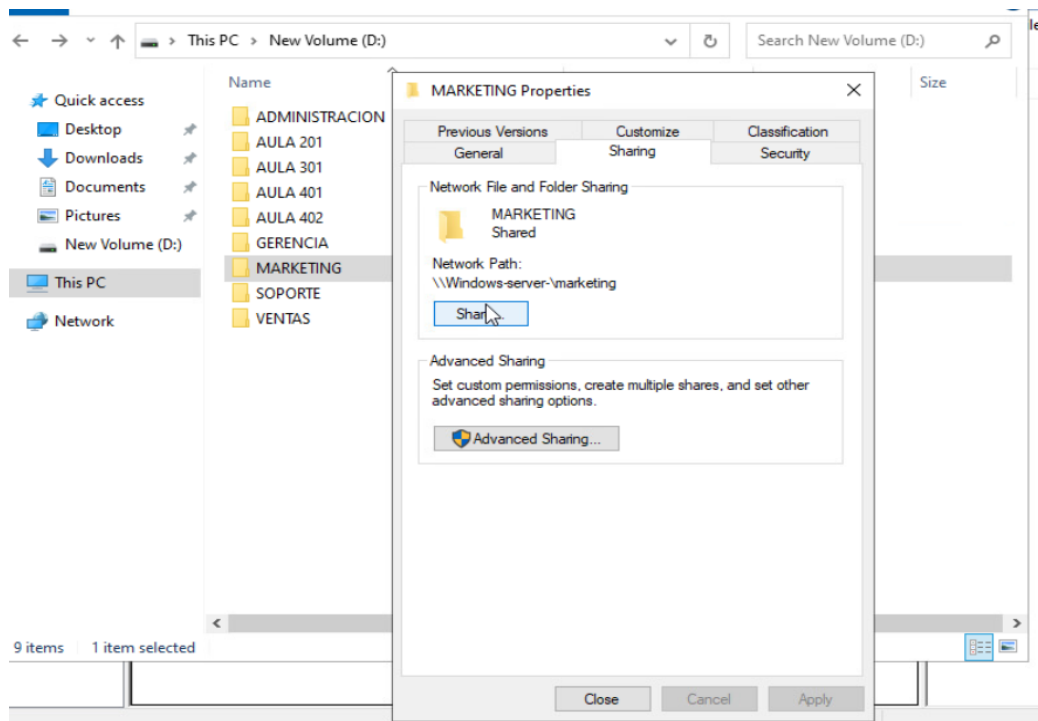


Fig. 45. Compartición de carpetas de trabajo

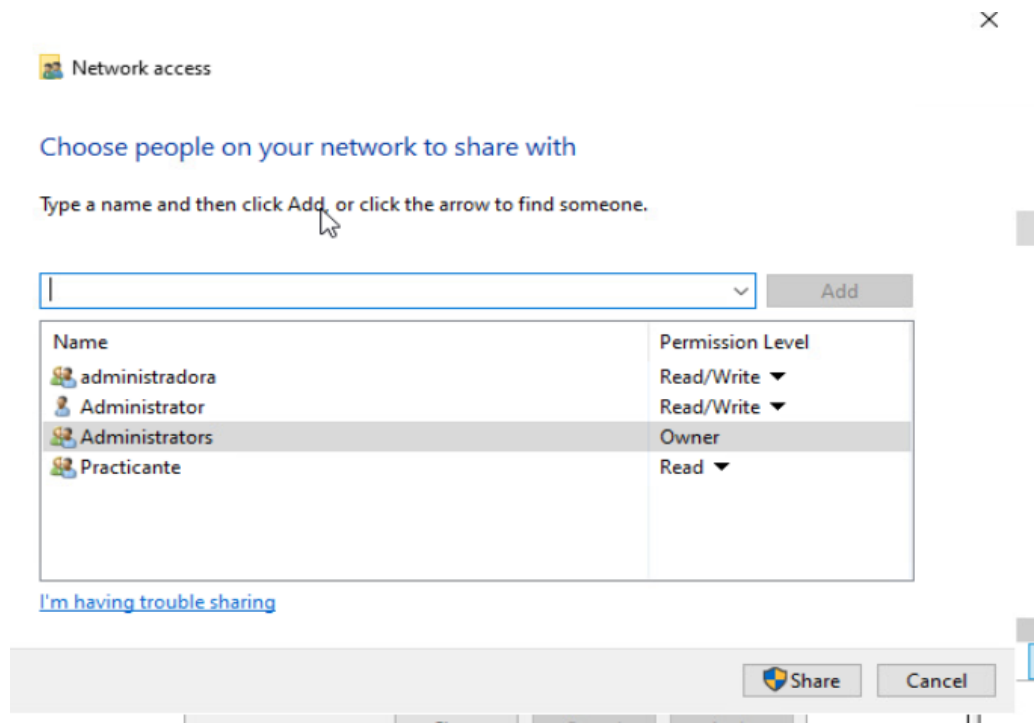


Fig. 46. Acceso a la red

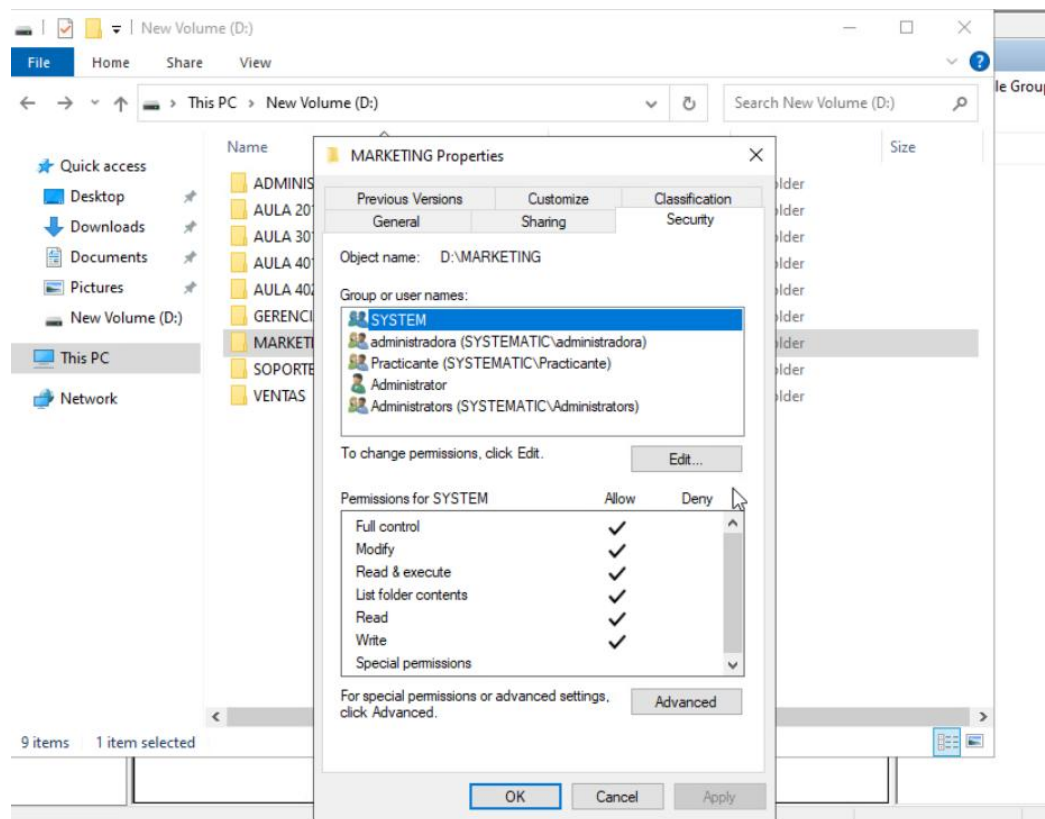
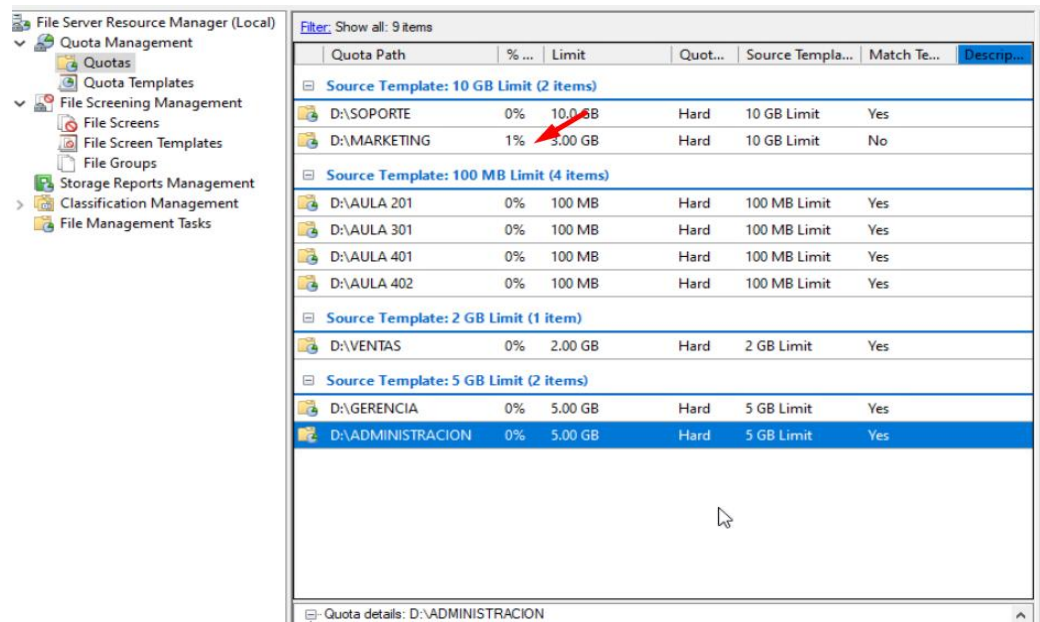


Fig. 47. Configuración del System

9.2. Verificar que el área de Marketing puede transferir datos al File Server



Quota Path	% ...	Limit	Quot...	Source Templa...	Match Te...	Descrip...
Source Template: 10 GB Limit (2 items)						
D:\SOPORTE	0%	10.0 GB	Hard	10 GB Limit	Yes	
D:\MARKETING	1%	5.00 GB	Hard	10 GB Limit	No	
Source Template: 100 MB Limit (4 items)						
D:\AULA 201	0%	100 MB	Hard	100 MB Limit	Yes	
D:\AULA 301	0%	100 MB	Hard	100 MB Limit	Yes	
D:\AULA 401	0%	100 MB	Hard	100 MB Limit	Yes	
D:\AULA 402	0%	100 MB	Hard	100 MB Limit	Yes	
Source Template: 2 GB Limit (1 item)						
D:\VENTAS	0%	2.00 GB	Hard	2 GB Limit	Yes	
Source Template: 5 GB Limit (2 items)						
D:\GERENCIA	0%	5.00 GB	Hard	5 GB Limit	Yes	
D:\ADMINISTRACION	0%	5.00 GB	Hard	5 GB Limit	Yes	

Fig. 48. Transferencia de archivos

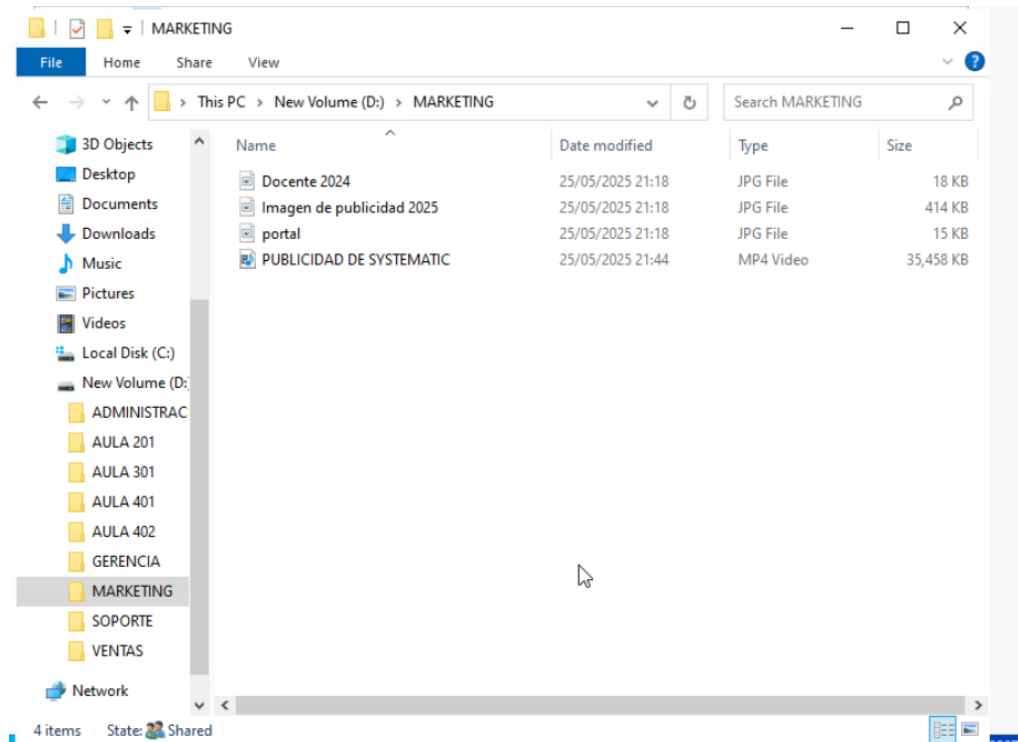


Fig. 49. Verificar transferencia de archivos

9.3. Validar desde una PC que las carpetas compartidas estén accesibles.

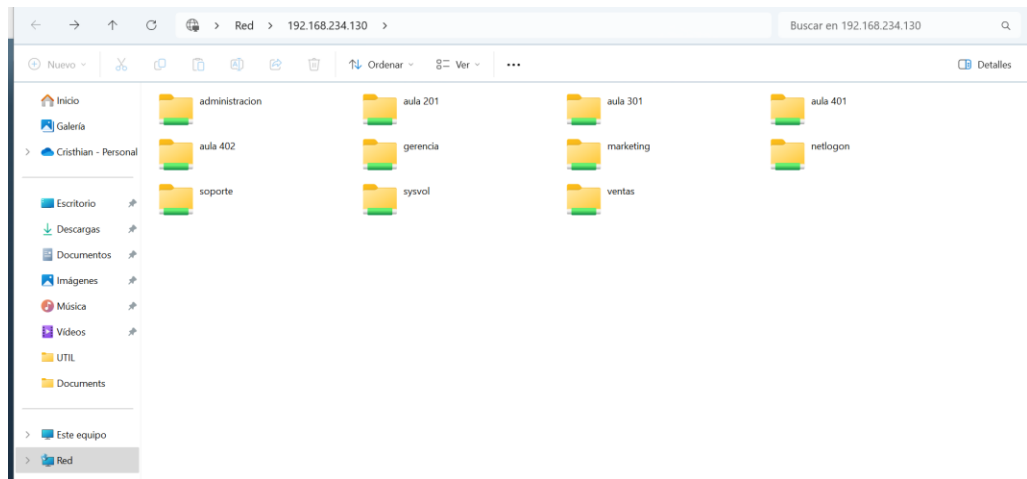


Fig. 50. verificar acceso a las carpetas compartidas

9.4. Se valida subiendo una carpeta de examen al área de administración con un tamaño de 715 MB, la cual tardó 5 segundos. Anteriormente, un empleado tardaba aproximadamente 10 minutos en transferir la información a su laptop usando un USB, considerando el tiempo de sacar el USB, conectarlo al laptop y subir al segundo piso, lo que incrementaba la demora.

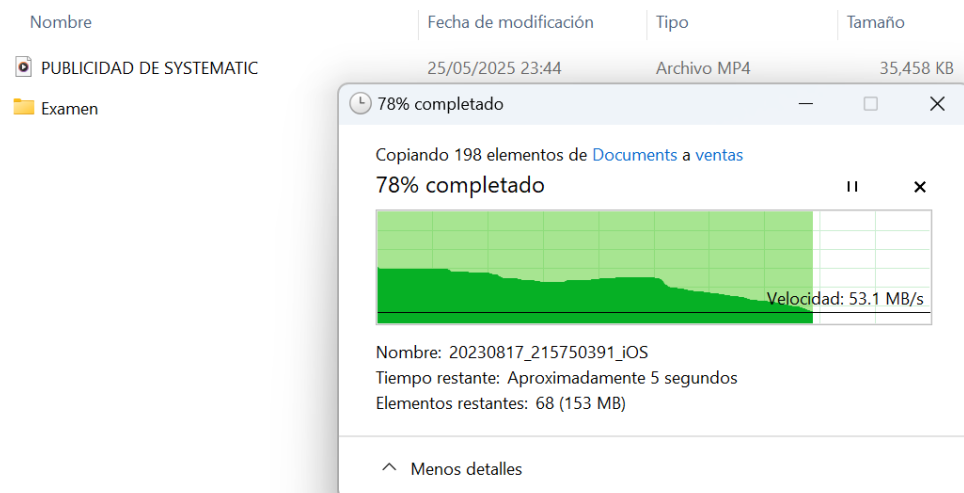


Fig. 51. Prueba de validación

- 9.5. Para crear un usuario de un nuevo empleado en las diferentes áreas, el personal de soporte TI solía tardar 10 minutos ingresando las credenciales. Ahora, con Active Directory (AD), el proceso demora solo 1 minuto.

Fiorella Flores Properties

Member Of: Remote control, Dial-in, Environment, Sessions, Remote Desktop Services Profile, COM+

General, Address, Account, Profile, Telephones, Organization

User logon name: fiorella.flores @SYSTEMATIC.EDU.PE

User logon name (pre-Windows 2000): SYSTEMATIC\ fiorella.flores

Logon Hours... Log On To...

☐ Unlock account

Account options:

- ☐ User must change password at next logon
- ☒ User cannot change password
- ☒ Password never expires
- ☐ Store password using reversible encryption

Account expires:

☒ Never

☐ End of: martes , 24 de junio de 2025

OK Cancel Apply Help

Fig. 52. control de tiempo de proceso

10. Servicios ERP, OFFICE 365 Y WHATICKET

10.1. Crear una máquina virtual para el sistema ERP y la administración de Office 365.

Nueva máquina virtual - ERP-SERVICE (Máquina virtual de ESXi 8.0 U2)

1 Seleccionar tipo de creación

4 Seleccione un nombre y un sistema operativo invitado

5 Seleccionar almacenamiento

6 Personalizar configuración

10 Listo para completar

Listo para completar

Revise las elecciones de configuración antes de finalizar el asistente

Nombre	ERP-SERVICE
Almacén de datos	SYSTEMATIC
Nombre del sistema operativo invitado	Microsoft Windows 11 (64 bits)
Compatibilidad	Máquina virtual de ESXi 8.0 U2
vCPU	2
Memoria	2 GB
Adaptadores de red	1
Red de adaptadores de red 1	VM Network
Tipo de adaptadores de red 1	E1000e
Controladora IDE 0	IDE 0
Controladora IDE 1	IDE 1
Controladora SCSI 0	LSI Logic SAS
Controladora SATA 0	Nueva controladora SATA
Disco duro 1	
Capacidad	40 GB

CANCELAR

ATRÁS

SIGUIENTE

FINALIZAR

Fig. 53. Maquina virtual para el ERP

10.2. Usar la plataforma ERP para gestionar cursos, horarios y grupos de aula

ERP SYSTEMATIC

PROSPECTO

CAJA CHICA (CERRADA)

PENDIENTES

JAVIER

VENTAS

OPERACIONES EXTRAS

FACTURACIÓN

CONFIGURACIÓN

REPORTES

ADMINISTRACIÓN

CONFIGURACIÓN

CAJAS

USUARIOS

REGISTRO DE SOLICITUDES

PLANILLA DOCENTES

PLANILLA ADMINISTRATIVA

ASISTENCIAS

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES

REPORTES</

Fig. 54. Gestión del ERP

10.3. Administrar Whaticket para la comunicación interna del área de ventas y soporte TI.

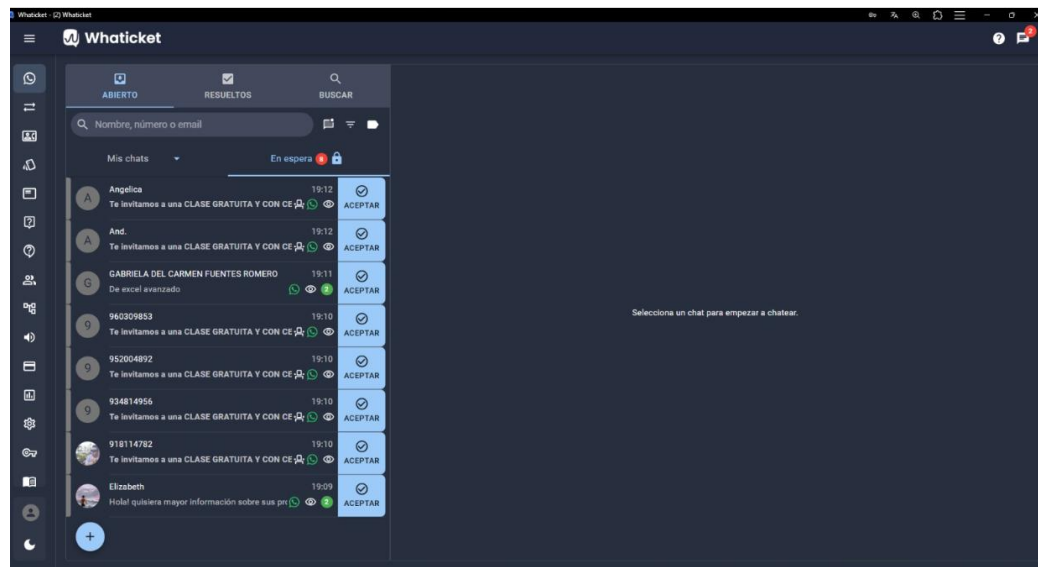


Fig. 55. Administración del Whaticket

10.4. Administración de Office 365 para la creación de usuarios (estudiantes) y asignación de licencias para Microsoft Teams.

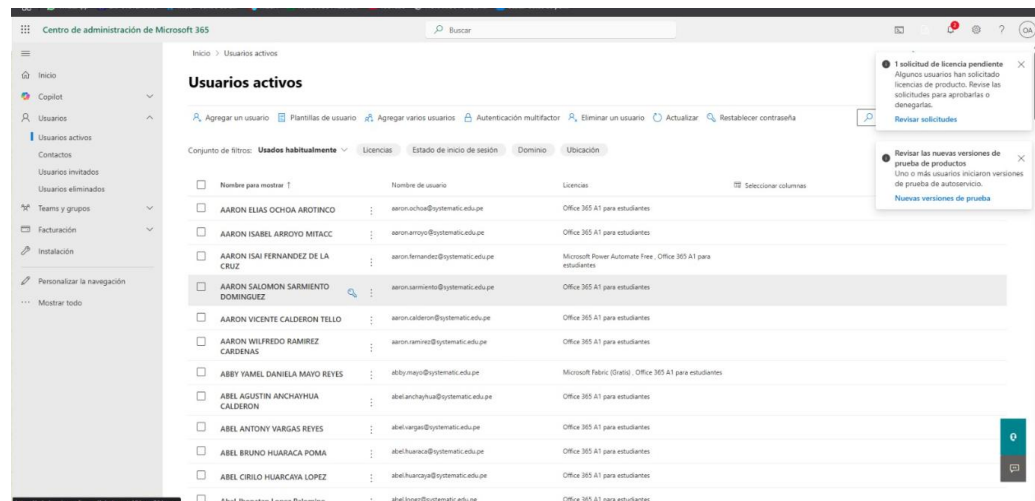


Fig. 55. Administración del office 365

III. RESULTADOS

Para cumplir con los objetivos, después de realizar el diagnóstico de la institución (Anexo 01) del proyecto. Se realizaron pruebas de funcionalidad con la nueva infraestructura y compararlo contra los datos del proceso anterior sin la infraestructura, los resultados de las pruebas de muestran en la Tabla I siguiente:

TABLA I
RECOPILACION DE INFORMACION

Pruebas	Tiempo en subir carpeta de archivos antes (min)	Tiempo en subir carpeta de archivos después (seg)	Tiempo de crear nuevo usuario - antes (min)	Tiempo de crear nuevo usuario - después (seg)	Eficiencia de las pruebas antes (subir carpetas)	Eficiencia de las pruebas después (subir carpetas)
1	9.83	8	10.19	63	Ok	Ok
2	9.89	8	9.14	72	Ok	Ok
3	9.44	4	9.2	60	No Ok	Ok
4	8.72	5	9.6	70	Ok	Ok
5	9.58	7	10.43	73	Ok	Ok
6	8.64	5	8.81	59	No Ok	Ok
7	8.75	5	9.58	74	Ok	Ok
8	9.02	6	9.22	62	Ok	Ok
9	9.2	7	9.14	74	Ok	Ok
10	7.54	4	9.15	67	Ok	Ok
11	8.99	4	9.75	58	No Ok	Ok

12	8.32	8	9.48	71	No Ok	Ok
13	8.98	7	9.6	68	Ok	Ok
14	9.08	3	9.52	68	No Ok	Ok
15	9.6	7	9.37	69	Ok	Ok
16	8.74	5	9.01	58	No Ok	Ok
17	9.66	8	9.67	66	Ok	Ok
18	8.2	8	9.75	63	No Ok	Ok
19	7.32	6	9.69	54	Ok	Ok
20	10.28	4	9.14	80	No Ok	Ok

Como se puede apreciar en la Tabla I, se recopiló información de la carga de carpetas de examen que usualmente se realizan (Fig. 51), además de la creación de usuarios nuevos (Fig. 52), para cumplir con los objetivos de eficiencia de la nueva infraestructura, igualmente se aprovechó la subida de estas carpetas para determinar la eficacia de la infraestructura en la que la carga se completaron de manera satisfactoria en relación con el método anterior.

- 3.1. Con relación a los objetivos del proyecto se realizó una descripción del estado actual de la infraestructura de la asociación educativa Systematic de la ciudad de Ica. esta refleja
- 3.2. Con relación a la eficiencia de la infraestructura nueva con relación la antigua se realizo una serie de pruebas para ver la eficiencia y que se detallan en la Tabla II.

TABLA II
DATOS DE EFICIENCIA

Pruebas	Tiempo en subir carpeta de archivos antes (min)	Tiempo en subir carpeta de archivos después (min)	Tiempo de crear nuevo usuario - antes (min)	Tiempo de crear nuevo usuario - después (seg)
1	9.83	0.13	10.19	1.05
2	9.89	0.13	9.14	1.20
3	9.44	0.07	9.2	1.00
4	8.72	0.08	9.6	1.17

5	9.58	0.12	10.43	1.22
6	8.64	0.08	8.81	0.98
7	8.75	0.08	9.58	1.23
8	9.02	0.10	9.22	1.03
9	9.2	0.12	9.14	1.23
10	7.54	0.07	9.15	1.12
11	8.99	0.07	9.75	0.97
12	8.32	0.13	9.48	1.18
13	8.98	0.12	9.6	1.13
14	9.08	0.05	9.52	1.13
15	9.6	0.12	9.37	1.15
16	8.74	0.08	9.01	0.97
17	9.66	0.13	9.67	1.10
18	8.2	0.13	9.75	1.05
19	7.32	0.10	9.69	0.90
20	10.28	0.07	9.14	1.33

En la Tabla II, con relación a la Tabla I, se realizó la estandarización de los datos, para el primer indicador de la carga de carpetas de los exámenes, se convirtió a minutos los tiempos de la carga con la infraestructura nueva (los dos tiempos en minutos). Para el caso del segundo indicador se tuvo que convertir el tiempo de crear usuario con la nueva infraestructura a minutos. Con ellos se procedió a aplicar la fórmula de la eficiencia como se muestra a continuación:

Calculo de la eficiencia:

$$Eficiencia = \left(\frac{Promedio\ tiempo\ antes}{Promedio\ tiempo\ después} \right) \times 100$$

Eficiencia de la carga de carpetas de exámenes

$$Eficiencia = \left(\frac{8.99}{0.10} \right) \times 100$$

$$Eficiencia = 8,990\%$$

Eficiencia crear usuario nuevo

$$Eficiencia = \left(\frac{9.47}{1.11} \right) \times 100$$

$$Eficiencia = 853.15\%$$

La eficiencia del proceso después de la mejora es 853.15%, lo que indica que el proceso ha mejorado en un 753.15% en términos de tiempo.

- 3.3. Con relación a la eficacia de la nueva infraestructura se realizaron pruebas de transferencia de archivos como se detalla en las siguientes pruebas y comprobar que todos estos procesos se completaban sin ningún error

TABLA III
DATOS DE LA EFICACIA

Pruebas	Eficiencia de las pruebas antes (subir carpetas)	Eficiencia de las pruebas después (subir carpetas)
1	Ok	Ok
2	Ok	Ok
3	No Ok	Ok
4	Ok	Ok
5	Ok	Ok
6	No Ok	Ok
7	Ok	Ok
8	Ok	Ok
9	Ok	Ok
10	Ok	Ok
11	No Ok	Ok
12	No Ok	Ok
13	Ok	Ok

14	No Ok	Ok
15	Ok	Ok
16	No Ok	Ok
17	Ok	Ok
18	No Ok	Ok
19	Ok	Ok
20	No Ok	Ok

En la Tabla III, con los datos recopilados se tiene que antes de la implementación del proyecto se tenía 12 procesos de subir carpetas de exámenes de 20 y en el caso después se tuvo la cantidad de 20 de 20 procesos realizados. Para el cálculo de la eficiencia se empleó la formula siguiente:

$$Eficacia = \left(\frac{\text{Resultado después}}{\text{Resultado antes}} \right) \times 100$$

$$Eficacia = \left(\frac{20}{12} \right) \times 100$$

$$Eficacia = 166.67 \%$$

La eficacia del proceso después de la mejora es **166.67%**, lo que indica un aumento del 66.67% en el rendimiento del proceso.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación muestran que la migración a una IaaS privada redujo el tiempo medio de carga de carpetas de 9,5 min a 0,1 min y el tiempo de creación de usuarios de 9,6 min a 1 min, elevando la eficiencia global en 753,15 % y la eficacia en 66,67 %. Estos hallazgos se contrastan con cinco estudios previos:

1. **Chacón Cabrera** diseñó una arquitectura GitOps sobre IaaS que recortó los tiempos de despliegue continuo hasta en 23,6 % en Google Cloud [3]. Frente a ello, la mejora del 753 % lograda en Systematic evidencia que, cuando la automatización se combina con una nube privada alineada a los flujos operativos internos, los beneficios pueden multiplicarse.
2. **Estévez Almeida** implementó una nube OpenStack para prácticas SDN/NFV; los estudiantes redujeron un 40 % el tiempo de preparación de laboratorios [4]. Nuestro proyecto, además de acelerar tareas técnicas, disminuyó cuellos de botella administrativos (gestión de usuarios), extendiendo el impacto más allá del ámbito académico-técnico.
3. **García Orozco** demostró que OpenStack en universidades mexicanas incrementa la disponibilidad y la escalabilidad sin elevar costos operativos [7]. El presente estudio confirma esas ventajas y añade métricas de productividad, mostrando que la alta disponibilidad repercute directamente en la eficiencia de transferencias de archivos críticos.
4. **Zúñiga Avellán** elaboró un plan de migración PPDIOO para PYMEs que pronosticaba ahorros de 35 % en OPEX tras pasar a IaaS [11]. Los datos obtenidos en Systematic sugieren que, además del ahorro operacional, la rapidez en procesos clave genera valor intangible medible en satisfacción de usuarios internos.
5. **Loarte Cabello** halló una correlación moderada ($r = 0,53$) entre infraestructura TI y nivel de servicio cloud en Gigatek [15]. La mejora de eficacia al 100 % (20/20 transferencias exitosas)

en nuestra prueba aporta evidencia empírica de que la relación puede volverse fuerte cuando la infraestructura se integra con políticas de seguridad, AD y QoS desde el diseño.

En conjunto, los antecedentes respaldan que la clave no es solo adoptar IaaS, sino adecuarla a los procesos y gobernarla con herramientas de automatización y gestión de identidades para maximizar el retorno.

V. CONCLUSIONES

1. **Objetivo general – Evaluar los beneficios de la IaaS:** La solución IaaS privada permitió incrementos de eficiencia de 753,15 % y de eficacia de 66,67 %, demostrando beneficios sustanciales en rendimiento y confiabilidad de los servicios críticos de la asociación.
2. **Describir la infraestructura actual:** Se evidenció que la infraestructura previa carecía de control de identidades, redundancia y políticas de archivos, generando pérdidas de tiempo y riesgo de integridad de la información.
3. **Estimar la eficiencia de la IaaS:** La automatización de cargas y la gestión centralizada redujeron los tiempos de carga de archivos a décimas de minuto y los de creación de usuarios a 1 min, superando ampliamente los umbrales de eficiencia aceptables para la institución.
4. **Contrastar la eficacia de la IaaS:** Tras la implementación, el 100 % de las transferencias de carpeta y provisiones de cuentas se completaron sin errores, frente al 60 % de éxito previo, validando una mejora significativa en confiabilidad operativa.
5. **Evaluar el impacto en la gestión de ancho de banda:** El filtrado de URLs y la segmentación de tráfico disminuyeron la saturación de red en horas pico, garantizando calidad de servicio para el ERP y Office 365.
6. **Conclusión adicional – Seguridad y gobernanza:** La integración de Active Directory y GPO fortaleció la trazabilidad y el cumplimiento normativo, reduciendo el riesgo de pérdida o manipulación de datos sensibles.
7. **Conclusión adicional – Escalabilidad futura:** La arquitectura diseñada es elástica y permite incorporar nuevos servicios académicos o administrativos sin requerir inversiones significativas en hardware local.

VI. RECOMENDACIONES

1. **Monitoreo continuo:** Implementar paneles de métricas (CPU, I/O y latencia) y alertas proactivas que permitan ajustar recursos antes de que afecten la experiencia del usuario.
2. **Políticas de respaldo y DRP:** Establecer copias de seguridad automatizadas y un plan de recuperación ante desastres con pruebas semestrales para garantizar la resiliencia institucional.
3. **Actualización de capacidades del personal:** Capacitar regularmente al equipo de TI en prácticas DevOps/GitOps y en nuevas funcionalidades de la plataforma cloud para mantener la curva de eficiencia.
4. **Optimización de costos:** Revisar trimestralmente la utilización de recursos virtuales y ajustar tamaños o licencias, aplicando reservas o modelos spot cuando sea viable.
5. **Extensión de servicios:** Considerar la virtualización de laboratorios de aprendizaje y la integración de analítica educativa en la misma nube para maximizar el aprovechamiento de la infraestructura.
6. **Auditorías de seguridad:** Programar auditorías anuales de cumplimiento y pruebas de penetración para mantener la postura de seguridad alineada a estándares internacionales.
7. **Investigaciones futuras:** Evaluar el impacto de la IaaS en indicadores pedagógicos (rendimiento estudiantil, satisfacción docente) y en la huella de carbono institucional, abriendo nuevas líneas de investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] C. A. González Suarez, «Análisis comparativo de las plataformas web Ibm Cloud Y Alibaba Cloud.», bachelorThesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2023, 2023. Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14182>
- [2] D. A. Toa Quinaloa, «Estudio de los modelos de servicios de Cloud Computing como nueva tecnología en la gestión empresarial.», bachelorThesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2023, 2023. Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14024>
- [3] L. M. Chacón Cabrera, «Diseño, desarrollo e implementación de una arquitectura GitOps (Git y Kubernetes) que integre infraestructura basada en código desplegadas en plataformas IaaS (Infraestructura como Servicio)», bachelorThesis, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, Cuenca - Ecuador, 2022. Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22397>
- [4] S. I. Estévez Almeida, «Implementación de una infraestructura como servicio para desarrollo de prácticas SDN y NFV», Trabajo de grado, Universidad técnica del Norte, Ecuador, 2022. Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13121>
- [5] G. R. N. Iriarte, «Cloud Computing en el Mercado de Valores cumpliendo el Reglamento para la Gestión de Seguridad de la Información ASFI», *INF-FCPN-PGI Rev. PGI*, pp. 91-94, nov. 2021.
- [6] R. Martí Sigalat, «Desarrollo de un Sistema de monitorización del Servicio Cloud de Microsoft Azure mediante el software Sentinel y la creación de reglas automatizadas de respuesta a incidentes.», Trabajo de fin de grado, Universitat Politècnica de Valencia, España, 2022. Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/186954>
- [7] D. García Orozco, «OpenStack: una alternativa de Infraestructura como servicio para instituciones de educación superior», *Rev. Investig. En Tecnol. Inf. RITI*, vol. 8, n.º 15, pp. 1-7, 2020.
- [8] A. Silva, G. Riera, y D. Fernández Ríos, «Aplicaciones de computación en la nube para la ciencia biomédica», *Rep. Científicos FACEN*, vol. 11, n.º 1, pp. 39-50, jun. 2020, doi: 10.18004/rcfacen.2020.11.1.39.
- [9] C. A. E. Hernández, «Análisis comparativo entre cloud computing basado en OpenNebula y Virtualización basada en VirtualBox», *JÓVENES EN Cienc.*, vol. 6, nov. 2019, Accedido: 13

- de junio de 2023. [En línea]. Disponible en:
<https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3116>
- [10] M. V. Bermúdez, J. H. Larrea, M. A. Vera, y A. S. Jaramillo, «Análisis AHP de proveedores de servicio de cloud computing para organizaciones de educación superior en el Ecuador», *Rev. Investig. En Tecnol. Inf.*, vol. 7, n.º 14, Art. n.º 14, oct. 2019, doi: 10.36825/RITI.07.14.013.
- [11] W. P. Zúñiga Avellán, «Plan tecnológico para migración a cloud computing de las infraestructuras y servicios de clientes pymes en CNT – EP», masterThesis, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ, Manabi Ecuador, 2019. Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/1079>
- [12] C. A. Catari Antezana, «ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA MIGRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS AWS AMAZON», Thesis, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia, 2019. Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/14845>
- [13] H. I. HERNANDEZ VERGARA, «SEGURIDAD EN SOFTWARE E INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE.», Trabajo de grado, UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA, Medellin - Colombia, 2019.
- [14] J. M. Vargas Mendoza y L. A. Balaguera Cañola, «Propuesta de administración de infraestructura como servicio basado en la implementación de la tecnología en nube Openstack con Docker», sep. 2019, Accedido: 13 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/22416>
- [15] L. E. Loarte Cabello, «Evaluación del impacto de la infraestructura de tecnología de la información en el servicio de cloud computing de la empresa Gigatek S.A.C., 2020», 2021, doi: 10.21142/tl.2021.2335.

VIII. ANEXOS

Anexo 01: Estado actual de la Institución educativa Systematic



Fig. 58. Estado de servidor

Se observa un servidor con estado defectuoso, cuya función anteriormente correspondía a la de servidor de archivos (File Server).



Fig. 59. Estado gabinete de pared

Se observa que el gabinete presenta un estado deteriorado y el cableado se encuentra desordenado. Es necesario organizar (peinar) los cables de red para mejorar el orden y la gestión del sistema.



Fig. 60. Estado Switch de cámaras

Se observa que el switch de las cámaras se encuentra en funcionamiento; sin embargo, es necesario realizar un mantenimiento preventivo y correctivo para evitar posibles fallas, interrupciones en la señal o pérdida de grabaciones de video.



Fig. 61. Gabinete de pared

Se observa un gabinete que contiene un switch marca TP-Link PoE de 32 puertos, destinado a brindar conectividad a las aulas 201 y 202 del Instituto Systematic.



Fig. 62. Verificando cableado de gabinetes

Me encuentro en el área de infraestructura realizando la verificación del estado del cableado en los gabinetes.



Fig. 63. Verificando aula 201

Me encuentro en el aula 201 verificando la conectividad de red de todas las computadoras y realizando una prueba punto a punto.



Fig. 64. Validando la conectividad de red de la televisión y de la cámara instaladas en cada aula.



Fig. 65. Verificando aula 401

Me encuentro verificando la conectividad de red de las computadoras en el aula 401.



Fig. 66. Verificando la conectividad de red de la televisión y de la cámara instaladas en el aula 401.

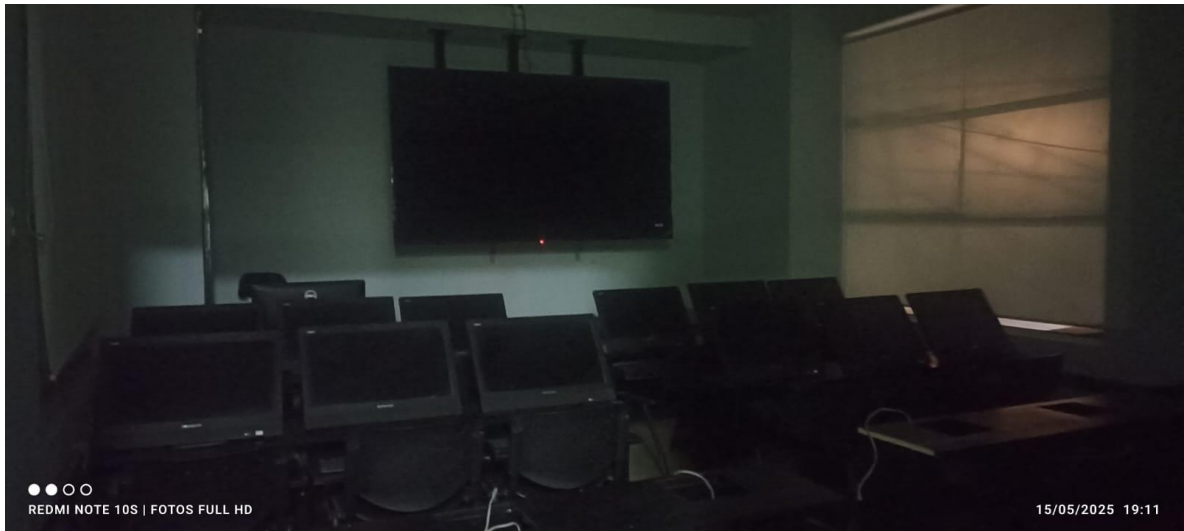


Fig. 67. Verificando aula 301

Verificando la conectividad de red de las computadoras en el aula 301.



Fig. 68. Verificando la conectividad de red de las computadoras en el aula 402.

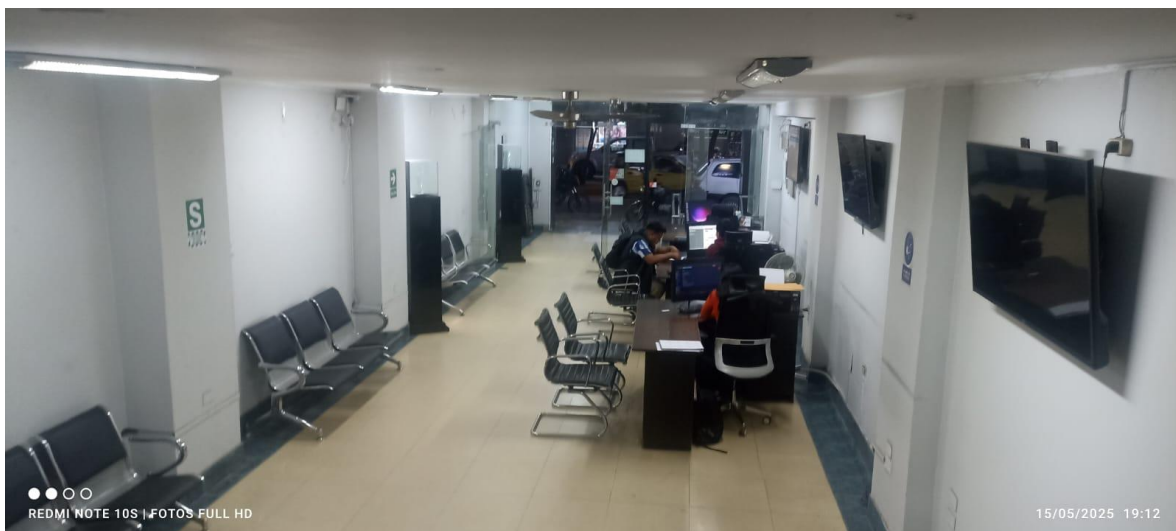


Fig. 69. Área de ventas

Verificando la conectividad de red en el área de ventas para los equipos de cómputo, cámara de seguridad, impresora e Izi Pay (terminal de pagos con tarjeta o Yape).



Fig. 70. Gabinete de pared Switch PoE

Se verifica el gabinete con el switch PoE Gigabit de 32 puertos, validando la conectividad de red de las computadoras en el aula 301.



Fig. 71. Estado gabinete principal

Verificando el gabinete principal que contiene 2 switches marca TP-Link PoE de 16 y 12 puertos, respectivamente, los cuales distribuyen la conectividad de red a todas las aulas y áreas del Instituto Systematic.

Anexo 02: Instalaciones de la nueva infraestructura del servidor



Fig. 72. Instalación de Windows server 2022

Realizando la instalación de Windows Server 2022, el cual tendrá la función de Active Directory (AD) y la administración del servidor de archivos (File Server).



Fig. 73. Configurando Servidor

Realizando la configuración de la administración del servidor de archivos (File Server) y la asignación de cuotas a cada carpeta, estableciendo los permisos correspondientes según el grupo de área de los usuarios.