# UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

# SOLUCIÓN OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS

IRAN CRISTIAN DEXTRE MAYTAHUARI

Pucallpa– Perú

2025

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL**
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**
**COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS**

## ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 32-2025

**GRADUANDO :** DEXTRE MAYTAHUARI, Irán Cristian

**TEMA :** ***"SOLUCIÓN OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES"***

**ASESOR : Mg. Freddy Elar FERRARI FERNANDEZ**

| CRITERIOS | PUNTAJE | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3 | 2 | 1 | 0 |
| **I- PRESENTACION** | | | | |
| * MOTIVACION | | | X | |
| * TONO DE VOZ | | X | | |
| * CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL | | | X | |
| **II- DESARROLLO DE CONTENIDO** | | | | |
| * SECUENCIA | | | X | |
| * DOMINIO DE VOZ | | | X | |
| * USO ADECUADO DEL MATERIAL | | X | | |
| * VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS | | X | | |
| **III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS** | | | | |
| * RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO | | X | | |
| **IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO** | | | | |
| * AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD | | X | | |
| * A LA PROFESION | | X | | |

**EVALUACION**

- EXCELENCIA — 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD — 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA — 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO — 15 A MENOS

**CALIFICACION FINAL:**
PUNTAJE : **16** / 30

**CONCLUSIONES:**
APROBADO POR : **MAYORIA**
DESAPROBADO POR :

**JURADO EVALUADOR**

Dr. Nilton Cesar AYRA APAC
PRESIDENTE

Mg. Arturo YUPANQUI VILLANUEVA
MIEMBRO

Mg. Euclides PANDURO PADILLA
MIEMBRO

M.Sc. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA
SECRETARIA ACADÉMICA

**PUCALLPA, 23 DE OCTUBRE DEL 2025**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**
**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL**
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**COMISION DE GRADOS Y TITULOS**

**TESIS TITULADA:**

"SOLUCIÓN OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES"

**ELABORADO POR:**

Bach. DEXTRE MAYTAHUARI, Irán Cristian

**APROBADO POR:**

Dr. Nilton Cesar AYRA APAC
Presidente

Mg. Arturo YUPANQUI VILLANUEVA
Miembro

Mg. Euclides PANDURO PADILLA
Miembro

Mg. Freddy Elar FERRARI FERNANDEZ
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

# CONSTANCIA

## ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/264-2025**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**SOLUCIÓN OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES**"

| | | |
|---|---|---|
| Autor(es) | : | **DEXTRE MAYTAHUARI, IRAN CRISTIAN** |
| Facultad | : | **INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL** |
| Escuela | : | **ING. DE SISTEMAS** |
| Asesor(a) | : | **Mg. FERRARI FERNANDEZ FREDDY ELAR** |

Presenta un **porcentaje de similitud de 4%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 23/05/2025

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

## Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, IRAN CRISTIAN DEXTRE MAYTAHUARI

Autor de la tesis titulada : SOLUCION OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES

Sustentada el año 2025

Asesor(a): MG. FREDDY ELAR FERRARI FERNANDEZ

Facultad: INGENIERIA DE SISTEMAS Y DE INGENIERIA CIVIL

Escuela Profesional: INGENIERIA DE SISTEMAS

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

**Primero**: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

**Segundo**: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 05 / 12 / 2025

Email: dextremay@gmail.com Firma: 

Teléfono: 901228918 DNI: 61122031

## DEDICATORIA

A Dios, por el amor y su cuidado, a mi madre Danny por enseñarme que todo se puede lograr en esta vida. A mi querida hermana Lucy Cristina que ya no está físicamente conmigo más aun vivirá por siempre en mi corazón, a Belha Daniela por enseñarme a encontrarme el lado tierno de la vida.

## AGRADECIMIENTO

Agradecer primeramente a Dios por la vida que me imparte. Al asesor de la tesis por su tiempo y dedicación, a los docentes y administrativos de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas por todo el periodo de mi permanencia académica por ende se aprendió de cada uno de ellos.

# ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO ..... vii

ÍNDICE GENERAL ..... viii

INDICE DE TABLAS ..... xii

INDICE DE FIGURAS ..... xiii

INDICE DE ANEXOS ..... xv

RESUMEN ..... xvi

ABSTRACT ..... xvii

INTRODUCCIÓN ..... xviii

CAPÍTULO I ..... 20

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 20

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA. ..... 20

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA ..... 21

1.2.1. Problema general. ..... 21

1.2.2. Problemas específicos. ..... 21

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 22

1.3.1. Objetivo general. ..... 22

1.3.2. Objetivos específicos. ..... 22

1.4. JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y LIMITACIONES. ..... 22

1.4.1. Justificación. ..... 22

1.4.2. Importancia. ..... 23

1.4.3. Limitaciones ..... 23

1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 24

1.5.1. Hipótesis general .....24

1.5.2. Hipótesis secundarias .....24

1.6. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....24

1.6.1. Delimitación espacial. .....24

1.6.2. Delimitación social .....25

1.6.3. Delimitación temporal .....25

1.6.4. Delimitación conceptual .....25

1.7. VARIABLES .....25

1.7.1. Variable independiente: .....25

1.7.2. Variable dependiente: .....25

1.7.3. Variable interviniente: .....25

1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. .....26

CAPÍTULO II .....27

MARCO TEÓRICO .....27

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....27

2.1.1. Antecedentes internacionales. .....27

2.1.2. Antecedentes nacionales. .....29

2.2. BASES TEÓRICAS .....32

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS. .....36

CAPÍTULO III .....38

METODOLOGÍA .....38

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....38

3.1.1. Tipo de investigación .....38

3.1.2. Nivel de investigación .....38
3.1.3. Método de investigación .....38
3.1.4. Diseño de la investigación .....38
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....39
3.2.1. Población. .....39
3.2.2. Muestra. .....40
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS. ...40
3.3.1. Técnicas. .....40
3.3.2. Instrumentos .....40
3.4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS. .....41
3.5. TRATAMIENTO DE DATOS. .....41
3.5.1. Grado de confiabilidad de los datos. .....41
CAPÍTULO IV .....42
SOLUCIÓN OPEN SORCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES .....42
4.1. Empresa Contratistas Generales. .....42
4.1.1. Equipamiento de servidores antes de la solución. .....43
4.2. Administración de recursos de servidores. .....45
4.2.1. Sin solución de virtualización. .....45
4.2.2. Con solución de virtualización. .....46
4.3. Administración de servicios de servidores. .....48
4.3.1. Solución física .....48
4.3.2. Solución con virtualización .....48

4.4. Administración de la seguridad de los servidores.....49

4.5. Medidas adoptadas para garantizar la seguridad física de los servidores 50

4.6. Instalación y configuración de proxmox. .....54

CAPÍTULO V .....63

PRESENTACION DE RESULTADOS .....63

5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....63

VARIABLE INDEPENDIENTE: Solución open source .....63

VARIABLE DEPENDIENTE: Gestión de servidores .....65

PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL .....67

PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1 .....69

PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 2 .....70

PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 3 .....71

5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....72

CONCLUSIONES.....74

RECOMENDACIONES.....75

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....76

ANEXOS .....78

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Solución open source .....26

Tabla 2: Gestión de servidores.....26

Tabla 3: Población total .....39

Tabla 4: Características físicas de los equipos encontrados.....44

Tabla 5: Características del servidor .....47

Tabla 6 : Tipos de respaldo .....51

Tabla 7: Análisis de frecuencia solución open source .....63

Tabla 8: Análisis de frecuencia solución open source .....64

Tabla 9: Análisis de frecuencia gestión de servidores.....65

Tabla 10: Análisis de frecuencia gestión de servidores.....66

Tabla 11: Prueba de normalidad .....67

Tabla 12: Prueba de muestras relacionadas, hipótesis general .....68

Tabla 13: Prueba de muestras relacionadas, Hipótesis E1 .....69

Tabla 14: Prueba de muestras relacionadas, Hipótesis E2 .....70

Tabla 15: Prueba de muestras relacionadas Hipótesis E3 .....71

Tabla 16: Escala de Alfa de Cronbach .....87

Tabla 17: Análisis de Fiabilidad – PRETEST .....88

Tabla 18: Análisis de Fiabilidad – POSTEST .....88

Tabla 19: Validación según juicio de expertos .....89

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Types or virtualization .....35

Figura 2: Ubicación .....43

Figura 3: Dispositivo.....47

Figura 4: Proxmox configuración - seleccionar downloads .....54

Figura 5: Proxmox configuración - download .....54

Figura 6:Proxmox configuración - bienvenida .....55

Figura 7: Proxmox configuración - licencia, leer y aceptar EULA.....55

Figura 8: Proxmox configuración - seleccionar el disco duro. .....56

Figura 9: Proxmox configuración - configurar la localización, zona horaria y teclado.....56

Figura 10: Proxmox configuración - crear una contraseña segura. .....57

Figura 11: Proxmox configuración - configurar la red.....57

Figura 12: Proxmox configuración - ejecutar proxmox .....58

Figura 13: Proxmox configuración - clic en el enlace de IP.....58

Figura 14: Proxmox configuración - iniciar sesión como root .....59

Figura 15: Proxmox configuración - accede al árbol de recursos en el lado izquierdo de la interfaz gráfica de usuario.....59

Figura 16: Proxmox configuración - “crear máquina virtual".....60

Figura 17: Proxmox configuración - información general sobre la máquina virtual .....60

Figura 18: Proxmox configuración - defina el tipo de SO y la versión del kernel .....60

Figura 19: Proxmox configuración - opciones de disco duro.....61

Figura 20: Proxmox configuración - cantidad de núcleos del servidor físico determina la cantidad de núcleos.....61

Figura 21: Proxmox configuración - elija cuánta memoria RAM (MB) .....61

Figura 22: Proxmox configuración - proxmox carga la pestaña "confirmar" .....62

Figura 23: Proxmox configuración - máquina virtual .....62

Figura 24 : Análisis de histograma solución open source .....63

Figura 25 : Análisis de histograma solución open source .....64

Figura 26 : Análisis de histograma gestión de servidores .....65

Figura 27 : Análisis de frecuencia gestión de servidores .....66

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....79

Anexo 2: Cuestionario de investigación .....81

Anexo 3: Validación de Fiabilidad Alpha Cronbach.....87

Anexo 4: Validación según juicio de expertos .....89

## RESUMEN

La presente investigación tiene por finalidad ilustrar un estudio para determinar las condiciones y características sobre cómo puede aportar la solución de un OPEN SOURCE adecuado para la gestión de Servidores a través de: recursos de hardware, servicios en los servidores y la seguridad física y lógica en los sistemas de TI, que ayudara en la protección de la información y reducción de cualquier efecto de las amenazas. Todo esto a través de un OPEN SOURCE que brinda una adecuada solución, que servirá para mejorar el consumo de recursos de hardware, servicios y seguridad. Se cumplieron con las etapas de la metodología científica, se realizó una investigación cuantitativa, según su finalizad de tipo aplicada, de nivel descriptiva – experimental, se utilizó el método “Pre test – Post test”. Para la obtención de los datos se aplicó como instrumento el cuestionario de encuestas y para el procesamiento estadístico se utilizó el software SPSS de IBM.

**Palabras claves:** Open Source, Servidor, Recursos, Servicios y Seguridad.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to illustrate a study to determine the conditions and characteristics of how an appropriate OPEN SOURCE solution can contribute to server management through: hardware resources, server services, and physical and logical security in IT systems, which will help protect information and reduce the effects of threats. All this through an OPEN SOURCE that provides an adequate solution, which will serve to improve the consumption of hardware resources, services, and security. The stages of the scientific methodology were followed, and quantitative research was carried out, according to its applied purpose, at a descriptive-experimental level, using the “Pre-test-Post-test” method. A survey questionnaire was used as the data collection tool, and IBM's SPSS software was used for statistical processing.


**Keywords:** Open Source, Server, Resources, Services, and Security.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación fue desarrollada en la empresa Contratistas Generales pertenecientes a las áreas de: administración, jefatura, logística, contabilidad y TI; planteándose como objetivo implementar una solución de Open Source para mejorar la gestión del servidor y de esta manera contar con un recurso idóneo como apoyo al proceso de toma de decisiones. Esta investigación conto con el apoyo de la persona del área de TI, y las personas vinculadas al proceso para la captura de la información, concluyendo de forma exitosa y lográndose proponer e implementar un S.O.S dedicado exclusivamente para la Gestión del Servidor.

Esta investigación a ser de tipo científica fue aliada cumpliendo los requisitos del método científico, estipulados en los documentos que son gestionados por la Oficina de Grados y títulos de la Facultada de ingeniería de sistemas e Ingeniería civil de la UNU; y se encuentra organizada en capítulos los cuales a continuación se describen.

Capítulo I: El planteamiento del problema, formulación del problema general y específicos, objetivos generales y específicos, justificación, importancia, limitaciones, hipótesis de la investigación, delimitaciones de la investigación y operacionalización de variables.

Capitulo II: Marco teórico, antecedentes de la investigación: internacionales y nacionales, bases teóricas y definición de términos básicos.

Capitulo III: Metodología de la investigación: método, tipo, nivel y diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos y tratamiento de datos.

Capitulo IV: En este capítulo se describe el análisis y toda la Solución open source para la gestión de servidores en la Empresa Contratistas Generales.

Capítulo V: Resultados de la investigación: El análisis donde se presentan los resultados de la estadística descriptiva de la variable independiente y dependiente, el análisis de la prueba de la hipótesis general e hipótesis específicas y la discusión de resultados.

Para finalizar: Conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

# CAPÍTULO I

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

Los grandes avances en la tecnología de la información y la automatización de procesos, la mejora en la comunicación y la optimización de recursos de hardware y software, proporcionan grandes beneficios como: mejora en la productividad, ahorro de tiempo, la reducción de costos, mejora en aspectos de toma de decisiones, mejora de la labor de los empleados.

También es de conocimiento que, así como la implementación de tecnología mejora enormemente a las organizaciones, también puede no mejorar en todos los aspectos y eso debido a la mala planificación al momento de invertir en tecnología o por la obsolescencia tecnológica de recursos.

La empresa Contratistas Generales ha realizado inversiones en TI, como la adquisición de hardware para comunicaciones, equipos informáticos para agilizar procesos entre otros; pero en la actualidad se han evidenciado malestar y quejas por parte de los empleados, quienes manifiestan perdida de archivos e información, consumo de recursos excesivos, aumento en los costos por mantenimiento de equipos, reducción del rendimiento de los servicios, interrupciones del servicio.

Debido a estos malestares o síntomas se tuvo que realizar una evaluación para determinar las causas, las cuales son: carencia de los recursos de servidores adecuado, falta de centralización de recursos, el aumento de los costos de mantenimiento porque se cuenta con equipos físicos separados y se requiere mayor tiempo en las operaciones, trabajo extra.

Como se puede notar, de seguir esta situación problemática los costos pueden incrementarse, se puede producir cortes de servicios por tiempos prolongados y con mayor frecuencia; en tal sentido, es necesario que se realice una evaluación, proponer una solución, el cual es la finalidad principal de esta investigación.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1. Problema general.

¿De qué manera la implementación de una solución open source mejoró la gestión de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?

### 1.2.2. Problemas específicos.

- ¿De qué forma la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?
- ¿De qué modo la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?
- ¿Cómo la implementación de una solución open source (software) mejoró la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?

## 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.3.1. Objetivo general.

Determinar de qué manera la implementación de una solución open source mejoró la gestión de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

### 1.3.2. Objetivos específicos.

- Determinar de qué manera la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.
- Establecer de qué manera la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.
- Definir de qué manera la implementación de una solución open source (software) mejoró la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y LIMITACIONES.

### 1.4.1. Justificación.

**Justificación teórica.**

Debido a que los propósitos implícitos de esta investigación fueron acerca de garantizar la gestión de servidores, a partir de: recursos de hardware, servicios de los servidores y seguridad física/lógica, ya que se consideran las concepciones tecnológicas y teóricas necesarias para un adecuado abordaje investigativo de estas variables de estudio.

**Justificación práctica.**

Debido a que mediante esta investigación se implementó la solución de un OPEN SOURCE, tipo software adecuada para la Gestión de Servidores: recursos de hardware, servicios y seguridad. Dicha implementación nos permitió brindar una solución adecuada, y sirvió para mejorar el consumo de recursos de hardware, servicios que desplieguen los servidores y la seguridad física/lógica; por consiguiente, la protección de la información y la reducción de cualquier efecto de las amenazas potenciales que se detectaron en el presente estudio.

**Justificación metodológica.**

La metodología y los procedimientos empleados en este estudio ofrecen una opción distinta a estudios parecidos, por lo que fueron de orientación para futuros investigadores que se ocupen de las variables analizadas en esta investigación. Además, el método de recopilación de datos podrá ser reusado en situaciones

### 1.4.2. Importancia.

Es crucial establecer los objetivos, procedimientos y procesos para la implementación de una solución de OPEN SOURCE tipo software apropiado, que facilitaron la gestión del servidor con referente a: recursos de hardware, servicios del servidor y seguridad.

### 1.4.3. Limitaciones

En la ejecución de esta investigación se pudo encontrar las limitaciones tales como: escasos trabajos de investigación especializados con las dimensiones de nuestra variable dependiente, en nuestro medio, que nos sirvan como antecedentes y la aplicación de los instrumentos de

recolección de datos a los empleados en cuanto se refiere a la confiabilidad de los resultados, que puedan ser respuestas sesgadas.

## 1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.5.1. Hipótesis general

La implementación de una solución open source mejoró la gestión de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

### 1.5.2. Hipótesis secundarias

- La implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.
- La implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.
- La implementación de una solución open source (software) mejoró la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

## 1.6. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.6.1. Delimitación espacial.

Este estudio tuvo como objetivo la gestión de los servidores: administración de recursos de hardware, servicios desplegados y la seguridad física/lógica, a través con la puesta en marcha de la solución de OPEN SOURCE tipo software, en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

### 1.6.2. Delimitación social

En esta investigación tuvo la colaboración de mi persona Bachiller en Ingeniería de sistemas de FISeIC de la UNU, los empleados que laboran en las oficinas administrativas y de tecnología de la empresa CONTRATISTAS GENERALES; quienes gestionaran en adelante la implementación de la solución.

### 1.6.3. Delimitación temporal

Esta investigación proyecta su desarrollo desde la aprobación en el periodo que se estableció en el plan de proyecto presentado al comienzo, concretamente en el calendario de actividades hasta mayo del 2025.

### 1.6.4. Delimitación conceptual

Esta investigación utilizó la implementación de una solución de OPEN SOURCE tipo software para evaluar si se están alcanzando los objetivos de una adecuada implementación. Por otro lado, este análisis es esencial para la toma de decisiones en las oficinas administrativas y tecnológicas, dado que esto va a satisfacer las condiciones de gestión del servidor: recursos de hardware, servicios y seguridad de los sistemas de TI.

## 1.7. VARIABLES

### 1.7.1. Variable independiente:

Solución open source.

### 1.7.2. Variable dependiente:

Gestión de servidores.

### 1.7.3. Variable interviniente:

Contratistas generales.

## 1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

**Variable**: Solución open source.

*Tabla 1: Solución open source*

| Variable independiente | Dimensiones | Indicadores |
|---|---|---|
| Solución open source (software) | Visualización | Nro de equipos virtuales |
| | | Errores y Alertas |
| | Tiempo | Inactividad |
| | | Respuesta |
| | Costo | Hardware |
| | | Software |
| | | Personal |

**Fuente:** Elaboración propia

**Variable**: Gestión de servidores.

*Tabla 2: Gestión de servidores*

| Variable dependiente | Dimensiones | Indicadores |
|---|---|---|
| Gestión de servidores. | Recursos Hardware | Recursos Físicos |
| | | Recursos Virtuales |
| | Servicios | Soporte Requerido |
| | | Desplegados |
| | Seguridad | Física |
| | | Lógica |

**Fuente:** Elaboración propia

# CAPÍTULO II

# MARCO TEÓRICO

## 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1.1. Antecedentes internacionales.

Según Bell (2022), en su investigación se propuso elaborar una estrategia de superación para adquirir conocimientos sobre Proxmox y PfSense, y así estandarizar los servidores y servicios de TI, y al finalizar con dicha investigación concluyo que: La estrategia mejorada permitió adquirir conocimientos teóricos y prácticos durante los talleres, a la vez que se ahorraron recursos técnicos y financieros, ya que se pudieron utilizar dos computadoras para brindar acceso a Internet y seguridad de datos a especialistas institucionales y del sector. Proxmox permite instalar y configurar múltiples sistemas multiplataforma sin incompatibilidad entre sí, realizando copias de seguridad y restauraciones en segundos mediante virtualización y contenedores en KVM. Además, gestiona máquinas virtuales, almacenamiento, redes virtualizadas y clústeres de alta disponibilidad. Por su parte, pfSense proporciona un alto nivel de seguridad para redes informáticas y puede utilizarse para proporcionar servicios de red como DNS, Squid, DHCP, IDS, etc.

Según Iván (2021), en su investigación se propuso la creación de una solución Open source, producto de alto contenido de tecnología para así brindar apoyo técnico a las empresas locales e internacionales; al finalizar concluyo que: La implementación de esta solución ha permitido a la empresa ahorrar una cantidad significativa de dinero en servidores

físicos, licencias y hardware. Además, que las herramientas open source ofrecen un alto nivel de personalización y transparencia, lo que permite implementar controles de seguridad más adaptados a las necesidades organizacionales. Que permite a los administradores de sistemas controlar centralmente su entorno operativo y se utiliza principalmente para administrar servidores en diversas plataformas. Mediante la interfaz web de la herramienta, podemos realizar todas las operaciones del servidor y mucho más. Uno de los mayores logros de la implementación de esta herramienta es su flexibilidad y rapidez para crear nuevos servidores virtuales. Hemos obtenido muy buenos resultados tanto en Linux como en Windows. Esta herramienta es realmente útil y en tan solo unos pasos podemos crear un servidor. Sin duda, esta función ha superado con creces las expectativas. En definitiva, si una empresa no cuenta con una herramienta de este tipo, no podrá satisfacer las crecientes y casi urgentes necesidades de sus usuarios.

Según la investigación de Choez (2022), en cuyo trabajo se propuso realización la implementación de una plataforma virtual tipo Open Source para así optimizar recursos y administrar servidores; al finalizar concluyo que: En resumen, Proxmox VE es una herramienta de virtualización completa que permite gestionar los servidores de la organización, ya sean Windows o Linux. Durante todo el proceso, la herramienta fue muy fiable y no se detectaron errores. Se realizaron numerosas operaciones en el servidor y la herramienta respondió de forma eficaz y eficiente. La implementación de esta plataforma permite a las organizaciones ahorrar una gran cantidad de servidores, licencias

y equipos. La migración de los servidores existentes proporciona a los administradores de sistemas un control centralizado de su entorno operativo, lo cual resulta muy útil para la gestión de servidores multiplataforma. Además, todas las operaciones del servidor se pueden realizar a través de la interfaz web de la herramienta. Y la adopción de plataformas open source facilita la automatización de tareas de administración y reduce el tiempo de inactividad de los servicios críticos. De hecho, si el Hospital Jipijapa no contara con esta herramienta, no podría satisfacer las necesidades cada vez más complejas y urgentes de sus usuarios. La implementación de tecnologías de virtualización ofrece importantes beneficios, tanto en términos de un alto nivel de desarrollo de la infraestructura de TI como de un ahorro significativo en la inversión en la adquisición de este tipo de recursos.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales.

Según investigación de Ramon (2022), en cuya investigación se puso como meta la implementación de virtualización centralizado con Proxmox para así automatizar la gestión de recursos informáticos del data center del Gobierno Regional de Pasco; al finalizar concluyo que: En la medición de la red, se analizan dos indicadores: la velocidad del tráfico de salida y la velocidad del tráfico de entrada. Para el primer indicador, el valor obtenido antes de la implementación del sistema de virtualización centralizada fue de 3,4 Mbit/s y, después de su implementación, de 8,7 Mbit/s. Para el segundo indicador, el valor obtenido antes de la implementación de la solución técnica fue de 9,7 Mbit/s y, después de su implementación, de 33,1 Mbit/s, lo que indica

una mejora significativa tanto en los indicadores como en la dimensionalidad de la red. Finalmente, se utilizaron dos distribuciones de prueba de hipótesis para evaluar las hipótesis: la prueba t de Student y la prueba de Wilcoxon. Esto se debe a que, con base en la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se confirmó que los datos no correspondían a la norma y que los valores P obtenidos están por debajo del nivel de significancia del 5% en todos los casos. Esto acepta la hipótesis propuesta en el estudio “La implementación del sistema de virtualización centralizada basado en PROXMOX optimiza la gestión de recursos informáticos en el centro de datos del gobierno regional de Pasco, 2022” y rechaza la hipótesis nula; concluye que la gestión de recursos informáticos en el centro de datos del gobierno regional de Pasco es óptima.

Según investigación de Heredia (2020), en cuya investigación se puso como finalidad la mejora de la gestión de recursos informáticos a través de la implementación de un modelo de red cliente-servidor bajo la plataforma Proxmox; al finalizar concluyo que: La plataforma de virtualización Proxmox VE aprovecha todas sus capacidades y las adapta a las necesidades de la empresa. Esto se debe a que la herramienta es desarrollada por la comunidad de software libre o funciona con software de código abierto. Esto ha generado cambios positivos significativos en la gestión de los recursos informáticos. Inicialmente, el estudio se consideró descriptivo, ya que se eligieron dos variables y cada una se midió independientemente de la otra para describirlas con precisión. Sin embargo, a medida que avanzaba el

estudio, se descubrió que contenía un aspecto correlacional, ya que se intentó medir la relación e influencia de una variable sobre otra. Roberto Hernández Sampieri respalda esta afirmación en su libro Metodología de la Investigación [24], Capítulo 4, Artículo 6, titulado "¿Puede un estudio contener elementos de diferentes tipos de investigación?".

Según investigación de Lobatón Rojas (2021), en cuya investigación se puso como meta lograr la optimización en la administración de recursos informáticos y reducir los costos en aspectos de infraestructura, así como minimizar los riegos de disponibilidad de servicios; al terminar la investigación concluyo que: Gracias a todos los beneficios del proyecto descrito, los costos de energía se redujeron en un 73,33 % y el espacio ocupado en aproximadamente un 50 %. Esto mejora significativamente la refrigeración del centro de datos. Al utilizar una plantilla, la implementación de nuevos servidores será inmediata. Además, la copia de seguridad del servidor virtual será más rápida y sencilla. Esto no solo nos ayudará a ser más eficientes y competitivos, sino que también contribuirá a mejorar la eficiencia organizacional. En definitiva, este proyecto nos ayudará a comprender que la tecnología es una inversión, no un gasto, como suelen percibir los departamentos de tecnología de las organizaciones. Debemos dejar claro a la empresa que una organización moderna solo puede crecer tan rápido como lo permita su departamento de TI.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### Virtualización

Según CloudGoogle (2024), la definición de servidor virtual puede variar según el caso de uso. La virtualización de servidores implica convertir un servidor físico en múltiples máquinas virtuales. Los resultados pueden alojarse en un centro de datos externo o en un entorno de nube. Los servidores virtuales se configuran de forma que varios usuarios puedan compartir su capacidad de procesamiento. En comparación con los servidores físicos, los servidores virtuales son una forma eficaz de ahorrar en costes de hardware físico. Además, consumen menos energía, lo que supone un ahorro adicional y beneficia al medio ambiente.

### Beneficios de la virtualización

Según Ibm (2024), la virtualización ofrece numerosas ventajas a los operadores de centros de datos y proveedores de servicios:

- **Eficiencia de recursos**

Antes de la virtualización, el personal de TI asignaba a cada servidor de aplicaciones una CPU física dedicada mediante la compra y configuración de un servidor independiente para cada aplicación. Este enfoque permitía que cada máquina ejecutara una única aplicación y un único sistema operativo con alta fiabilidad. Sin embargo, no todos los servidores físicos se utilizan al máximo. Por el contrario, la virtualización de servidores permite que varias aplicaciones (cada una en su propia máquina virtual, con su propio sistema operativo) se ejecuten en una única máquina física (normalmente un servidor x86) sin sacrificar la fiabilidad. Esto maximiza la potencia de cálculo del hardware físico.

- **Fácil de gestionar**

Sustituir las máquinas físicas por máquinas virtuales definidas por software facilita el uso y la gestión de políticas escritas en software. Esto permite la creación de flujos de trabajo automatizados para la gestión de servicios de TI. Por ejemplo, las herramientas automatizadas de implementación y configuración permiten a los administradores definir conjuntos de máquinas virtuales y aplicaciones como servicios en plantillas de software. Esto significa que pueden instalar estos servicios de forma consistente una y otra vez, sin necesidad de una configuración manual tediosa, lenta y propensa a errores. Los administradores pueden usar políticas de seguridad de virtualización para implementar configuraciones de seguridad específicas según la función de la máquina virtual. Las políticas incluso pueden mejorar la eficiencia de los recursos al desmantelar las máquinas virtuales no utilizadas para ahorrar espacio y potencia de procesamiento.

- **Tiempo de inactividad mínimo**

Los fallos del sistema operativo y de las aplicaciones pueden causar tiempo de inactividad y afectar la productividad del usuario. Los administradores pueden ejecutar varias máquinas virtuales redundantes simultáneamente y alternar entre ellas si surgen problemas. Operar varios servidores físicos redundantes es más costoso.

- **Configuración más rápida**

Comprar, instalar y configurar el hardware para cada aplicación requiere mucho tiempo. Si el hardware ya está instalado, es mucho más rápido configurar una máquina virtual para ejecutar todas las aplicaciones. Incluso

puede usar software de gestión para automatizar este proceso e integrarlo en su flujo de trabajo actual.

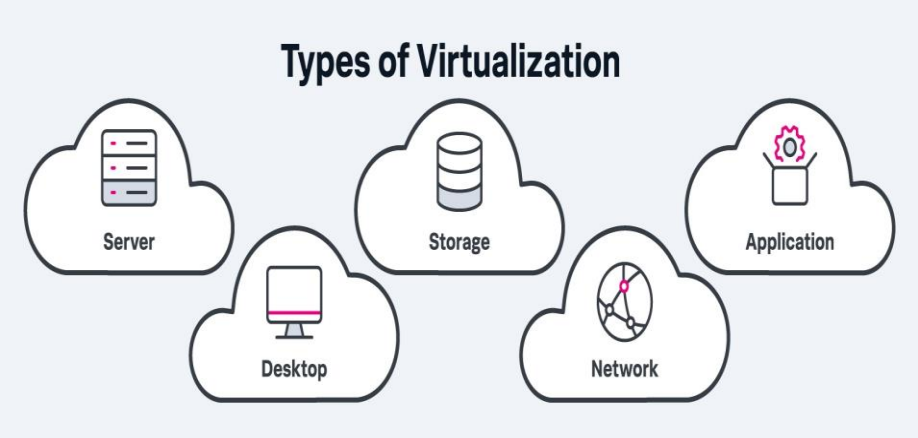
**Tipos de virtualización**

De acuerdo con Watts (2024), actualmente se utilizan varios tipos de virtualización, entre ellos:

- **Virtualización de servidores:** Al hablar de virtualización, nos referimos a la virtualización de servidores, a menos que se indique lo contrario. Un servidor virtual se utiliza como sinónimo de una máquina virtual y se refiere a una instancia de un sistema operativo de servidor que se ejecuta virtualmente. La virtualización de servidores es común en los servicios en la nube, donde los proveedores de alojamiento alquilan servidores virtuales a sus clientes, muchos de los cuales pueden compartir de forma independiente el mismo espacio físico del servidor.
- **Virtualización de escritorios:** Los sistemas operativos de escritorios virtuales también se pueden virtualizar, al igual que los servidores. Permiten a los usuarios acceder remotamente a los servicios de escritorio desde dispositivos más sencillos que no tienen la funcionalidad de un ordenador de escritorio completo.
- **Virtualización de almacenamiento:** Los dispositivos de almacenamiento físico se pueden segmentar o agrupar para crear espacios virtualizados de almacenamiento y recuperación ante desastres que se pueden administrar y proteger más fácilmente mediante la virtualización del almacenamiento.

- **Virtualización de red:** En esta tecnología de virtualización, los recursos de red virtuales se segmentan en canales más pequeños que se pueden asignar a recursos y usuarios según sea necesario. Esto proporciona a los administradores un mayor control sobre la distribución de recursos en la red.
- **Virtualización de aplicaciones:** La virtualización de aplicaciones permite que el software se ejecute en un sistema operativo para el que no fue diseñado originalmente. Este software se denomina sistema operativo invitado y los usuarios pueden usarlo para ejecutar aplicaciones Linux en un ordenador Windows simplemente alternando entre ventanas.

Figura 1: Types or virtualization




**Fuente:** Watts (2024)

**Servidores virtuales**

Según Ionos (2023), Comprender cómo funciona la virtualización de servidores es relativamente sencillo. Configurar un servidor virtualizado funciona así:

El primer paso es seleccionar un servidor para su proyecto de virtualización. Normalmente, se trata de un servidor dedicado donde se

busca optimizar el uso de los recursos y gestionar mejor la carga de trabajo. A continuación, debe comprobar la memoria, los procesadores y los discos duros en uso para determinar la capacidad disponible para una o más máquinas virtuales. De esta manera, puede estimar cuántas máquinas virtuales tendrá y cuánta potencia de procesamiento pueden proporcionar.

La virtualización en sí suele gestionarse mediante software de hipervisor especializado, como Microsoft Hyper-V, VMware, vSphere o PlateSpin Migrate. El hipervisor se encarga de separar el hardware y el software existentes. Existen dos tipos de hipervisores:

**Tipo 1:** Este tipo se ejecuta directamente en el servidor como hipervisor físico (por ejemplo, para máquinas virtuales).

**Tipo 2:** Ionos (2023)**:** Este tipo se ejecuta en el sistema operativo host a nivel de software (normalmente es más adecuado para entornos de prueba). La virtualización y el particionamiento se pueden utilizar para crear aplicaciones virtuales, almacenamiento, recursos, servidores y otras redes virtuales.

## 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

### Solución

Según Dynamizatic (2024), las soluciones de tecnologías de la información, TI, son el conjunto de aplicaciones y servicios software destinados a almacenar, recuperar, transmitir y manipular los datos generados en las empresas.

**Open source**

El software open source es un código diseñado de manera que sea accesible al público: todos pueden ver, modificar y distribuir el código de la forma que consideren conveniente (Redhat, 2023).

**Gestión**

Según Figueroa (2021), “la gestión empresarial es el proceso de planear, organizar, integrar, direccionar y controlar los recursos (intelectuales, humanos, materiales, financieros, entre otros) de una organización, con el propósito de obtener el máximo beneficio o alcanzar sus objetivos”

**Servidores**

“Sistema que proporciona recursos, datos, servicios o programas a otros ordenadores, conocidos como clientes, a través de una red”, según Paessler (2025)

# CAPÍTULO III

# METODOLOGÍA

## 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

### 3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación por su finalidad empleada fue: Aplicada Según Manual de Frascati (2015), Aplicada porque consiste en trabajos originales efectuados para adquirir conocimientos nuevos. Está dirigida hacia un objetivo específico práctico.

### 3.1.2. Nivel de investigación

Descriptiva (Se mide las variables relevantes) – Experimental, Según, Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), en la Metodología de la Investigación indica que: “es aquella que obtiene datos a través de la experimentación y los compara con variables constantes, a fin de determinar las causas y/o los efectos de los fenómenos en estudio”.

Descriptivas, por cuanto a través de la información obtenida se va a clasificar elementos y estructuras para caracterizar una realidad.

### 3.1.3. Método de investigación

Se aplicó el método “Pre test – Post test” en la medición de la variable dependiente ante la aplicación de la variable independiente.

### 3.1.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue Experimental de tipo Pre-Experimental. Debido a que se ha implementado una solución de

OPEN SOURCE tipo software y la evaluación del impacto en la Gestión de servidores.

Se puede representar mediante la siguiente simbología:

Ecuación 1: Método “Pre test – Post test”.

GE: O1 -> X -> O2

Donde:

GE: Grupo Pre Experimental

O1: Datos de la Pre - Prueba para los indicadores de la variable dependiente antes de valorar la Gestión de servidores.

X: Aplicación propiamente dicha.

O2: Datos de la Post- Prueba para los indicadores de la variable dependiente después de valorar la Gestión de servidores.

## 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 3.2.1. Población.

La población fue conformada por los individuos que laboran en la empresa contratistas generales; quienes en su conjunto son un total de 17 personas, pertenecientes a las áreas de: administración, jefatura, logística, contabilidad y TI.

*Tabla 3: Población total*

| N° | ESTRATO | CANTIDAD |
|---|---|---|
| 1 | Jefatura | 02 |
| 2 | Administración | 05 |
| 3 | Logística | 05 |
| 4 | Contabilidad | 02 |
| 5 | Tecnología de la información | 03 |
| | **Población total** | 17 |

**Fuente:** Elaboración propia

N=17

Donde: N= Población

### 3.2.2. Muestra.

Debido a la cantidad de individuos que conforman la población (menor a 30), no fue necesario aplicar el muestreo estadístico; en ese sentido, se utilizó la elección por conveniencia; por lo que, el total de individuos de la muestra corresponde con el total de individuos de la población con un total de 17 colaboradores.

Como:

N<=30

Entonces:

n=17

## 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

### 3.3.1. Técnicas

La encuesta representó la técnica adecuada para la captura de datos, esta consiste en un conjunto de preguntas formuladas en base a las variables de investigación.

### 3.3.2. Instrumentos

El cuestionario fue la que representó el instrumento que se utilizó en la encuesta para recopilar la información lo cual estuvo conformado por 18 preguntas.

## 3.4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Tomando como base el diseño de la investigación, el proceso de recolección de datos se dio en el pre test y luego en el post test; así mismo se realizó la capacitación al personal sobre el tema investigado y los procesos; y así se evitó el sesgo estadístico que pudo generarse por desconocimiento del tema por parte de algunos empleados.

## 3.5. TRATAMIENTO DE DATOS.

Los datos fueron tratados, formateado, procesados y mostrado estadísticamente utilizando gráficos de barras, tablas de información para lo cual nos asistimos con un programa estadístico informático denominado SPSS de IBM.

### 3.5.1. Grado de confiabilidad de los datos.

Se determino la confiabilidad a nivel de la escala del instrumento con el uso del coeficiente del Alfa de Cronbach (ver anexo 3).

# CAPÍTULO IV

# SOLUCIÓN OPEN SORCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES

## 4.1. Empresa Contratistas Generales.

Es una empresa peruana que inició sus actividades en abril de 2002, participando en el desarrollo, ejecución, planeamiento de proyectos de ingeniería en el sector público y privado.

La empresa ejecuta sus proyectos y obras de ingeniería, bajo el concepto de la gestión de la calidad, salud ocupacional, seguridad y respeto hacia el medio ambiente, logrando y manteniendo la mejora continua y enfocado a la plena satisfacción de sus clientes.

### Visión

Ser líderes y protagonistas en el sector construcción

### Misión

Somos una empresa constructora peruana que ejecuta sus proyectos y obras de ingeniería, bajo la filosofía de la gestión de la calidad, seguridad y salud ocupacional y respeto al medio ambiente, logrando la mejora continua y plena satisfacción de nuestros clientes.

### Ubicación

Jirón Miguel Grau Mz 365 Lot 44, Pucallpa – Yarinacocha

Figura 2: Ubicación




**Fuente:** Google maps

**Líneas de negocio**

- Obras hidráulicas y saneamiento
- Habilitaciones urbanas y viviendas
- Edificaciones
- Energía

### 4.1.1. Equipamiento de servidores antes de la solución.

La empresa cuenta con un área específica dentro de TI que alberga los equipos físicos que son los servidores, los cuales posee una antigüedad superior a los 05 años.

A continuación, se listan las características físicas de los equipos encontrados.

*Tabla 4: Características físicas de los equipos encontrados*

| Nro | Tipo | Característica | Valor |
|---|---|---|---|
| 1 | Servidor de archivos | **Marca** | Ibm |
| | | **Modelo** | x3550 M2 |
| | | **Almacenamiento** | 1 Tb |
| | | **RAM** | 16 Gb |
| | | **Procesador** | Quad-Core Intel Xeon E5504 2.00 GHz/800 MHz 4 MB L2 cache |
| 2 | Servidor de dominio y AD | **Marca** | Ibm |
| | | **Modelo** | x3550 M2 |
| | | **Almacenamiento** | 512 Gb |
| | | **RAM** | 16 Gb |
| | | **Procesador** | Quad-Core Intel Xeon E5504 2.00 GHz/800 MHz 4 MB L2 cache |
| 3 | | **Marca** | Ibm |

| | | |
|---|---|---|
| Servidor de aplicaciones | **Modelo** | x3550 M2 |
| | **Almacenamiento** | 1 Tb |
| | **RAM** | 16 Gb |
| | **Procesador** | Quad-Core Intel Xeon E5504 2.00 GHz/800 MHz 4 MB L2 cache |

**Fuente:** Elaboración propia

## 4.2. Administración de recursos de servidores.

### 4.2.1. Sin solución de virtualización.

A continuación, se detalla el alcance de las actividades concernientes a la administración de recursos de los servidores físicos:

- **Control total**: El administrador de TI y personal de TI autorizado para la gestión de servidores físicos cuentan con el acceso de forma directa al hardware del equipo, con ello tienen la posibilidad de optimizar el rendimiento según las necesidades, como añadir más discos duros físicos, añadir mayor capacidad de memoria RAM, etc.

  Este control debe se efectúa por cada uno de los equipos físicos, como en este caso son 03, entonces se consume más tiempo, el gasto el mayor en recursos y personal.

- **Costes:** El costo inicial es significativa en este caso:

  **Adquisición**

  - Servidor 01: **S/ 32 500.00**

- Servidor 02: **S/ 23 200.00**
- Servidor 01: **S/ 27 300.00**
- **Costo total de adquisición: S/ 83 000.00**

**Energía**

- Consumo mensual 45 kWh mensual.
- Costo energético aproximado mensual: S/ 38.69 * 45 kWh*3 = S/ 5223.15 mensual aproximado.

**Mantenimiento.**

- Personal: 03 empleado de TI con sueldos de: S/ 2500.00, S/ 1800.00 y S/ 2000.00 haciendo un total mensual de S/ 6300.00 aproximadamente.

- **Escalabilidad Limitada:**

  La necesidad de mayor capacidad es individual por cada servidor, estos componentes deben de configurarse, con consumo de tiempo y aumento de costos.

### 4.2.2. Con solución de virtualización.

- **Control total**: El administrador de TI y personal de TI autorizado tiene acceso a un único equipo físico, en vez de tres, donde se alojan los servidores virtuales, al tener el acceso directo también es posible el mantenimiento, el cambio o ampliación de recursos de hardware.

  Este control en directo y en una sola estación, se requiere menos personal, menos tiempo.

- **Costes:** El costo inicial es significativa en este caso:

  **Adquisición**

  - Servidor 01: **S/ 65 800.00**

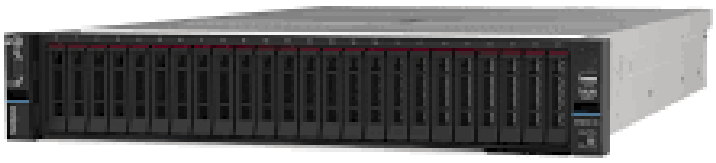
- **Costo total de adquisición: S/ 65 800.00**

*Tabla 5: Características del servidor*

| Nro | Tipo | Característica | Valor |
|---|---|---|---|
| 1 | Servidor para virtualización | **Marca** | Lenovo |
| | | **Modelo** | ThinkSystem SR655 |
| | | **Almacenamiento** | 20 Tb |
| | | **RAM** | 64 Gb DIMM |
| | | **Procesador** | AMD® EPYCTM 7002 o 7003 |

**Fuente:** Elaboración Propia

Figura 3: Dispositivo



Fuente: Lenovo, (2025)

**Energía**

- Consumo mensual 110 kWh mensual
- Costo energético aproximado mensual: S/ 38.69 * 110 kWh = S/ 4255.90 mensual aproximado.

**Mantenimiento.**

- Personal: 01 empleado de TI con sueldos de S/ 2500.00, S/ total mensual de S/ 2500.00 aproximadamente.

- **Escalabilidad Limitada:**

  La necesidad de mayor capacidad es única para la solución, estos componentes deben de configurarse, con consumo de tiempo reducido y menor costos.

## 4.3. Administración de servicios de servidores.

### 4.3.1. Solución física

- **Aplicaciones criticas**

  Las aplicaciones críticas se encuentran ubicadas en servidores separados; por lo que su administración es lenta, consume personal, y tiempo.

- **Infraestructura de servicios personalizada.**

  Los servicios desplegados desde los servidores físicos se encuentran separados.

- **Recuperación ante desastres.**

  Para garantizar un ambiente que garantice la integridad de los servidores es mucho mayor en espacio, ups, tableros eléctricos, sistemas contra incendios, etc.

- **Virtualización.**

  La virtualización es limitada y sería separada por cada equipo.

### 4.3.2. Solución con virtualización

- **Aplicaciones criticas**

Las aplicaciones críticas se encuentran centralizadas lo cual facilita su gestión y soporte.

- **Infraestructura de servicios personalizada.**

  Los servicios desplegados son fáciles y rápidos de acceder, configurar y gestionar.

- **Recuperación ante desastres.**

  Para garantizar un ambiente que garantice la integridad de servidor se requiere menos espacio, menos capacidad de ups, menos instalaciones en tableros eléctricos, menor cantidad de recursos para los sistemas contra incendios, etc.

- **Virtualización.**

  La virtualización está centralizada, y con la solución Proxmox es posible utilizar virtualización de acuerdo con las necesidades y capacidades del equipo.

### 4.4. Administración de la seguridad de los servidores

En este apartado se detallará la seguridad del uso de servidores virtuales:

- **Aislamiento de datos:** Como cada máquina virtual está aislada de las demás, esto reduce el riesgo de la propagación de ataques.
- **Escalabilidad segura:** La virtualización facilita la replicación o mover de forma fácil VMs con el fin de mitigación de riesgos ante desastres.
- **Actualización:** Se debe mantener parches y versiones de firmware actualizados.
- **Autenticación:** Desactivando cuentas innecesarias, habilitación de autenticación de dos factores (2FA)

- **Red:** Restringir el acceso al puerto 8006 únicamente a IPs confiables.

**Seguridad Física**

Este tipo de seguridad busca la protección de los servidore frente a daños, accesos no autorizados y/o robos.

## 4.5. Medidas adoptadas para garantizar la seguridad física de los servidores

**Seguridad Física**

Busca la protección de los equipos, servidores y centros de datos frente a daños, robos o accesos no autorizados, los cuales se categorizan de la siguiente forma:

- Control de acceso físico.
- Ubicación y ambiente.
- Protección eléctrica.
- Videovigilancia y alarmas.
- Plan ante desastres.

En la investigación que esta más enfocada al servidor físico que contiene las máquinas virtuales, no tiene como alcance la seguridad física del ambiente y temas eléctricos; en tal sentido, únicamente elaboro un procedimiento de copias de seguridad de la información del servidor como parte de un plan ante desastres que será un tema tratado por el personal de la propia institución; a continuación, se presenta el procedimiento mencionado.

**Procedimiento para la copia de seguridad de datos en un servidor con Proxmox VE, para garantizar la seguridad física y lógica de la información de los servidores virtuales.**

**Objetivo**

Garantizar la integridad, disponibilidad y recuperación de la información almacenada en los servidores virtualizados bajo Proxmox VE, mediante la implementación de un procedimiento sistemático de respaldo de datos (backup).

**Alcance**

Aplica a todas las máquinas virtuales (VMs) y contenedores (CTs) gestionados en el entorno de Proxmox VE, tanto en entornos de producción como de desarrollo.

*Tabla 6 : Tipos de respaldo*

| Tipo | Descripción | Uso recomendado |
|---|---|---|
| **Full (Completo)** | Copia total del contenido de la VM o CT. | Ideal para copias semanales o mensuales. |
| **Incremental** | Copia solo los cambios desde el último respaldo. | Ideal para copias diarias. |
| **Snapshot** | Copia rápida del estado del sistema en un momento dado. | Para respaldos antes de actualizaciones o cambios críticos. |

**Fuente:** Elaboración propia

**Paso 1: Acceso al entorno Proxmox**

a) Ingresar a la interfaz web de **Proxmox VE**: https://<IP_del_servidor>:8006

b) Autenticarse con credenciales de administrador.

**Paso 2: Seleccionar la máquina virtual o contenedor**

a) En el panel izquierdo, seleccionar el nodo donde se encuentra la VM o CT.

b) Hacer clic en la máquina virtual o contenedor correspondiente.

c) Acceder a la pestaña Backup**.**

**Paso 3: Configurar la tarea de respaldo**

**a)** Hacer clic en **"Backup now"** o configurar una tarea programada (Schedule)**.**

b) Elegir:

- **Storage:** ubicación del respaldo (local, NFS, CIFS, PBS, etc.).
- **Mode:**
  - *Snapshot* (recomendado para VMs en ejecución).
  - *Stop* (detiene la VM temporalmente).
  - *Suspend* (pausa temporal durante el backup).
- **Compression:** elegir ZSTD o LZO (según espacio y rendimiento).

c) Presionar Start para iniciar el proceso.

**Paso 4: Verificar la finalización.**

a) Revisar el registro (log) del backup para confirmar su éxito.

b) Comprobar que el archivo .vma.zst se haya generado en el destino configurado.

**Seguridad Lógica**

Protege la información, sistemas y redes contra accesos indebidos, pérdidas o ataques informáticos, los cuales se categorizan la siguiente forma:

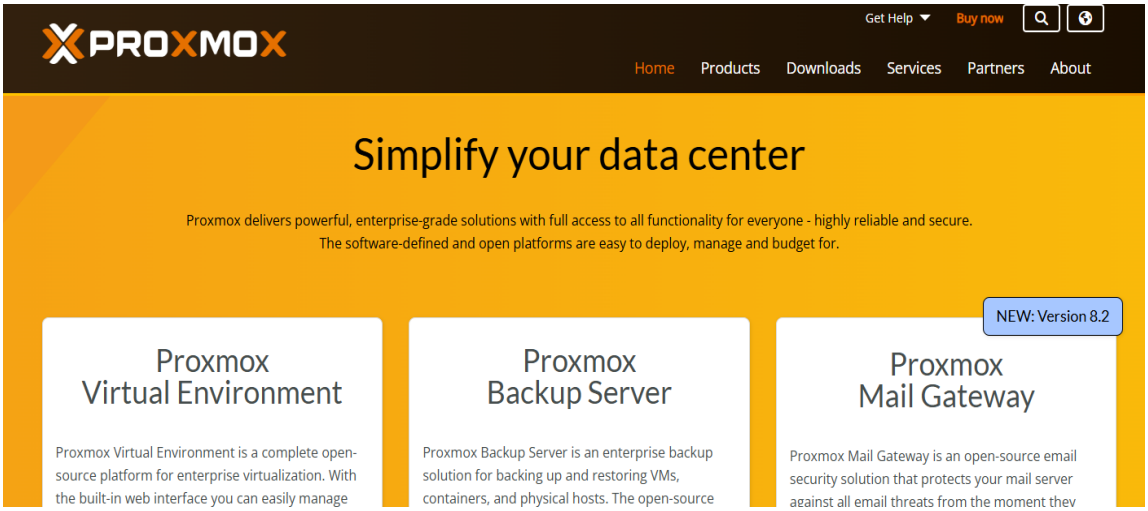
- **Control de acceso lógico:** Ya se implementó al momento de la instalación, con la cuenta de administrador del Proxmox.
- **Actualizaciones y parches:** Labor que será realizada por el encargado de TI, en el futuro, si así se requiere.
- **Protección contra malware:** La empresa cuenta con el antivirus ESET con licencia, y está fuera del alcance de la presente investigación.
- **Monitoreo y auditoría:** Se realiza de forma permanente, debido a que el Proxmox cuenta con esos indicadores a través de su panel de administración.
- **Procedimiento de seguridad**: Se definió un procedimiento de backup que garantizar la protección física y lógica.

## 4.6. Instalación y configuración de proxmox.

- **Descargar de proxmox**

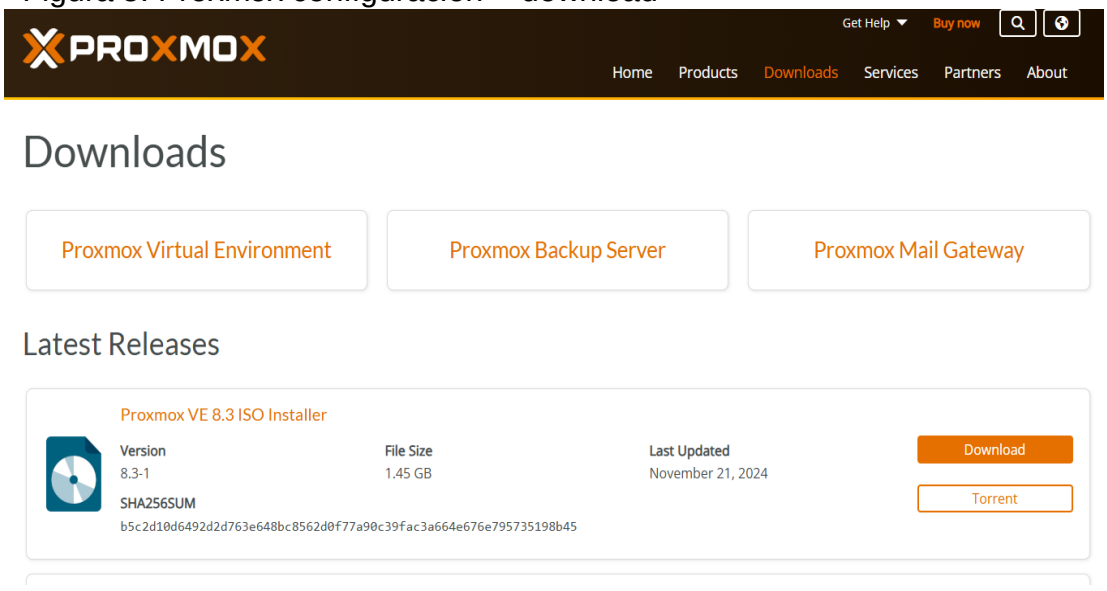
  Ir al siguiente enlace: https://www.proxmox.com/en/

Figura 4: Proxmox configuración - seleccionar downloads




**Fuente:** Elaboración propia

Figura 5: Proxmox configuración - download




Fuente: Elaboración propia

- **Instalar proxmox.**

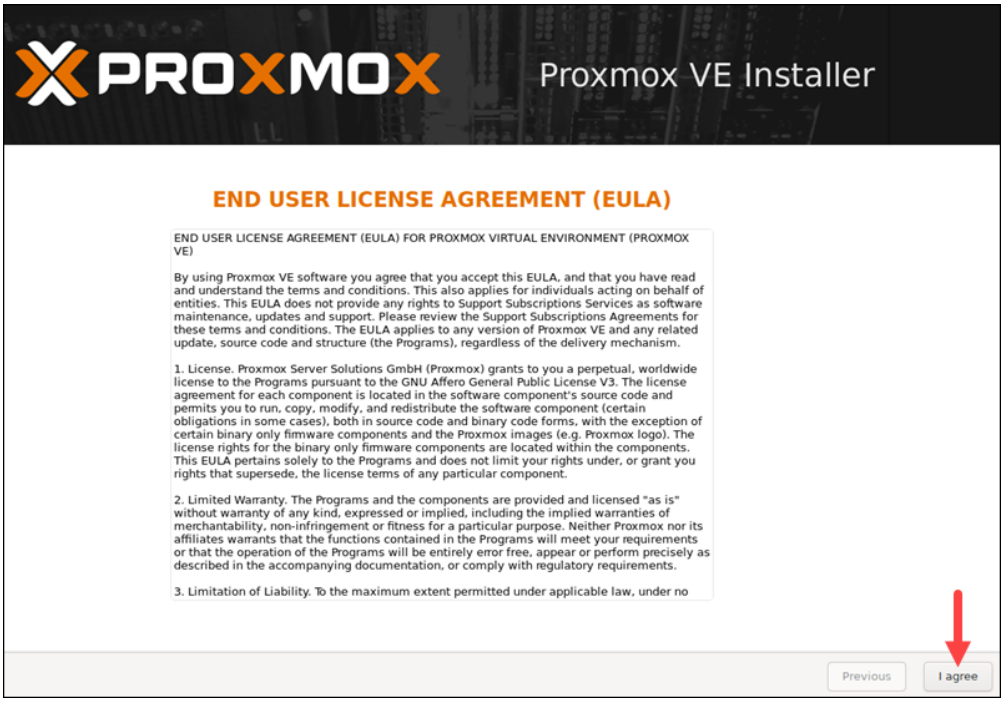
  Previo se debe crear un USB boot con la ISO, luego bootear el servidor y seleccionar el medio de instalación con Promox ISO.

Figura 6:Proxmox configuración - bienvenida




**Fuente:** Elaboración propia

Figura 7: Proxmox configuración - licencia, leer y aceptar EULA.



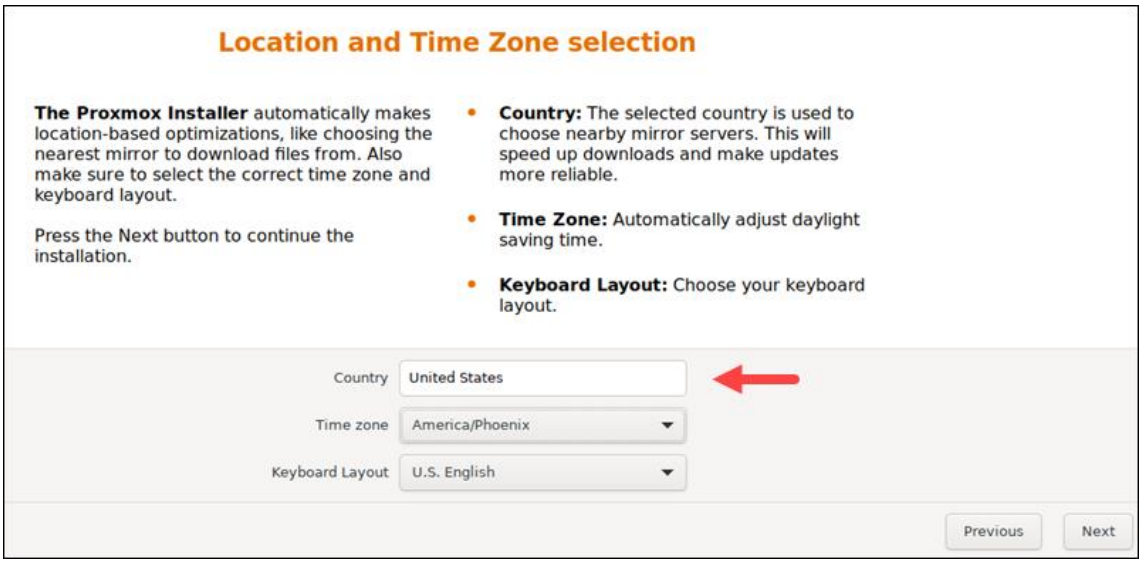

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 8: Proxmox configuración - seleccionar el disco duro.



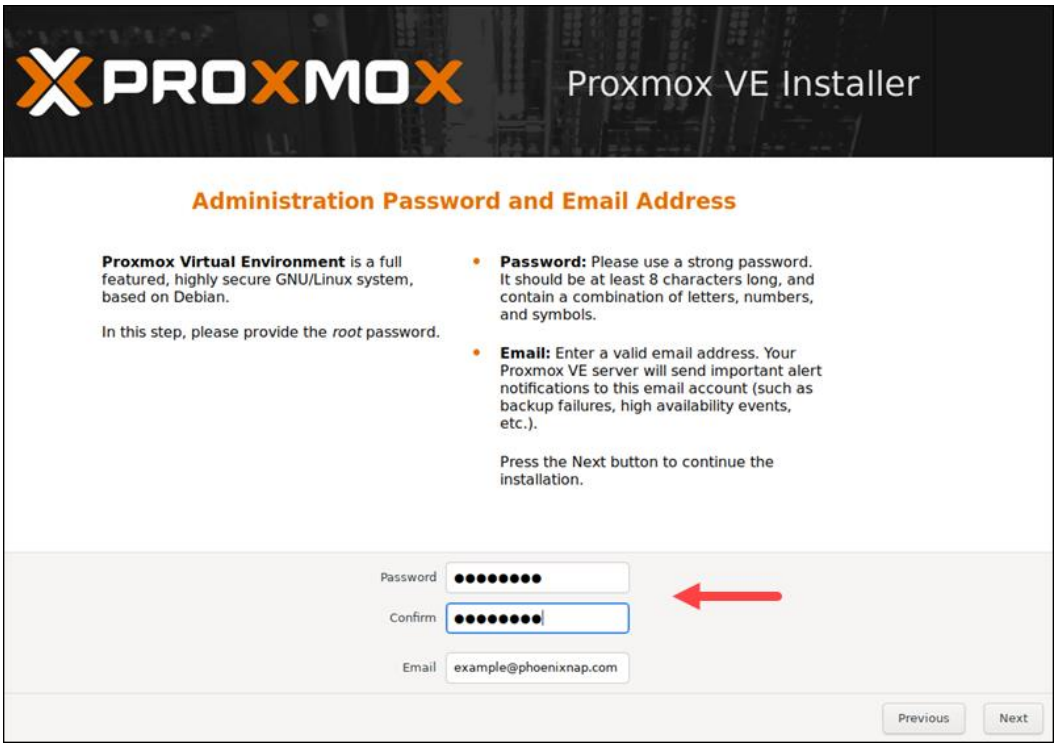

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 9: Proxmox configuración - configurar la localización, zona horaria y teclado.



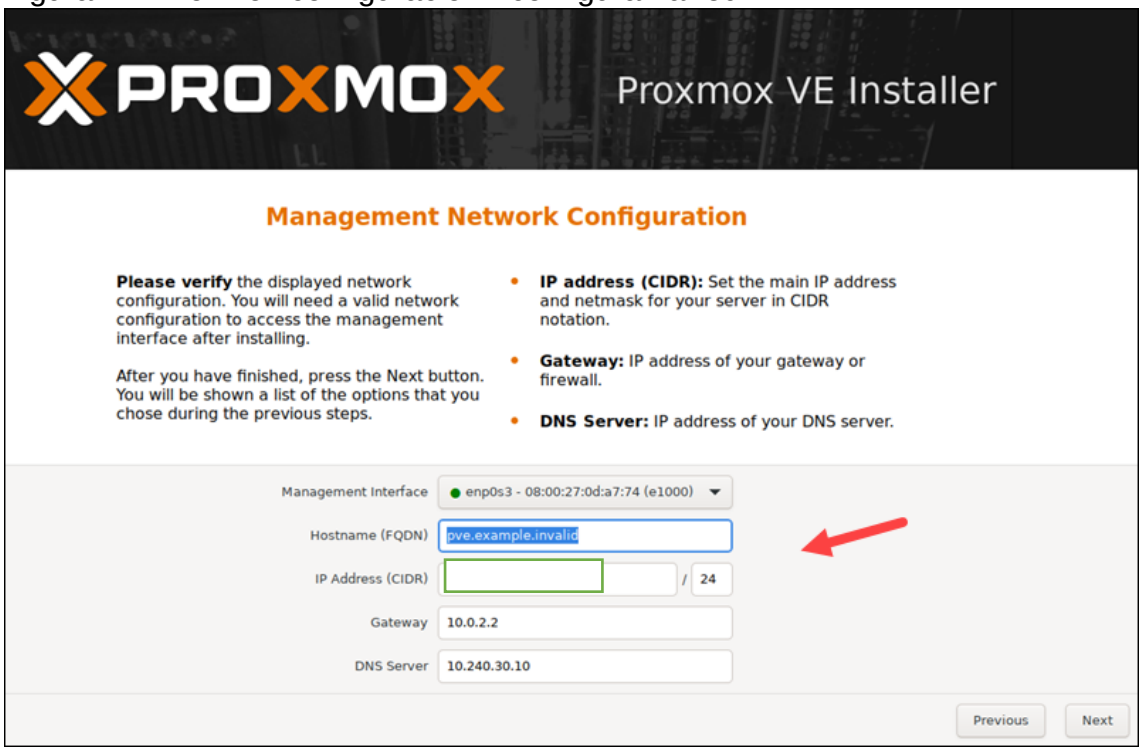

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 10: Proxmox configuración - crear una contraseña segura.



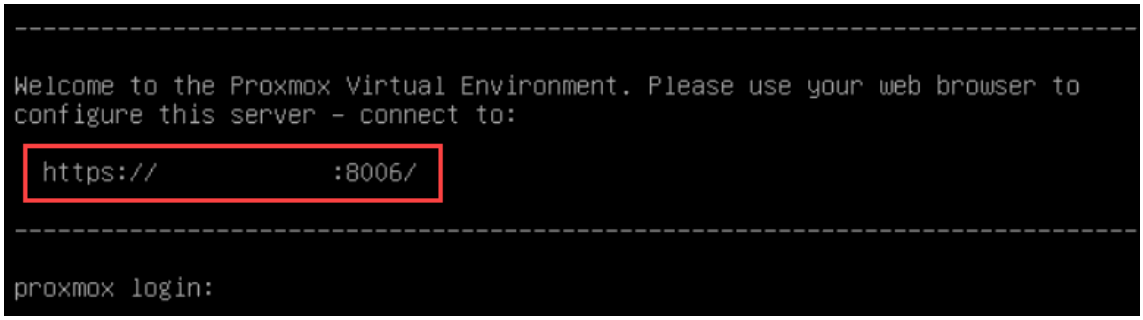

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 11: Proxmox configuración - configurar la red



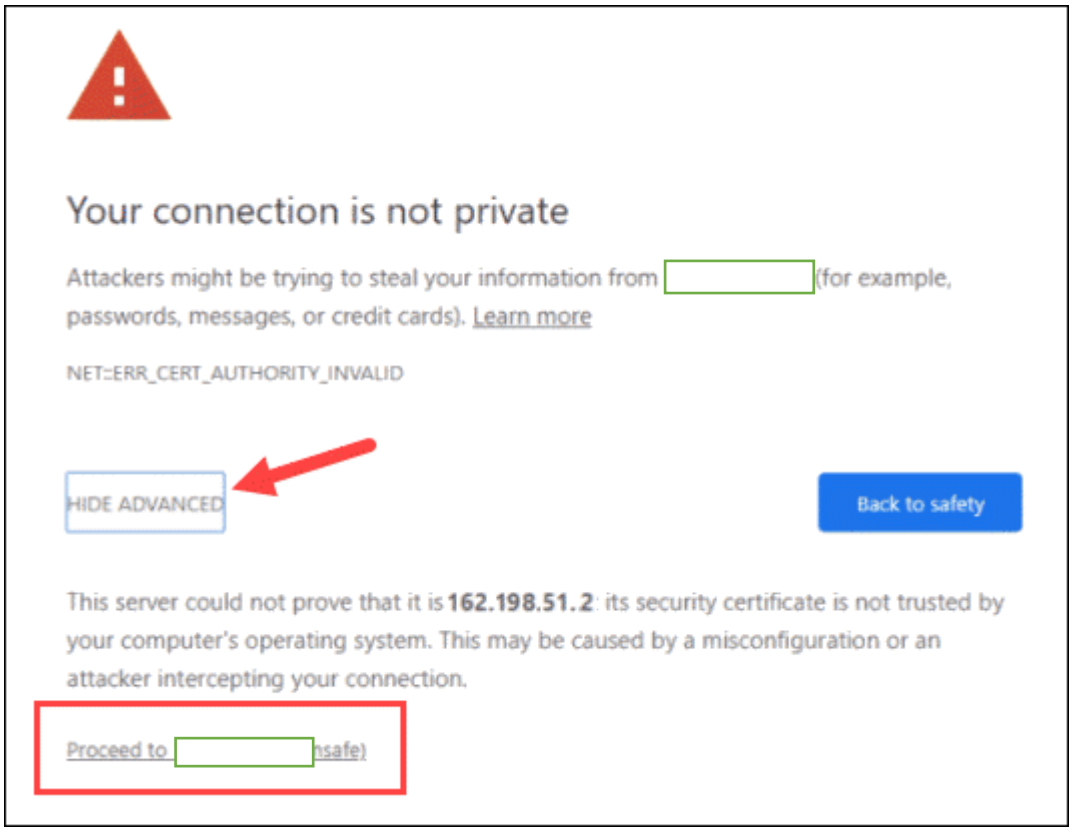

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 12: Proxmox configuración - ejecutar proxmox



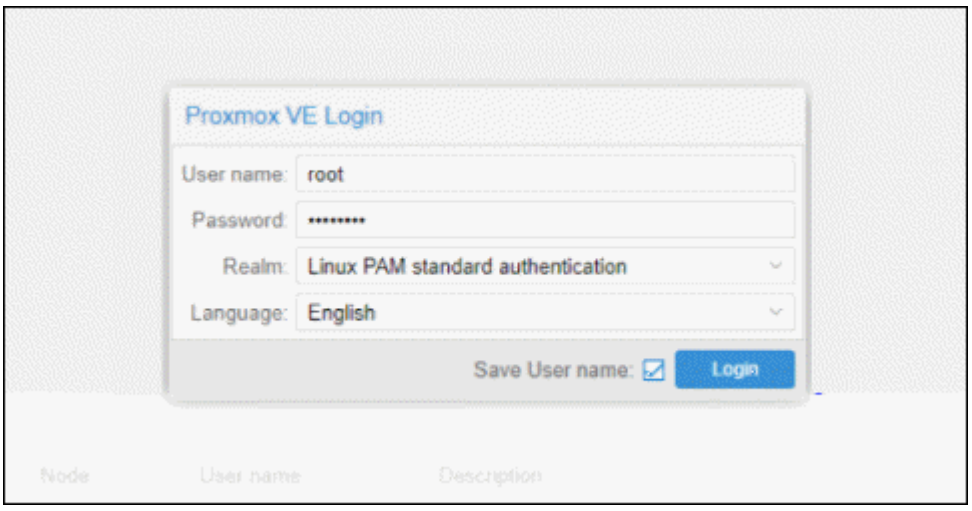

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 13: Proxmox configuración - clic en el enlace de IP



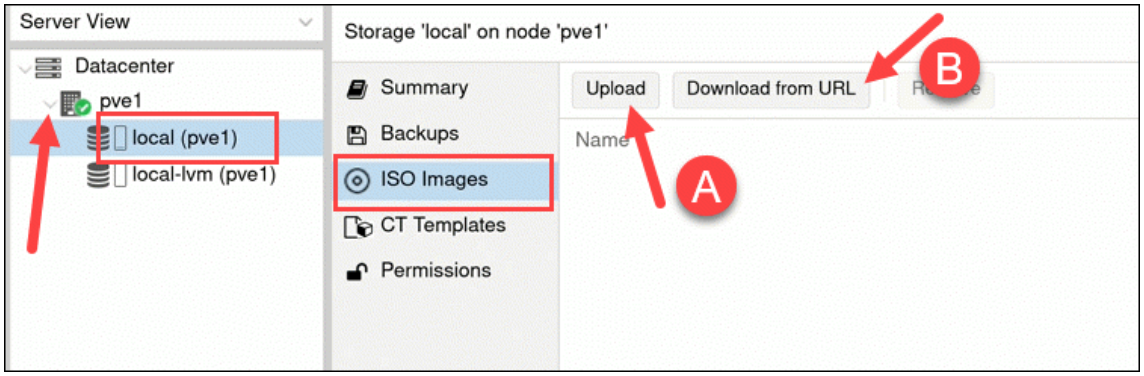

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 14: Proxmox configuración - iniciar sesión como root



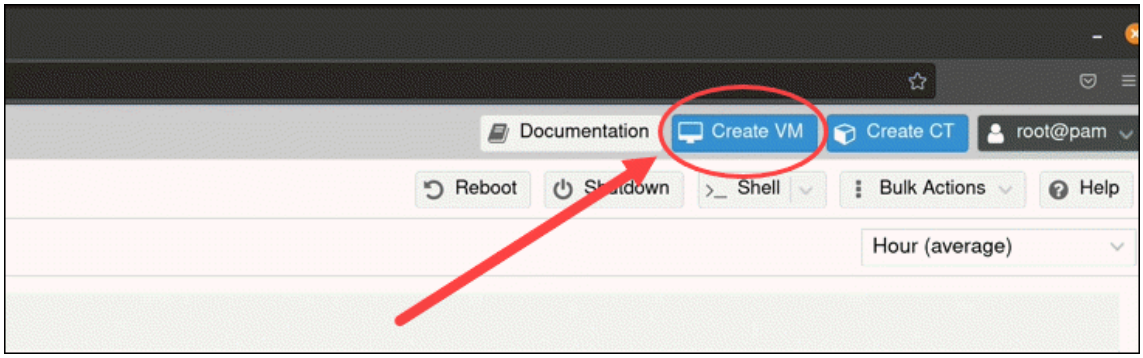

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 15: Proxmox configuración - accede al árbol de recursos en el lado izquierdo de la interfaz gráfica de usuario.



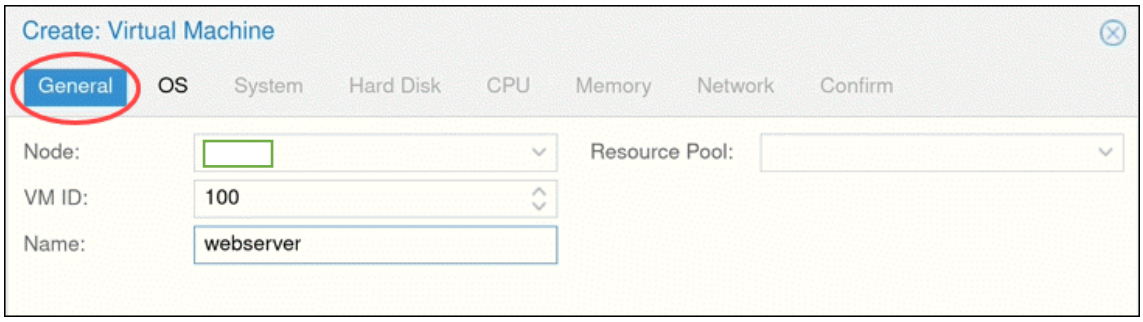

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 16: Proxmox configuración - “crear máquina virtual".



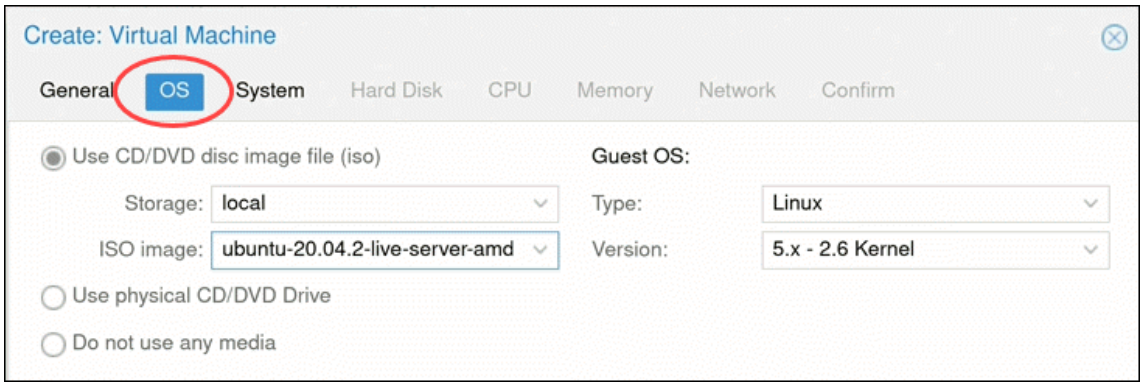

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 17: Proxmox configuración - información general sobre la máquina virtual



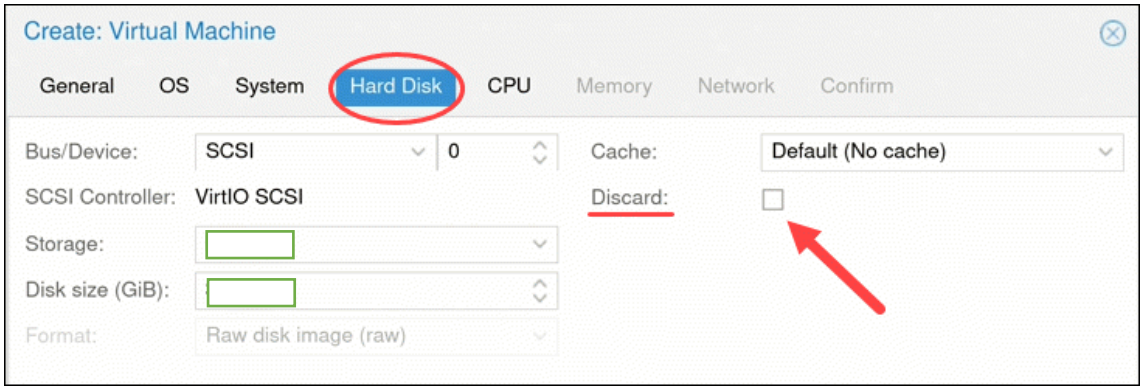

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 18: Proxmox configuración - defina el tipo de SO y la versión del kernel



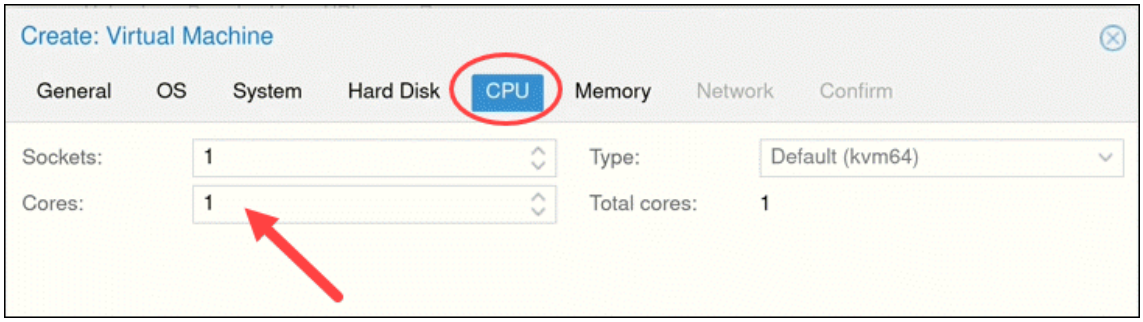

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 19: Proxmox configuración - opciones de disco duro



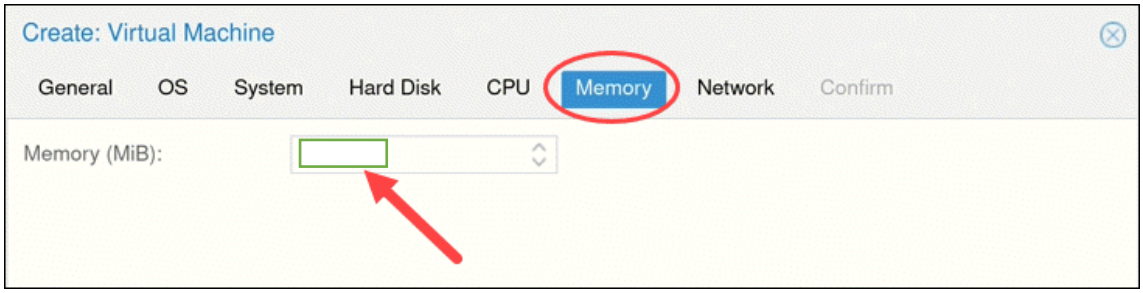

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 20: Proxmox configuración - cantidad de núcleos del servidor físico determina la cantidad de núcleos



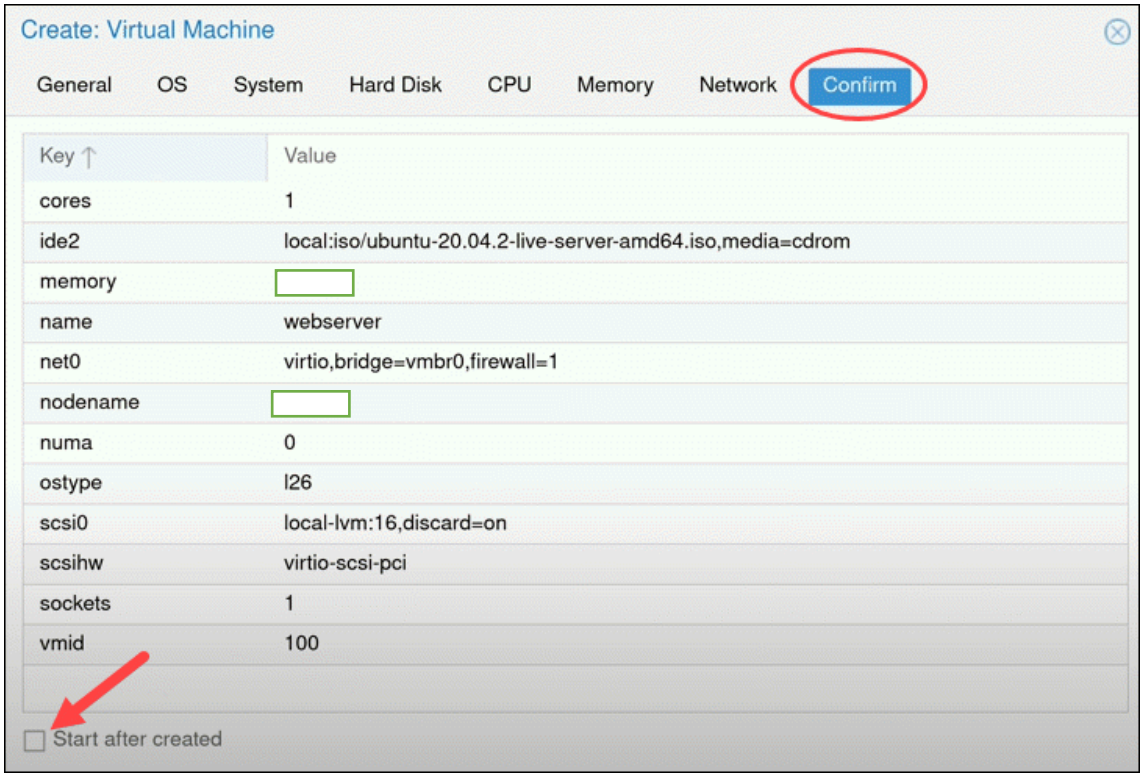

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 21: Proxmox configuración - elija cuánta memoria RAM (MB)



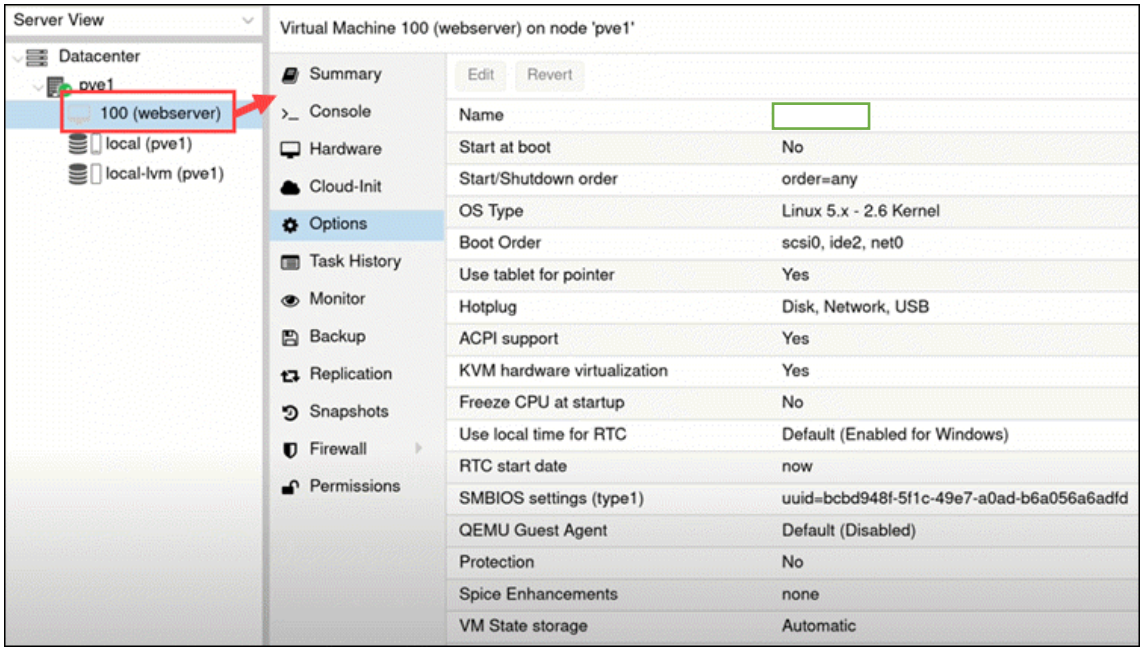

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 22: Proxmox configuración - proxmox carga la pestaña "confirmar"




**Fuente:** Elaboración propia

Figura 23: Proxmox configuración - máquina virtual




**Fuente:** Elaboración propia

# CAPÍTULO V

# PRESENTACION DE RESULTADOS

## 5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

**VARIABLE INDEPENDIENTE:** Solución open source

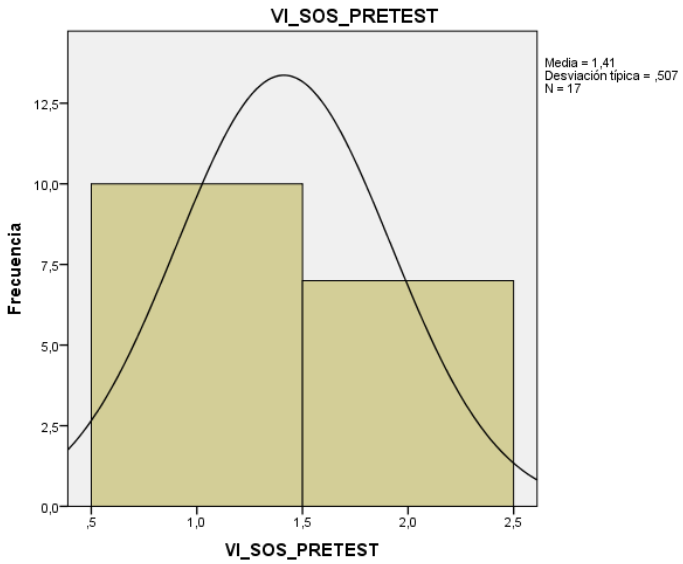
### PRETEST

*Tabla 7: Análisis de frecuencia solución open source*

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válidos | Muy Malo | 10 | 5008,8 | 58,8 | 58,8 |
| | Malo | 7 | 41,2 | 41,2 | 100,0 |
| | Total | 17 | 100,0 | 100,0 | |

**Fuente:** IBM SPSS

Figura 24 : Análisis de histograma solución open source




**Fuente:** IBM SPSS

**Interpretación:** De acuerdo con el análisis realizado se obtiene, en una tasa porcentual equivalente al 58.8% están indicando una etiqueta de valor <Muy

Malo>, tasa porcentual equivalente al 41.2% están indicando una etiqueta de valor <Malo>.

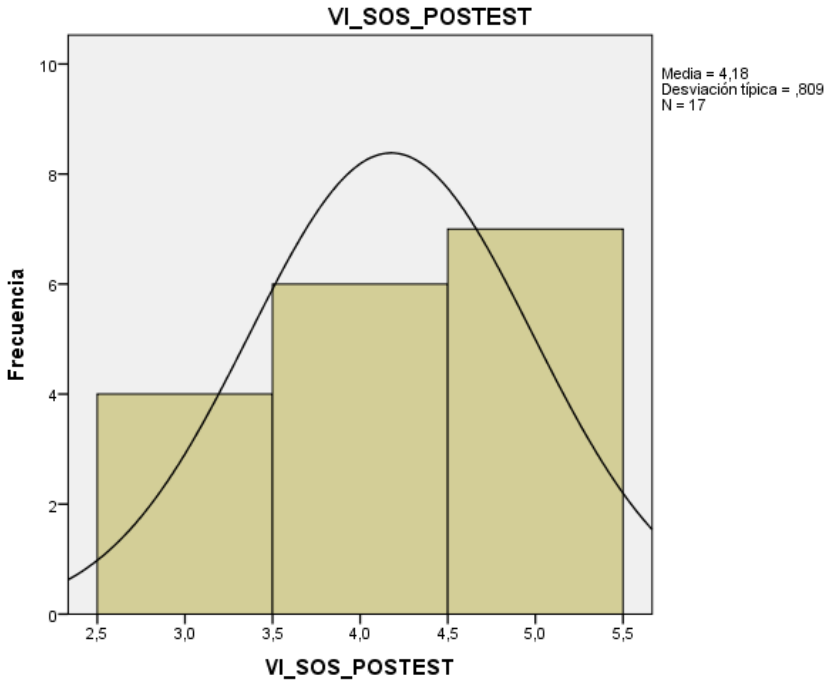
**POSTEST**

*Tabla 8: Análisis de frecuencia solución open source*

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válidos | Regular | 4 | 23,5 | 23,5 | 23,5 |
| | Bueno | 6 | 35,3 | 35,3 | 58,8 |
| | Muy Bueno | 7 | 41,2 | 41,2 | 100,0 |
| | Total | 17 | 100,0 | 100,0 | |

**Fuente:** IBM SPSS

Figura 25 : Análisis de histograma solución open source




**Fuente:** IBM SPSS

**Interpretación:** De acuerdo con el análisis se obtiene, en una tasa porcentual equivalente al 23.5% están en indicando una etiqueta de valor <Regular>, en tasa porcentual equivalente al 35.3% están en indicando una etiqueta de valor

<Bueno>, en tasa porcentual equivalente al 41.2% están en indicando una etiqueta de valor <Muy Bueno>.

**VARIABLE DEPENDIENTE:** Gestión de servidores

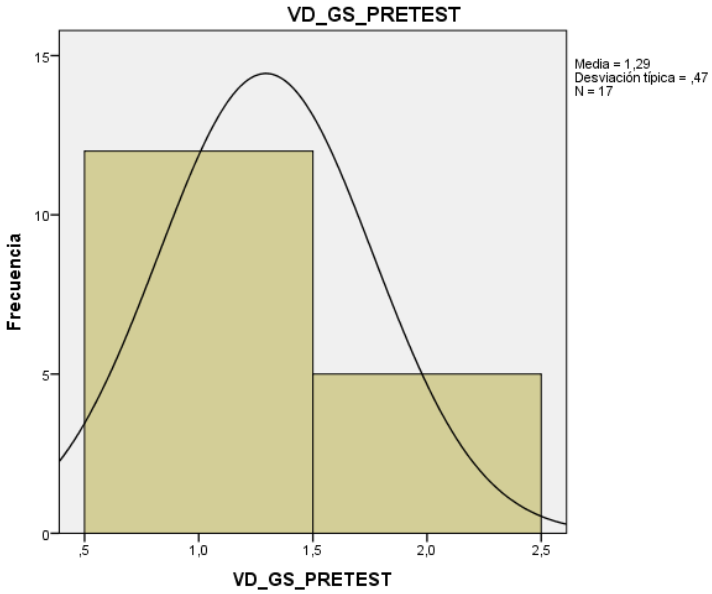
**PRETEST**

*Tabla 9: Análisis de frecuencia gestión de servidores*

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válidos | Muy Malo | 12 | 70,6 | 70,6 | 70,6 |
| | Malo | 5 | 29,4 | 29,4 | 100,0 |
| | Total | 17 | 100,0 | 100,0 | |

**Fuente:** IBM SPSS

Figura 26 : Análisis de histograma gestión de servidores




**Fuente:** IBM-SPSS

**Interpretación:** De acuerdo con el análisis efectuado se obtiene que, en una tasa porcentual equivalente al 70.6% están en indicando una etiqueta de valor < Muy Malo>, en tasa porcentual equivalente al 29.4% están en indicando una etiqueta de valor <Malo>.

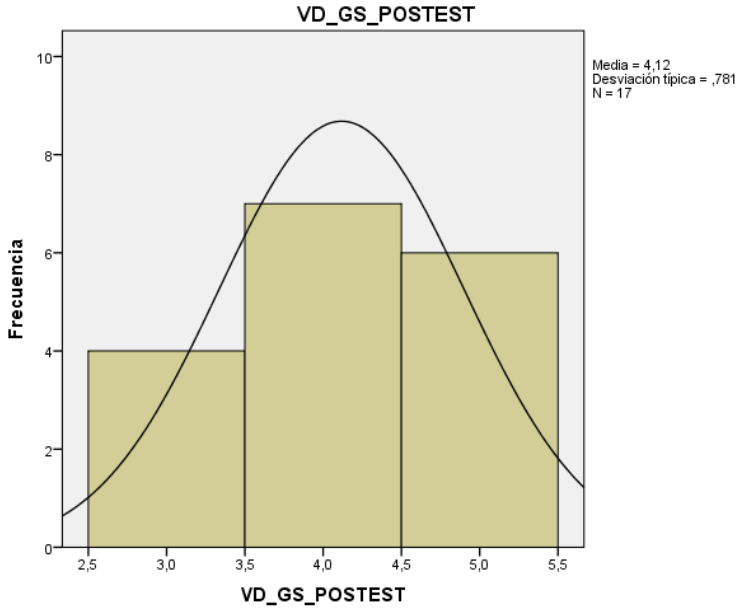
**POSTEST**

*Tabla 10: Análisis de frecuencia gestión de servidores*

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válidos | Regular | 4 | 23,5 | 23,5 | 23,5 |
| | Bueno | 7 | 41,2 | 41,2 | 64,7 |
| | Muy Bueno | 6 | 35,3 | 35,3 | 100,0 |
| | Total | 17 | 100,0 | 100,0 | |

**Fuente:** IBM-SPSS

Figura 27 : Análisis de frecuencia gestión de servidores




**Fuente:** IBM SPSS

**Interpretación:** De acuerdo con el análisis realizado se obtiene, en una tasa porcentual equivalente al 23.5% están en indicando una etiqueta de valor <Regular>, en tasa porcentual equivalente al 41.2% están indicando una etiqueta de valor <Bueno>, en tasa porcentual equivalente al 35.3% están indicando una etiqueta de valor <Muy Bueno>.

## PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

Para proceder a realizar la prueba de hipótesis general realizamos a través de 5 pasos que a continuación se describen:

### Paso 1: Planteamiento, de la Hipótesis General

Hipótesis nula ($\boldsymbol{H0}$) = La implementación de una solución open source no mejora la gestión de servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

Hipótesis alterna ($\boldsymbol{H1}$) = La implementación de una solución open source si mejora la gestión de servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

### Paso 2: Especificar, el nivel de significancia y muestra

Nivel de significancia (α) = 5% (0.05)

Nivel de confiabilidad (1-α) = 95% (0.95)

Muestra (n) = 17

### Paso 3: Prueba de Normalidad

*Tabla 11: Prueba de normalidad*

| | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| D_PRE_POSTEST | .946 | 17 | .394 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** p(Sig.) = Usando las diferencias, se observa en ambas pruebas que p > 0.05, por lo tanto, los datos de la muestra proceden de una distribución normal.

**Paso 4: Criterio de Decisión**

Para calcular la función de prueba se ha empleado el programa SPSS, insertando valores promedios de los resultados del cuestionario aplicado:

Si, p(valor) >= 0.05, procederemos con aceptamos la hipótesis H0 y rechazamos la H1.

Si, p(valor) < 0.05, procederemos con rechazamos la hipótesis H0 y aceptamos la H1.

**Paso 05: Toma de decisiones:**

*Tabla 12: Prueba de muestras relacionadas, hipótesis general*

| | | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | t | gl | Sig. (bilateral) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Par 1 | MEDIA_POSTEST - MEDIA_PRETEST | 2,83660 | 0,74935 | 0,18174 | 15,608 | 16 | 0,000 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación**: Como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1), por lo que luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source si mejora la gestión de servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

**PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1**

**Paso 01: Planteamiento**, **de la Hipótesis Especifica 1**

Hipótesis nula ($\boldsymbol{H0}$) = La implementación de una solución open source (software) no mejora la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

Hipótesis alterna ($\boldsymbol{H1}$) = La implementación de una solución open source(software) si mejora la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

**Paso 02: Especificar**, **el nivel de significancia y muestra**

Nivel de significancia (α) = 5% (0.05)

Nivel de confiabilidad (1-α) = 95% (0.95)

Muestra (n) = 17

**Paso 03: Toma de decisiones:**

*Tabla 13: Prueba de muestras relacionadas, Hipótesis E1*

| | | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | t | gl | Sig. (bilateral) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Par 1 | Esp1_POS_RH - Esp1_PRE_RH | 2,94118 | ,84562 | ,20509 | 14,341 | 16 | ,000 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la H0 y se acepta la H1, por lo que luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source(software) si mejora la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

**PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 2**

**Paso 01: Planteamiento**, **de la Hipótesis Especifica 2**

Hipótesis, nula ($\boldsymbol{H0}$) = La implementación de una solución open source(software) no mejora la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

Hipótesis alterna ($\boldsymbol{H1}$) = La implementación de una solución open source(software) si mejora la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

**Paso 02: Especificar**, **el nivel de significancia y muestra**

Nivel de significancia (α) = 5% (0.05)

Nivel de confiabilidad (1-α) = 95% (0.95)

Muestra (n) = 17

**Paso 03: Toma de, decisiones:**

*Tabla 14: Prueba de muestras relacionadas, Hipótesis E2*

| | | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | t | gl | Sig. (bilateral) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Par 1 | Esp1_POS_GS - Esp1_PRE_GS | 2,83333 | ,77504 | ,18798 | 15,073 | 16 | ,000 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la H0 y se acepta la H1, por lo que luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source(software) si mejora la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

**PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 3**

**Paso 01: Planteamiento**, **de la Hipótesis Especifica 3**

Hipótesis nula ($\boldsymbol{H0}$) = La implementación de una solución open source(software) no mejora la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

Hipótesis alterna ($\boldsymbol{H1}$) = La implementación de una solución open source(software) si mejora la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

**Paso 02: Especificar**, **el nivel de significancia y muestra**

Nivel de significancia (α) = 5% (0.05)

Nivel de confiabilidad (1-α) = 95% (0.95)

Muestra (n) = 17

**Paso 03: Toma de decisiones:**

*Tabla 15: Prueba de muestras relacionadas Hipótesis E3*

| | | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | t | gl | Sig. (bilateral) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Par 1 | Esp1_POS_SEG - Esp1_PRE_SEG | 2,85294 | ,76577 | ,18573 | 15,361 | 16 | ,000 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la H0 y se acepta la H1, por lo que luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source(software) si mejora la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.

## 5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación evidencian que la implementación de una solución open source(software) contribuyó significativamente a mejorar la gestión de servidores en la empresa Contratistas Generales. En términos generales, se observó un incremento en la eficiencia operativa, una mejor utilización de los recursos de hardware y una mayor confiabilidad de los servicios de TI, lo cual responde directamente al objetivo general planteado.

En la fase pre test, se identificaron diversas deficiencias en la gestión de los servidores: uso ineficiente de recursos, limitada capacidad de monitoreo, dependencia de soluciones propietarias costosas y carencia de mecanismos integrados de seguridad. Tras la implementación de la solución open source(software), los resultados del post test reflejaron mejoras sustanciales en los tres ejes evaluados: gestión de recursos de hardware, gestión de servicios de los servidores y seguridad física y lógica de los sistemas de TI.

En relación con el primer objetivo específico, los indicadores demostraron una mejor utilización de los recursos de hardware mediante la virtualización y la administración centralizada, lo que permitió optimizar la asignación de CPU, memoria y almacenamiento. Este resultado coincide con lo señalado por Bell (2022), quien afirma que las soluciones open source como Proxmox y pfSense permiten un mayor control y aprovechamiento de la infraestructura tecnológica, reduciendo el desperdicio de recursos físicos.

Respecto al segundo objetivo específico, los resultados del post test mostraron un incremento en la disponibilidad y estabilidad de los servicios, gracias a la configuración de entornos virtualizados y la estandarización de

procesos de despliegue. Esta mejora confirma los hallazgos de Choez (2022), quienes sostienen que la adopción de plataformas open source facilita la automatización de tareas de administración y reduce el tiempo de inactividad de los servicios críticos.

Finalmente, en cuanto al tercer objetivo específico, la investigación evidenció un fortalecimiento en la seguridad física y lógica de los sistemas de TI a nivel de servidores virtuales, reflejado en la reducción de vulnerabilidades y una gestión más eficiente en el firewall y puerto de acceso 8006. Estos resultados guardan coherencia con lo expuesto por Iván (2021), quien sostiene que las herramientas open source ofrecen un alto nivel de personalización y transparencia, lo que permite implementar controles de seguridad más adaptados a las necesidades organizacionales.

Desde el punto de vista metodológico, la aplicación del diseño pre-experimental con medición pre test y post test permitió identificar de manera objetiva las mejoras generadas tras la intervención. Las diferencias encontradas en los valores promedio de las mediciones antes y después de la implementación demuestran el efecto positivo y tangible de la solución open source(software) sobre la variable dependiente: la gestión de servidores.

En síntesis, los resultados confirman que el uso de software open source no solo representa una alternativa económica frente a las soluciones propietarias, sino que además potencia la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad tecnológica de la empresa. La evidencia empírica obtenida valida la hipótesis de investigación.

## CONCLUSIONES

- Se afirma de acuerdo con el análisis efectuado en los encuestados, como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la H0 y se acepta la H1, por lo que, luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source(software) si mejora la gestión de servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES. (pág. 67).
- Se afirma de acuerdo con el análisis efectuado en los encuestados, como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la H0 y se acepta la H1, por lo que, luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source(software) si mejora la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES. (pág. 69).
- Se afirma de acuerdo con el análisis efectuado en los encuestados, como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la H0 y se acepta la H1, por lo que, luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source(software) si mejora la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES. (pág. 70).
- Se afirma de acuerdo con el análisis efectuado en los encuestados, como p(valor) = 0.00 < 0.05, se procede con rechazar la H0 y se acepta la H1, por lo que, luego de aplicar cálculos estadísticos, se determina que: La implementación de una solución open source(software) si mejora la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES. (pág. 71).

## RECOMENDACIONES

- La implementación de una Solución Open Source(software) aporta una solución para mejorar la gestión de servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES por eso se recomienda implementar esta SOS y a su vez mantener actualizada al personal en el uso de esta tecnología.
- Esta tecnología y su implementación Solución Open Source(software) es recomendable para el crecimiento de la empresa ya que incentiva al usuario la facilidad al uso de nuevas tecnologías de solución y acceso a múltiples beneficios como gestión de Recursos de hardware, gestión de servicios de los servidores y la seguridad de los sistemas en TI.
- Se recomienda previo a la implementación de un Open source(software) hacer una buena adquisición del equipo servidor (hardware) que cumplan con los requisitos técnicos de acuerdo con el rubro de negocio de la organización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, N. (2022). *Estrategia de Superación para utilizar proxmox y pfsense.* Cuba: Cs. Recuperado el 05 de 11 de 2024

Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación .* Bogotá : Orlando Fernández Palma.

Choez, J. (2022). *Virualización Open Source para optimizar recursos en la administración de servidores.* Ecuador: Uesm. Recuperado el 12 de 06 de 2024

CloudGoogle. (2024). *Servidores virtuales*. Recuperado el 15 de 08 de 2024, de https://cloud.google.com/learn/what-is-a-virtual-server

Dynamizatic. (2024). *Qué son las soluciones TI*. Recuperado el 08 de 04 de 2024, de https://dynamizatic.es/soluciones-ti

Figueroa, C. (2021). *Gestión ¿Qué es y en qué puede ayudar a tu negocio?* Recuperado el 08 de 04 de 2024, de https://blog.gael.cloud/gestion-que-es/#elementor-toc__heading-anchor-0

Heredia, J. (2020). *Efecto de implementar un modelo de red utilizando proxmox para la gestión de recursos informáticos.* Cajamarca: Unc. Recuperado el 13 de 06 de 2024

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación.* España: McGraw Hill España.

Ibm. (2024). *Que es la virtualzación*. Recuperado el 03 de 08 de 2024, de https://www.ibm.com/think/topics/virtualization

Ionos. (2023). *Trabajo de la virtualización*. Recuperado el 06 de 09 de 2024, de https://www.ionos.com/digitalguide/server/know-how/server-virtualization/

Iván, G. (2021). *Implementación de Open Source para la administración de servicodes.* México: Iua. Recuperado el 06 de 05 de 2024

Lenovo. (2025). *thinksystem sr655*. Recuperado el 01 de 04 de 2025, de https://pubs.lenovo.com/sr655-v3/es/img/product_soc.png

Lobatón, L. (2021). *Implementación virtual en el centro de computo del Ministerio de Transportes.* Lima: Usmp.

Manual de Frascati. (2015). Madrid-España: Editorial MIC.

Paessler. (04 de 2025). *Definició de servidores*. Recuperado el 08 de 04 de 2025, de https://www.paessler.com/es/it-explained/server#:~:text=Un%20servidor%20es%20un%20sistema,comparten%20recursos%20con%20m%C3%A1quinas%20cliente.

Ramon, S. (2022). *Sistema de virtualizacion Proxmox para la gestión de recursos informáticos.* Cerro de pasco: Undac.

Redhat. (2023). *Qué es el open source o código abierto*. Recuperado el 08 de 04 de 2025, de https://www.redhat.com/es/topics/open-source/what-is-open-source

Ruiz Bolivar, C. (2010). *Construccion de Instrumentos de Medición en Ciencias Sociales .*

Watts, S. (2024). *Virtualización*. Recuperado el 12 de 09 de 2024, de https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/virtualization.html

# ANEXOS

Anexo 1**:** Matriz de consistencia.

<table>
<tr><th>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPÓTESIS</th><th>VARIABLES/ DIMENSIONES E INDICADORES.</th><th>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</th></tr>
<tr>
<td>¿De qué manera la implementación de una solución open source mejoró la gestión de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?</td>
<td>Determinar de qué manera la implementación de una solución open source mejoró la gestión de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.</td>
<td>La implementación de una solución open source mejoró la gestión de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.</td>
<td rowspan="2">Variable: Solución open source.<br><br>
<table>
<tr><th>Variable independiente</th><th>Dimensiones</th><th>Indicadores</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Solución open source. (software)</td><td>Visualización</td><td>Nro de equipos virtuales<br>Errores y Alertas</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>Inactividad<br>Respuesta</td></tr>
<tr><td>Costo</td><td>Hardware<br>Software<br>Personal</td></tr>
</table>
<br>Variable: Gestión de servidores.<br><br>
<table>
<tr><th>Variable dependiente</th><th>Dimensiones</th><th>Indicadores</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Gestión de servidores.</td><td>Recursos Hardware</td><td>Recursos Físicos<br>Recursos Virtuales</td></tr>
<tr><td>Servicios</td><td>Soporte<br>Requerido<br>Desplegados</td></tr>
<tr><td>Seguridad</td><td>Física<br>Lógica</td></tr>
</table>
</td>
<td rowspan="2">Tipo de investigación: Aplicada<br><br>Nivel de investigación: Descriptiva - Experimental<br><br>Población: La población está conformada por los individuos que laboran en el en la empresa contratistas generales; quienes en su conjunto son un total de 17 personas, pertenecientes a las áreas de administración, jefatura, logística, contabilidad y TI.<br><br>Muestra: Debido a la cantidad de individuos que conforman la población, no fue necesario aplicar el muestreo estadístico; en ese sentido, se utilizó la elección por conveniencia; por lo que, el total de individuos de la muestra corresponde con el total de individuos de la población con un total de 17 colaboradores.<br><br>Diseño de investigación:<br><br>Ecuación 1: Método “Pre test – Post test”.<br><br>GE: O1 -> X -> O2<br><br>Donde:<br><br>GE: Grupo Pre Experimental<br><br>O1: Datos de la Pre - Prueba para</td>
</tr>
<tr>
<td>• ¿De qué forma la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?</td>
<td>• Determinar de qué manera la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de recursos de hardware en la empresa</td>
<td>• La implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de recursos de hardware en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>• ¿De qué modo la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de servicios en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?<br>• ¿Cómo la implementación de una solución open source (software) mejoró la seguridad de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES?</td>
<td>CONTRATISTAS GENERALES.<br>• Establecer de qué manera la implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.<br>• Definir de qué manera la implementación de una solución open source (software) mejoró la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.</td>
<td>• La implementación de una solución open source (software) mejoró la gestión de servicios de los servidores en la empresa CONTRATISTAS GENERALES.<br>• La implementación de una solución open source (software) mejoró la seguridad física y lógica de los sistemas de TI en la empresa CONTRATISTAS GENERALES</td>
<td></td>
<td>los indicadores de la variable dependiente antes de valorar la Gestión de servidores.<br>X: Aplicación propiamente dicha.<br>O2: Datos de la Post- Prueba para los indicadores de la variable dependiente después de valorar la Gestión de servidores.<br>Tratamiento de datos. Para el<br>SPSS Stadistics IBM<br><table><tr><th>Fuentes</th><th>Técnicas</th><th>Instrumentos</th></tr><tr><td>Primaria</td><td>Encuesta</td><td>Cuestionarios</td></tr><tr><td>Secundaria</td><td>Análisis documental</td><td>Resumen de autores.</td></tr></table></td>
</tr>
</table>

Anexo 2**:** Cuestionario de investigación

"SOLUCIÓN OPEN SOURCE PARA LA GESTIÓN DE SERVIDORES EN LA EMPRESA CONTRATISTAS GENERALES"

El presente cuestionario tiene como finalidad recopilar información de indicadores correspondientes a las variables principales de la investigación, se le solicita responder las preguntas con la mayor seguridad y exactitud, a fin de poder contar con datos relevantes.

**INDICACIONES**

- Marque con X en el cuadro que considere el valor adecuado como respuesta a las preguntas específicas.

**Escala de Likert**

*Tabla N° 1: Reseña de recolección de datos*

| Descripción | Valor |
|---|---|
| Muy malo | 1 |
| Malo | 2 |
| Regular | 3 |
| Bueno | 4 |
| Muy Bueno | 5 |

**Preguntas**:

**Variable**: VD_Gestión de servidores

**P_01: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al número de recursos físicos, servidores, utilizados para desplegar servicios?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_02: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al gasto empleado en la gestión de recursos físicos, servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_03: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto el número de recursos virtuales utilizados como servidores de las aplicaciones?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_04: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto a la centralización de servicios a través del uso de recursos virtuales?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_05: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al alcance y complejidad del soporte que se requiere para mantener los servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_06: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al gasto por soporte que se requiere para mantener los servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_07: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al número de servicios desplegados desde la plataforma virtual?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_08: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al proceso de mantenimiento de los servicios desplegados desde la plataforma virtual?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_09: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto a la seguridad física requerida para asegurar los servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_10: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto a la seguridad lógica de las aplicaciones implementadas en los servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**VARIABLE: VI_SOLUCIÓN OPEN SOURCE.**

**P_11: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al Nro de equipos virtuales que permite la solución?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_12: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al nro de equipos virtuales implementados en la solución de virtualización?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_13: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al gestión de errores y alertas proporcionadas por la solución de virtualización?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_14: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al gestión del tiempo de inactividades proporcionadas por la solución de virtualización?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_15: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al tiempo de respuesta de los servicios proporcionada por la solución de virtualización?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_16: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al costo de hardware para servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_17: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al costo de software para la gestión de servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

**P_18: Desde su perspectiva, ¿Cuál sería su evaluación respecto al costo de personal para la gestión de servidores?**

1. Muy malo
2. Malo
3. Regular
4. Bueno
5. Muy Bueno

Anexo 3**:** Validación de Fiabilidad Alpha Cronbach

a) INSTRUMENTOS

La validez del instrumento se realizó mediante el análisis de Alfa de Cronbach, que según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 200) dicho coeficiente determina la consistencia interna de una prueba, analizando la correlación media de una variable con todas las demás que la integran. Por lo general, toma valores dentro del intervalo [0,1], donde un valor próximo al límite inferior indica una consistencia escasa, es decir, con una gran variabilidad de los temas tratados, y, por el contrario, un valor próximo a la unidad conllevaría a un alto de grado de consistencia. No obstante, pudiera tomar valores negativos, lo que indicaría que en el cuestionario hay preguntas que recogen temas opuestos al resto.

Como criterio general, (Ruiz Bolivar, 2010, pág. 39) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

*Tabla 16: Escala de Alfa de Cronbach*

| Escala | Descripción - Nivel |
|---|---|
| 0.01 α 0.20 | Muy Baja |
| 0.21 α 0.40 | Baja |
| 0.41 α 0.60 | Moderada |
| 0.61 α 0,80 | Alta |
| 0.81 α 1 | Muy Alta |

**Fuente:** Construcción de Instrumentos de Medición en Ciencias Sociales

*Tabla 17: Análisis de Fiabilidad – PRETEST*

**Estadísticos de fiabilidad**

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|---|---|
| ,843 | 18 |

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tasa Porcentual:** 84.3% de Fiabilidad, con etiqueta de valor <Muy Alta>

*Tabla 18: Análisis de Fiabilidad – POSTEST*

**Estadísticos de- fiabilidad**

| Alfa de Cronbach- | N de elementos |
|---|---|
| ,964 | 18 |

**Fuente:** Elaboración- Propia

**Tasa Porcentual:** 96.4% en Fiabilidad, con etiqueta de valor <Muy Alta>

Anexo 4: Validación según juicio de expertos.

Validez:

“La validez tiene que ver con lo que mide el cuestionario y cuán bien lo hace”. (Bernal Torres, 2010)

Dicho ello, para la presente investigación se utilizó el juicio de tres expertos para dar validez a los instrumentos de recolección de datos; a través del formato Informe de opinión de expertos del instrumento de investigación, que considera 7 criterios de validación: Claridad, Objetividad, Actualidad, Organización, Suficiencia, Consistencia y Coherencia mediante este proceso los expertos establecerán que ambos instrumentos son aplicables.

Tabla 19: Validación según juicio de expertos

| N° | Experto | Confiabilidad |
|---|---|---|
| Experto 1 | Msc. Richard Piero Bardales Linares | Aprobado |
| Experto 2 | Msc. Euclides Panduro Padilla | Aprobado |
| Experto 3 | Mg. Arturo Yupanqui Villanueva | Aprobado |

**Fuente:** Elaboración propia.

## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

## JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES

**1.1. Apellidos y Nombres de experto:** Msc. Richard Piero Bardales Linares

**1.2. Cargo e Institución donde labora:** Docente - UNU

**1.3. Nombre del instrumento motivo de la validación:** Encuesta

**1.4. Autor del instrumento:**
Irán Cristian Dextre Maytahuari

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 0-20 % | Regular 21-40 % | Bueno 41-60 % | Muy bueno 61-80 % | Excelente 81-100 % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje claro y preciso. | | | | | 95% |
| OBJETIVIDAD | Esta expresado en conductas observables, responde a la operacionalización de la variable. | | | | 80% | |
| ACTUALIDAD | Adecuado al alcance de ciencia y tecnología. | | | | | 95% |
| ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | 80% | |
| SUFICIENCIA | Comprende los aspectos de cantidad y calidad. | | | | 80% | |
| CONSISTENCIA | Basados en aspectos teóricos - Científicos. | | | | | 95% |
| COHERENCIA | Entre los índices, indicadores y las dimensiones. | | | | 80% | |

**PROMEDIO DE VALORACIÓN: ……86%……**

**APROBADO: SI ( X ) NO ( )**

**APORTES Y/O SUGERENCIAS:---**

Pucallpa, 17 de Abril del 2025

Msc. Richard Piero Bardales Linares

……

## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

## JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES

**1.1. Apellidos y Nombres de experto:** Msc. Euclides Panduro Padilla

**1.2. Cargo e Institución donde labora:** Docente - UNU

**1.3. Nombre del instrumento motivo de la validación:** Encuesta

**1.4. Autor del instrumento:**
Iran Cristian Dextre Maytahuari

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 0-20 % | Regular 21-40 % | Bueno 41-60 % | Muy bueno 61-80 % | Excelente 81-100 % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje claro y preciso. | | | 45% | | |
| OBJETIVIDAD | Esta expresado en conductas observables, responde a la operacionalización de la variable. | | | 45% | | |
| ACTUALIDAD | Adecuado al alcance de ciencia y tecnología. | | | 45% | | |
| ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | 45% | | |
| SUFICIENCIA | Comprende los aspectos de cantidad y calidad. | | | 45% | | |
| CONSISTENCIA | Basados en aspectos teóricos - Científicos. | | | 45% | | |
| COHERENCIA | Entre los índices, indicadores y las dimensiones. | | | 45% | | |

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** ...45%.....

**APROBADO: SI ( X ) NO ( )**

**APORTES Y/O SUGERENCIAS: ----**

Pucallpa, Pucallpa, 18 de Abril del 2025

Msc. Euclides Panduro Padilla
.....



## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

## JUICIO DE EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES

**1.1. Apellidos y Nombres de experto:** Mg. Arturo Yupanqui Villanueva

**1.2. Cargo e Institución donde labora:** Docente - UNU

**1.3. Nombre del instrumento motivo de la validación:** Encuesta

**1.4. Autor del instrumento:**
Iran Cristian Dextre Maytahuari

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 0-20 % | Regular 21-40 % | Bueno 41-60 % | Muy bueno 61-80 % | Excelente 81-100 % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje claro y preciso. | | | | 80% | |
| OBJETIVIDAD | Esta expresado en conductas observables, responde a la operacionalización de la variable. | | | | 80% | |
| ACTUALIDAD | Adecuado al alcance de ciencia y tecnología. | | | | 80% | |
| ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | 80% | |
| SUFICIENCIA | Comprende los aspectos de cantidad y calidad. | | | | 80% | |
| CONSISTENCIA | Basados en aspectos teóricos - Científicos. | | | | 80% | |
| COHERENCIA | Entre los índices, indicadores y las dimensiones. | | | | 80% | |

**PROMEDIO DE VALORACIÓN: …… 80%……**

**APROBADO: SI ( X ) NO ( )**

**APORTES Y/O SUGERENCIAS:---**

Pucallpa, 18 de Abril del 2025

Mg. Arturo Yupanqui Villanueva
……