



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Influencia del software Zabbix para el monitoreo de
infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI -
Sede Ica**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR(ES):

Bch. Reyes Ramirez, Ronald Enrique (ORCID: 0000-0002-5112-7023)

Bch. Duffaut Misajel, Cecilia Andrea (ORCID: 0000-0003-3848-7240)

ASESOR:

Mg. Perez Farfan, Ivan Martin (ORCID: 0000-0001-5833-9400)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y servicio de redes y comunicaciones

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria:

Dedico esta tesis a mis padres Cesar Duffaut y Maria Misajel por su apoyo incondicional, esfuerzo, guía y animo en cada etapa de mi vida universitaria y personal.

Cecilia A. Duffaut Misajel

Dedicatoria:

Dedico esta tesis a mis padres Sara Ramirez y en especial a mi padre Jovo Reyes por su apoyo, ánimos y motivarme a perseguir los sueños.

Ronald E. Reyes Ramirez

Agradecimiento:

Agradecemos en primer lugar a Dios por la guía y sabiduría en cada decisión tomada, a nuestros padres y familia por ser las bases en nuestra formación y a los profesores que nos ayudaron en nuestra carrera universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria:.....	i
Dedicatoria:.....	ii
Agradecimiento:.....	iii
Página del Jurado	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
III. METODOLOGIA.....	24
3.1 Tipo y diseño de investigación	25
3.2 Variables y Operacionalización	26
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.	27
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.5 Procedimientos.....	33
3.6 Método de análisis de datos.....	33
3.7 Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	38
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	56
ANEXOS	62
Anexo N° 01: Matriz de Consistencia.....	63
Anexo N° 02 Matriz de Operacionalización	64
Anexo N° 03 Declaración de Autenticidad.....	65
Anexo N° 04 Validación del instrumento de investigación.....	66
Anexo N° 05 Validación del instrumento de investigación.....	69
Anexo N° 06 Resultados de la confiabilidad de los instrumentos	72
Anexo N° 07 Resultados de la confiabilidad de los instrumentos	74
Anexo N° 08 Solicitud de autorización para realizar el trabajo de investigación.	76
Anexo N° 09 Autorización para realizar el trabajo de investigación.....	77

Anexo N° 10 Entrevista	78
Anexo N° 11 Validación de la metodología de desarrollo de software.	79
Anexo N° 12 Proceso del monitoreo de infraestructura de TI.....	82
Anexo N° 13 Proceso del monitoreo de infraestructura de TI.....	83
Anexo N° 14 Tabla de Shapiro Wilks.....	84
Anexo N° 15 Indicador de Tiempo promedio de detección de falla.....	85
Anexo N° 16 Indicador de Tiempo promedio de detección de falla.....	86
Anexo N° 17 Instrumento % Disponibilidad Operacional	87
Anexo N° 18 Instrumento % Disponibilidad Operacional	88
Anexo N° 19 Metodología de la Variable Independiente	89
Anexo N° 20 Turnitin.....	155

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Técnicas e Instrumentos	30
Tabla N° 02: Validez para el instrumento del indicador Tiempo promedio de identificación de fallas.....	31
Tabla N° 03: Validez para el instrumento del indicador Disponibilidad operacional	31
Tabla N° 04: Procedimientos	33
Tabla N° 05: Estadísticos descriptivos del Tiempo promedio de detección de Falla antes y después de la implementación del sistema Zabbix.....	40
Tabla N° 06: Estadísticos descriptivos del Disponibilidad Operacional antes y después de la implementación del sistema Zabbix.....	41
Tabla N° 07: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk del indicador Tiempo promedio de detección de falla.....	42
Tabla N° 08: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk del indicador Disponibilidad Operacional.....	44
Tabla N° 09: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Tiempo promedio de detección de falla.....	46
Tabla N° 10: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Tiempo promedio de detección de falla.....	46
Tabla N° 11: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Disponibilidad Operacional.....	48
Tabla N° 12: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Disponibilidad Operacional.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Tendencias de ITIM	2
Figura 02. Versiones de Zabbix actualmente compatibles	13
Figura 03. Ciclo de vida del lanzamiento de Zabbix LTS.....	13
Figura 04. Ciclo de vida del lanzamiento de Zabbix Standard.....	14
Figura 05. Mapa de Partners	14
Figura 06. Modelo de monitoreo de la Infraestructura de TI.....	16
Figura 07. Métricas agregadas de entidades físicas y virtuales para tendencias y análisis de disponibilidad y utilización de recursos	17
Figura 08: Proveedores representativos de herramientas de supervisión de la infraestructura de TI.....	18
Figura 09: FCAPS.....	20
Figura 10: Diagrama pre experimental.....	26
Figura 11: Coeficiente de Correlación de Pearson.....	32
Figura 12: Distribución Z.....	37
Figura N° 13: Índice del Tiempo promedio de detección de falla antes y después de aplicar el software Zabbix.	40
Figura N° 14: Índice de la disponibilidad Operacional antes y después de aplicar el software Zabbix.	41
Figura N° 15: Prueba de Normalidad del Tiempo promedio de detección de falla antes de la implementación del software Zabbix.	42
Figura N° 16: Prueba de Normalidad del Tiempo promedio de detección de falla después de la implementación del software Zabbix	43
Figura N° 17: Prueba de Normalidad de Disponibilidad Operacional antes de la implementación del software Zabbix	44
Figura N° 18: Prueba de Normalidad de Disponibilidad Operacional después de la implementación del software Zabbix	45
Figura N° 19: Prueba Z – Tiempo promedio de detección de falla	47
Figura N° 20: Prueba Z –Disponibilidad Operacional.	49

RESUMEN

El presente estudio contiene el análisis e implementación del software Zabbix para el monitoreo de la infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI - Sede Ica. El tipo de investigación fue aplicada con un diseño experimental - Pre experimental dado que se buscó solucionar el problema a través de la aplicación de un software.

Además, el objetivo general fue determinar la influencia del software Zabbix en para el monitoreo de la infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI - Sede Ica. Se utilizó FCAPS como metodología de aplicación dado que fue seleccionada mediante validez de expertos.

En adición, por parte del indicador tiempo promedio de detección de falla la población y muestra fue de 28 equipos de la infraestructura de TI, por parte del indicador disponibilidad operacional su población y muestra también fue de 28 equipos de infraestructura de TI. Asimismo se realizó la prueba de normalidad mediante el método de Shapiro – Wilk debido a que la muestra fue menor a 50 y se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon para aceptar o rechazar la hipótesis dado que los datos obtuvieron una distribución no normal.

Los resultados demostraron que el software Zabbix mejoro minimizando el tiempo promedio de detección de falla que obtuvo en el pre test un 14.43' y en el post test un 5.93'. De igual forma. El software Zabbix mejoro la Disponibilidad operacional dado que se obtuvo en el pres test un 99.76% y en el post test un 99.95%.

En conclusión, se determinó que el software Zabbix influyo de forma positiva sobre el monitoreo de la infraestructura de TI de la Zona Registral N° XI – Sede Ica.

Abstract

This study contains the analysis and implementation of the Zabbix software for monitoring the IT infrastructure of the SUNARP Registry Zone No. XI - Ica Headquarters. The type of research was applied with an experimental design - Pre-experimental since it sought to solve the problem through the application of a system.

In addition, the general objective was to determine the influence of the Zabbix software on the monitoring of the IT infrastructure of the SUNARP Registry Zone No. XI - Ica Headquarters. FCAPS was used as the application methodology since it was selected through expert validity.

In addition, on the part of the average failure detection time indicator the population and sample was 28 IT infrastructure teams, on the part of the operational availability indicator its population and sample was also 28 IT infrastructure teams. Likewise, the normality test was performed using the Shapiro-Wilk method because the sample was less than 50 and the Wilcoxon rank test was used to accept or reject the hypothesis since the data obtained a non-normal distribution.

The results showed that the Zabbix software improved the average fault detection time, which it obtained in the pre-test by 14.43 'and in the post-test by 5.93'. Similarly. The Zabbix software improved the Operational Availability since it was obtained in the pres test a 99.76% and in the post test a 99.95%.

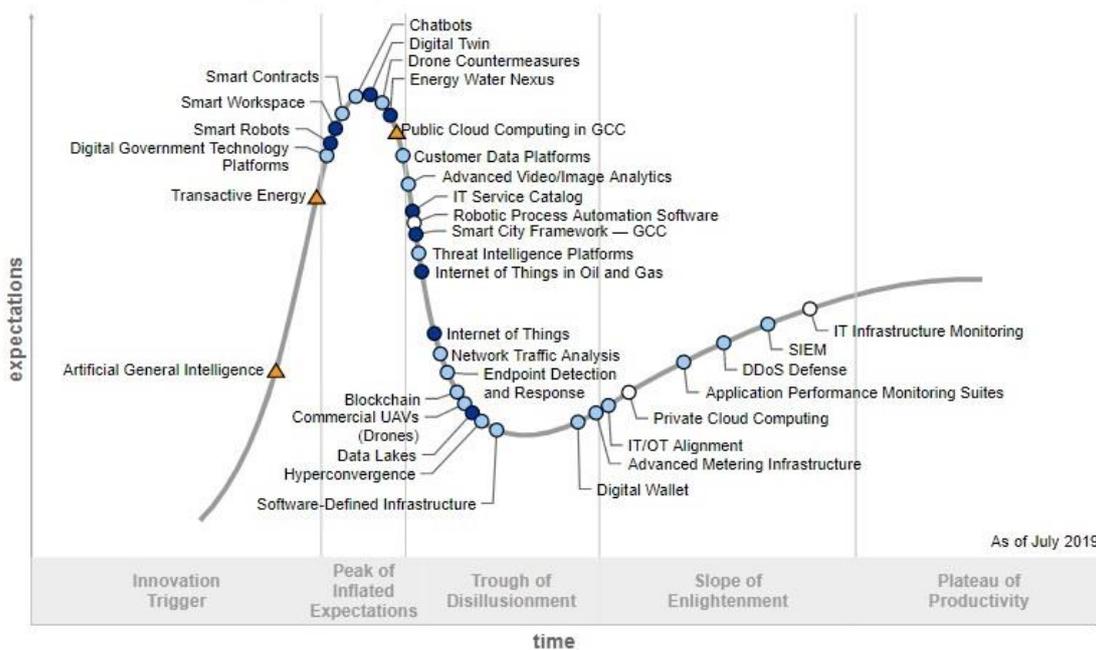
In conclusion, it was determined that the Zabbix software had a positive influence on the monitoring of the IT infrastructure of the Registry Zone No. XI - Ica Headquarters.

I. INTRODUCCIÓN

Las herramientas de monitoreo de la infraestructura de TI (ITIM) capturan el estado y la disponibilidad de los componentes de la infraestructura de TI que residen en un centro de datos o están alojados en la nube.

En el ámbito internacional, Gartner en un comunicado de prensa en DUBAI (2019) el Sr. Santhosh Rao Director de investigaciones en Gartner dijo: "Si bien las herramientas ITIM han existido durante décadas, las organizaciones hoy en día están invirtiendo en la tecnología para monitorear la disponibilidad de servidores, redes, almacenamiento y bases de datos, así como para permitir la capacidad de solucionar problemas de red y servicios de manera reactiva"¹. Gartner predice que ITIM logrará una adopción general temprana entre un 20% y un 50% de las empresas de en los próximos dos años.

Figura 01: Tendencias de ITIM



Plateau will be reached:

○ less than 2 years ○ 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ⊗ obsolete before plateau

© 2019 Gartner, Inc.

Fuente: Gartner (octubre de 2019)

¹ Sr. Rao, Comunicados de prensa, DUBAI, Emiratos Árabes Unidos, 14 de octubre de 2019. Disponible en: www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-14-gartner-s-2019-hype-cycle-for-it-in-gcc-indicates-pub

En el ámbito nacional, el Perú con Ley N° 27658², declara al estado Peruano en proceso de modernización y tiene por finalidad mejorar los procesos de la gestión pública y los servicios al ciudadano; por lo que es necesario mejorar la gestión a través del uso de las tecnologías que permitan brindar mejores servicios.

La Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) está comprometido acercar al ciudadano los servicios registrales, teniendo 74 oficinas registrales y 117 oficinas receptoras a nivel nacional que prestan servicios de publicidad registral y recepción de títulos. Actualmente la SUNARP sigue teniendo inconvenientes en mantener la alta disponibilidad de todos sus servicios tecnológico, por su magnitud, complejidad y dependencia de sus 14 Zonas Registrales que gestión de forma autónoma su infraestructura tecnológica no siendo monitoreada adecuadamente en la mayoría de casos, presentado inconvenientes que perjudican directamente la imagen institucional y a las demás oficinas Registrales ya que el trabajo es colaborativo e interconectado.

En el ámbito local, La gestión de monitoreo y supervisión de redes para los equipos, activos y servicios de TI, en organizaciones medianas y pequeñas resulta un actividad que se descuida con frecuencia, hecho que conduce casi siempre, a la reducción paulatina en la calidad de los servicios que brindan.

La SUNARP Zona Registral N° XI que actualmente tiene a su cargo 4 oficinas registrales, 7 oficinas receptoras y 1 archivo central, todos ubicados dentro del departamento de Ica distribuidas en las provincias de en Ica, Pisco, Chincha y Nazca.

Se realizaron reuniones y entrevistas a los trabajadores de la Unidad de Tecnología de la Información (UTI) de la Zona Registral N° XI, indicando que en los últimos 3 años su infraestructura de TI ha crecido adaptándose a las necesidades. Dentro de los cambios más relevantes es la modernización de su centro de Datos ubicado en la oficina principal de Ica, contando con servidores en clúster para base de datos y servicios, storage, equipos de seguridad

² Disponible en : -

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BCE7AB2E6434B55305257B890053B271/\\$FILE/02A08.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BCE7AB2E6434B55305257B890053B271/$FILE/02A08.pdf)

perimetral, equipos de comunicación, equipos de Backup y todo un ambiente de contingencia; también cuenta con equipos UPS, aire acondicionado de precisión, sensores de temperatura y húmedas, sistema contra incendios, sistema de vigilancia, entre otros. El funcionamiento de todos los equipos mencionados, la red de datos e interconexión y los servicios internos, logran que los usuarios internos puedan trabajar de forma eficiente, y los usuarios externos o ciudadano puedan utilizar los servicios en línea. Por lo indicado la UTI tiene como principal función velar por el buen funcionamiento de su infraestructura y los servicios que ofrecen; pero lamentablemente carecen de un sistema que permita tener una visión global del estado de su red y conocer en tiempo real o diferido la situación y disponibilidad de sus principales nodos y servicios que brindan.

Las deficiencias o situaciones más comunes son descritas en los siguientes puntos:

- No cuenta con documentos actualizados de los activos o servicios que brinda TI en la red, y cada vez contará con mayor cantidad de estos elementos que serán difíciles de mapear.
- No cuenta con herramientas que permitan identificar, controlar, constatar fallas para reclamar un nivel de calidad de servicios de acuerdo a los SLA contratados.
- No se identifican de forma preventiva fallas de hardware y/o software (ancho de banda, procesamiento, memoria o almacenamiento) que ocasione una falla crítica de un servicio.
- El monitoreo actual se realiza de forma manual, lo que toma tiempo y dificulta la identificación de alguna falla y su origen.
- No cuenta con un registro de información de las incidencias ocurridas por cada equipo o dispositivo.
- No cuenta con una adecuada gestión de conocimiento o documentación de buenas prácticas con el fin de afrontar o resolver de forma más apropiada algún evento o incidente futuro.
- No cuenta con mediciones en línea base de los niveles óptimos que debe tener cada equipo y componente de la red para futuras mejoras.

- No cuenta con un registro que permita realizar comparaciones de un comportamiento anormal o adecuado de la red con el fin de buscar o identificar los patrones de tráfico común.
- 15 minutos aproximadamente en experimentación de falla, detección de origen y derivación a personal especializado (vía llamada telefónica en la mayoría de los casos percatados).
- 5 minutos aproximadamente en explicación de detalles encontrados para atención del caso reportado.
- Aproximadamente 20 minutos en llegar la información al personal especializado para iniciar la atención de un caso reportado.
- No cuenta con un registro de los niveles de rendimiento de equipos antes de actualizaciones, migraciones o mejoras para realizar comparativas de las mejoras obtenidas.
- No cuenta con un registro de llamadas para la asignación de casos reportados.
- Se detectaron eventos huérfanos, ya que el personal de turno no se percató de la alarma o evento en el centro de datos. Este inconveniente también se presenta fuera de la jornada laboral y los fines de semana.

Ante lo explicado y de presentarse algún evento o incidente no controlado oportunamente, genera incomodidad a los usuarios internos por reducir su producción, afecta a los usuarios externos o ciudadanos al prescindir de los servicios; y también incide económicamente en la fuente de generación de ingresos de la organización que está basada en los procesos de servicio informáticos a los ciudadanos.

En base a la situación actual, se propuso solucionar esta problemática mediante la implementación de una herramienta de monitoreo para la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI.

Además, para la formulación del problema, se definió el problema general:

PG: ¿Cómo Influye el software Zabbix en el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI?

Sumado a ello los siguientes problemas específicos:

PE1: ¿Cómo Influye el software Zabbix en el tiempo promedio de detección de fallas del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI?

PE2: ¿Cómo Influye el software Zabbix en la disponibilidad operacional del monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI?

Asimismo, la presente investigación tuvo las siguientes justificaciones de estudio:

Desde el criterio de la Relevancia Social, Esta investigación mantendrá informados del estado de la infraestructura de TI que cuenta la SUNARP ZR N° XI al personal de TI, permitiendo actuar de una manera oportuna antes algún incidente, mantenimiento los servicios activos tanto para usuarios internos como externos ya que constantemente realizan diferentes operaciones como pagos, consultas, transacciones, entre otros.

Desde el criterio de las implicaciones prácticas, ayudara a mejorar los tiempos de respuesta ante algún incidente de los servicios de TI, ya que el uso de la herramienta permitirá detectar en tiempo real la caída de algún servicio y nos alertara automáticamente de manea visual o por mensaje de texto escalando el incidente al trabajador de acuerdo a su perfil para darle la solución ágil; reduciendo los tiempo de identificación y detección de puntos de falla.

Desde el punto del valor teórico, aportara una nueva forma de trabajo con respecto al monitoreo de infraestructura alertando en tiempo real o diferido a la unidad de TI por intermedio mensajes de texto al trabajador o trabajadores designados de acuerdo a su perfil, siendo de gran aporte para futuras investigación

En cuanto a la utilidad metodológica, los resultados obtenidos en la presente investigación fueron validados por 3 expertos y contribuirán con la SUNARP y con diferentes organizaciones. Por lo tanto servirá como base para futuras investigaciones.

Ante lo investigado se plantea el siguiente objetivo general:

OG: Determinar la influencia del software Zabbix para el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI.

Los siguientes objetivos específicos:

OE1: Determinar la influencia del software Zabbix en el tiempo promedio de detección de fallas del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI

OE2: Determinar la influencia del software Zabbix en la disponibilidad operacional del monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI

Los objetivos permiten plasmar la siguiente hipótesis General:

HG: El software Zabbix mejora el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI.

Las siguientes hipótesis específicas:

HE1: El software Zabbix mejora el tiempo promedio de detección de fallas del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI

HE2: El software Zabbix mejora la disponibilidad operacional del monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI

II. MARCO TEÓRICO

La presente investigación contiene los siguientes trabajos previos internacionales:

Mejía Pérez Erick David (2019 – México)³, sustentó la tesis “Implementación de una Herramienta de Monitoreo de Red Universitaria”, realizado en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo para obtener el grado de Licenciado en Ciencias Computacionales. Teniendo como propósito el uso de la herramienta Zabbix permitiendo detectar, diagnosticar y resolver problemas dentro de la red en la universidad. En infraestructura física la universidad cuenta con 21 institutos, con 78 salones de cómputo, y 21 bibliotecas, cuentan con acceso a internet por medio de la red a una población estudiantil total de 56,908 estudiantes. Se usó el modelo FCAPS para la administración de fallas. El resultado de la implementación de la plataforma Zabbix permitió mejorar el monitoreo con la ayuda de la recopilación de datos de manera eficiente. El aporte de esta investigación fue determinar la variable independiente que nos ayudara con nuestra investigación.

Montoya Gómez Alexis y Orozco Méndez Maxel (2015 – Nicaragua)⁴, presentaron la tesis “Sistema de monitoreo de Infraestructura de Red para el Ministerio de Economía Familiar, Comunitario, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA)”, realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua para obtener el grado de Ingeniero en Electrónica. Teniendo como propósito es desarrollar un sistema de monitoreo usando Nagios para identificar y reportar fallas de manera inmediata de la infraestructura de red. La investigación usó el modelo FCAPS como metodología y describe las 5 áreas en las que se divide la gestión de red: Gestión de fallos, gestión de configuración, gestión de cuentas, gestión de seguridad y gestión de rendimiento, así como los indicadores orientados a los servicios, como disponibilidad y tiempo de respuesta. Como conclusión se determinó la funcionalidad del sistema de monitoreo luego de realizar pruebas controladas de la infraestructura de red con el software de monitoreo. El aporte de esta investigación fue determinar la metodología e indicadores que nos ayudaran con nuestra investigación.

³ Mejía Pérez Erick David 2019 Tesis, disponible en: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/2180>

⁴ Orozco Méndez Maxel tesis 2015, disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3164/>

Sumado a ello, se presenta los trabajos previos nacionales utilizados en el presente estudio:

Sarumo López Jean (2020)⁵, sustento la tesis “implementación del software APM para monitorear eficientemente las aplicaciones en la empresa AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C”, realizado en la Universidad Peruana de Ciencias e Informática para optar el grado de Ingeniero de sistemas. Teniendo como propósito implementar el software APM que permitirá la visibilidad completa del funcionamiento de todas las aplicaciones de la empresa. Su población y muestra será representada por los 20 usuarios del área de aplicaciones. Por otro lado, el tipo de metodología de la investigación utilizada fue aplicada, el diseño de la investigación fue experimental y la metodología de desarrollo. Asimismo uno de los resultados de la investigación fue que aplicando el software APM mejoro el monitoreo de la aplicaciones en un 62.7%, este fue contrastado con la prueba estadística de Wilcoxon. El aporte de esta investigación fue en determinar la variable dependiente, que ayudan en el desarrollo de mi investigación.

Casas Reque Ricky (2017)⁶, sustento la tesis “Implementación de un sistema de monitoreo y supervisión de la infraestructura y servicios de red para optimizar la gestión de TI en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo”, realizado en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para optar el grado de Ingeniero de Sistemas. Teniendo como propósito optimizar la administración de la red de datos y monitorear continuamente de dispositivos de la infraestructura de TI. Su población y muestra son los 45 equipos de comunicación. Por otro lado el tipo de metodología de la investigación utilizada fue aplicada y el diseño experimental. Asimismo uno de los resultados de la investigación fueron los tiempo de notificación ante caídas de servicios obteniendo con el sistema fueron 70 segundos con el sistema y alertas por correo de 113 segundos de forma automática mejorando el trabajo manual que realizan indicado por encuestas aplicadas al personal de red. El aporte de la investigación fue en determinar el tipo de instrumento a utilizar la para recolección de datos.

⁵ Sarumo López Jean Tesis 2020, disponible en:
<http://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/124?show=full>

⁶ Casas Reque Ricky tesis 2017, disponible en:
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1576>

Palacios moreno Michel y Pinedo Chung María (2019)⁷, sustentaron su tesis “Software Zabbix en el monitoreo de la red de área local en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana”, realizado en la Universidad Nacional de Amazonía Peruana para optar por el grado de Ingeniero de Sistemas e Informática. Teniendo como propósito mostrar la eficiencia de la aplicación Zabbix en el monitoreo de la red de la UNAP. Su población y muestra es de 7 ejecutivos de la oficina General de Informática de UNSAP. Por otro lado se aplicó una investigación de diseño experimental. Asimismo uno de los resultados de la investigación fue que el uso del software Zabbix hace más eficiente el proceso de monitoreo ya que los 13 indicadores de gestión configurados mejoran los tiempo de respuesta del área de TI ante algún incidente. El aporte de la investigación fue en determinar la herramienta Open Source que nos ayudara al monitoreo de nuestra investigación.

En adición, la presente investigación contiene las siguientes teorías relacionadas:

La variable dependiente, Software Zabbix, es un solución de monitoreo de tipo empresarial, es distribuido de forma libre y de código abierto. Fue creado por Alexei Vladishev en 2005.

Zabbix Permite monitorear números parámetros de red y la salud integral de equipos, aplicaciones, servicios, sitios web, BD, la nube y más. Asimismo permite notificar de forma flexible alertas por medio de correo electrónico para cualquier evento, esto permite rápidamente conocer cualquier problema presentado en la infraestructura de TI. Adicionalmente ofrece dashboard basados en datos.⁸

Zabbix es gratis y está escrito y distribuido bajo GPL (General Public Licencia).

Zabbix Ofrece múltiples funciones en un solo paquete:

- Recolección de datos:
- Define umbrales flexibles
- Alerta configurables

⁷ Pinedo Chung María Tesis 2019, disponible en:

<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6996>

⁸ Página Oficial de Zabbix, Documentación Zabbix disponible en :

<https://www.zabbix.com/documentation/current/manual/concepts>

- Gráficos en tiempo real
- Capacidad de monitoreo web
- Amplias opciones de visualización
- Almacenamiento de datos históricos
- Fácil configuración
- Uso de plantillas
- Detección de redes
- Interface web rápida
- Permisos en el sistema
- Agentes
- Aplicables para entornos complejos

La arquitectura de Zabbix consta de varios componentes de software importantes cuya responsabilidad se describen a continuación:

- Servidor: El servidor Zabbix es el componente central donde se recopila y almacena de forma centralizada toda la información y estadísticas reportada por los agentes.
- Almacenamiento de BD: Almacena toda la configuración del software así como también todos los datos mencionados de recopilación de información y estadísticas se almacenan en la base de datos.
- Interfaz Web: Para un acceso fácil desde cualquier lugar y plataforma. Es la interface que proporciona el servidor Zabbix.
- Proxy: Recopila datos de rendimiento y disponibilidad a nombre de servidor Zabbix. Se utiliza de manera opcional en la implementación de Zabbix; pero puede ser muy beneficioso distribuir la carga de un solo servidor Zabbix.⁹

A partir del 2001, cuando se lanzó por primera vez el Software Zabbix, cada versión estable salía cada 18 meses y para todas las versiones estables con servicio de soporte se proporcionan de acuerdo con el siguiente programa (ver Figura 4)¹⁰.

⁹ Página Oficial de Zabbix, Documentación Zabbix disponible en :
<https://www.zabbix.com/documentation/current/manual/concepts>

¹⁰ Página Oficial de Zabbix, Documentación Zabbix disponible en :
https://www.zabbix.com/la/life_cycle_and_release_policy

Figura 02. Versiones de Zabbix actualmente compatibles

Nombre de la versión	Fecha de la versión	Final del soporte completo*	Final del soporte limitado**
Zabbix 5.4	May 17, 2021	Nov 30, 2021	Dec 31, 2021
Zabbix 5.2	Oct 27, 2020	Apr 30, 2021	May 31, 2021
Zabbix 5.0 LTS	May 12, 2020	May 31, 2023	May 31, 2025
Zabbix 4.0 LTS	October 1, 2018	October 31, 2021	October 31, 2023

* Los servicios de soporte completo incluyen la solución de problemas generales, críticos y de seguridad.
 ** Los servicios de soporte limitado incluyen la solución de problemas críticos y de seguridad únicamente. Zabbix no garantiza ninguna corrección de código para versiones anteriores y versiones no estables.

Fuente: Zabbix página oficial

Durante cada año y medio Zabbix Lanzara:

Lanzamiento de Zabbix LTS (Long Term Support): Las versiones de Zabbix LTS son soportadas a los clientes de Zabbix durante cinco (5) años, es decir, 3 años de soporte completo (problemas generales, críticos y de seguridad) y 2 años adicionales de soporte limitado (solo problemas críticos y de seguridad). El lanzamiento de la versión Zabbix LTS resultará en un cambio del primer número de la versión (ver Figura 5)¹¹.

Figura 03. Ciclo de vida del lanzamiento de Zabbix LTS



Fuente: Zabbix página oficial

Lanzamientos de Zabbix Standard: Las versiones Zabbix Standard son soportadas para los clientes de Zabbix durante seis (6) meses, con soporte completo (problemas generales, críticos y de seguridad) hasta la próxima versión estable de Zabbix, más un (1) mes adicional de soporte limitado (solo problemas

¹¹ Página Oficial de Zabbix, Documentación Zabbix disponible en: https://www.zabbix.com/la/life_cycle_and_release_policy

críticos y de seguridad). El lanzamiento de la versión Zabbix Standard tendrá como resultado el cambio del segundo número de la versión (ver Figura 6)¹².

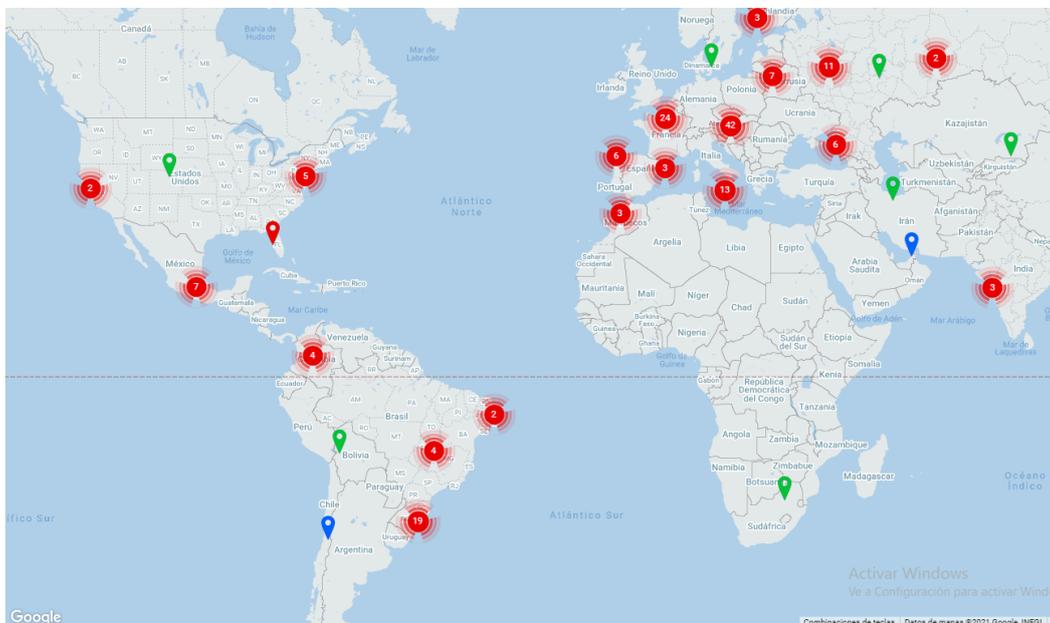
Figura 04. Ciclo de vida del lanzamiento de Zabbix Standard



Fuente: Zabbix página oficial

Actualmente existen 229 Partners ubicados en América del Norte y del Sur, Europa, Asia y Australia (ver Figura 7)¹³.

Figura 05. Mapa de Partners



Fuente: Zabbix página oficial

Existe una gran comunidad de Zabbix donde se puede compartir información y comentarios a nivel nacional las principales herramientas utilizadas son:

Foros de Zabbix: <https://www.zabbix.com/forum/>

Blog de Zabbix: <https://blog.zabbix.com/>

¹² Página Oficial de Zabbix, Documentación Zabbix disponible en : https://www.zabbix.com/la/life_cycle_and_release_policy

¹³ Página Oficial de Zabbix, Documentación Zabbix disponible en : https://www.zabbix.com/la/life_cycle_and_release_policy

Sistema de Soporte Zabbix: <https://support.zabbix.com/>

Caal IRC Zabbix: <https://webchat.freenode.net/?channels=#zabbix>

Share Zabbix: <https://share.zabbix.com/>

Desarrolladores: <https://www.zabbix.com/la/developers>

Patrik Uytterhoeven y Richards Olups (2019) Zabbix proporciona muchas formas de monitorear diferentes aspectos de su infraestructura de TI y, de hecho, casi cualquier cosa que desee conectar. Se puede caracterizar como un sistema de monitorización semidistribuido con gestión centralizada. Mientras que muchas instalaciones tienen un solo sistema central, con Zabbix es posible utilizar monitoreo distribuido con proxy, y la mayoría de las instalaciones utilizarán agentes Zabbix.¹⁴

La variable dependiente, Monitoreo de Infraestructura de TI (ITIM), son esenciales para mejorar las capacidades de resolución de problemas y causa raíz. “Se han utilizado para ayudar a mejorar la disponibilidad y reducir el riesgo y el costo total de propiedad de administrar entornos de infraestructura grandes y complejos”, dijo el Sr. Rao.¹⁵

El monitoreo de la Infraestructura de IT (ITIM) es el seguimiento de los parámetros o eventos críticos en diversos dispositivos virtuales y/o físicos de la infraestructura de TI. Es una actividad destinada a garantizar el óptimo rendimiento de componentes o equipos individuales de la infraestructura de TI.

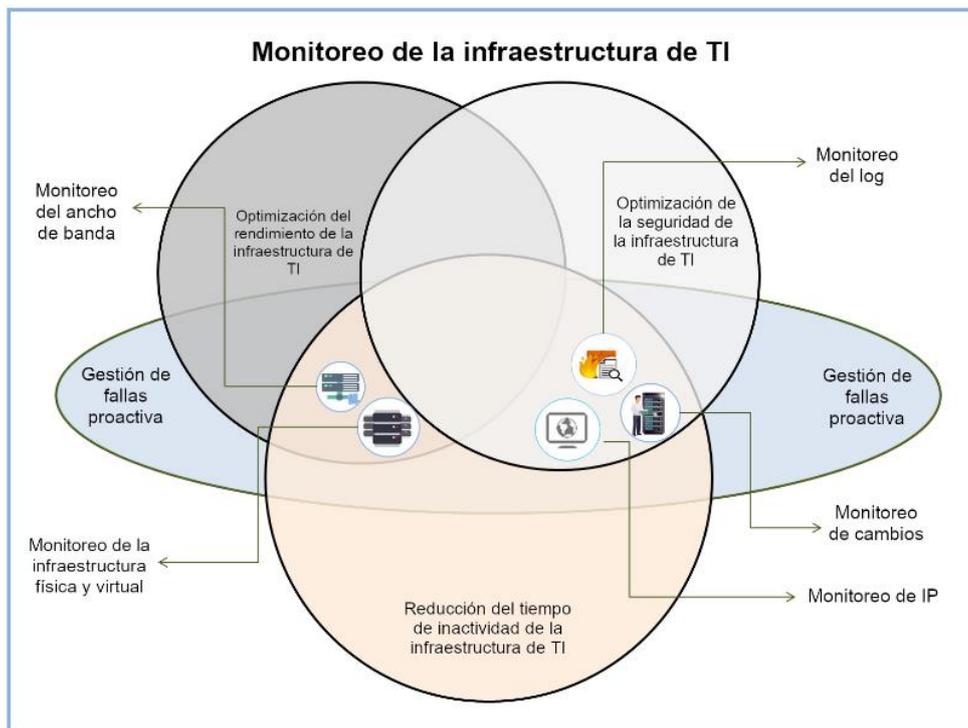
El monitoreo de Infraestructura de TI, es una actividad muy complicada, ya que se debe dar importancia a múltiples dispositivos y factores implicados en cada uno de ellos (ver Figura 8)¹⁶.

¹⁴ Libro Zabbix 4 Network Monitoring Third Edition 2019

¹⁵ Disponible en: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-14-gartner-s-2019-hype-cycle-for-it-in-gcc-indicates-pub>

¹⁶ Página Oficial de ManageEngine, disponible en : <https://www.manageengine.com/latam/it-operations-management/gestion-de-infraestructura-ti.html>

Figura 06. Modelo de monitoreo de la Infraestructura de TI

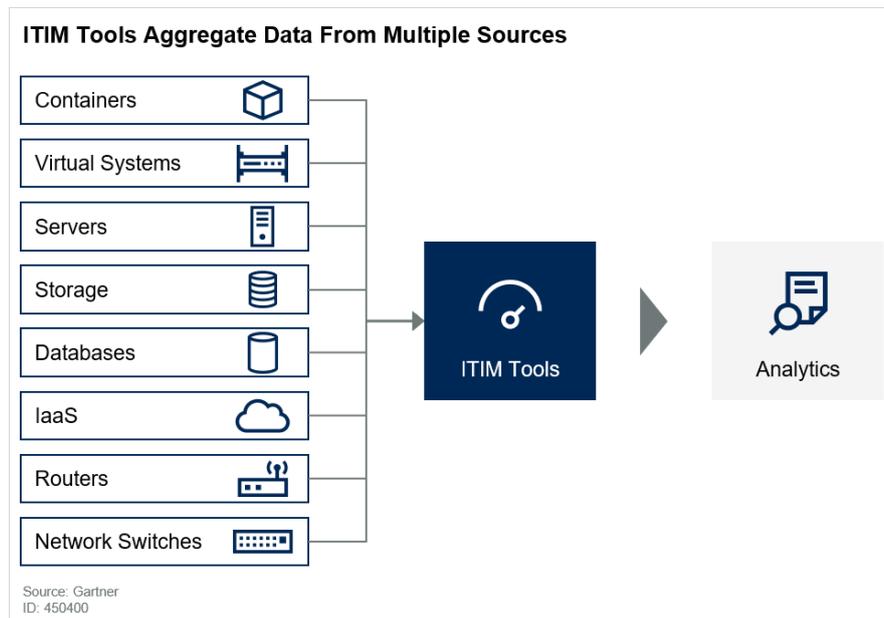


Fuente: ManageEngine

Monitoreo de infraestructura de TI, capturan el estado y la utilización de recursos de los componentes de la infraestructura de TI que residen en un centro de datos, la infraestructura como servicio (IaaS) o la plataforma como servicio (PaaS) en la nube. Esto permite a los líderes de infraestructura y operaciones (I&O) monitorear y recopilar las métricas de disponibilidad y utilización de recursos de entidades físicas y virtuales, incluidos servidores, contenedores, redes, instancias de bases de datos, hipervisores y almacenamiento. En particular, recopilan datos en tiempo real y realizan análisis de datos históricos o tendencias de los elementos que monitorean (ver Figura 9).¹⁷

¹⁷ Pankaj Prasad, Analista Principal Sr de Gartner, Publicado 17 de diciembre de 2019 - ID G00 450400

Figura 07. Métricas agregadas de entidades físicas y virtuales para tendencias y análisis de disponibilidad y utilización de recursos



Fuente: Gartner (octubre de 2019)

Las herramientas de Monitoreo de Infraestructura de TI son esenciales para mejorar las capacidades de resolución de problemas y causa raíz. “Se han utilizado para ayudar a mejorar la disponibilidad y reducir el riesgo y el costo total de propiedad de administrar entornos de infraestructura grandes y complejos”, dijo el Sr. Rao.⁵¹⁸

Las herramientas ITIM están disponibles como software de código abierto, de código abierto comercial, propietario y SaaS. Los tipos de implementación varían y algunos proveedores proporcionan su propio hardware. Algunos ofrecen una opción de solo software que debe descargarse e instalarse, mientras que otros ofrecen una máquina virtual preempaquetada con su herramienta. La arquitectura de implementación también puede variar según la cantidad de dispositivos, la granularidad del monitoreo y otros factores.

Las opciones de licencias incluyen licencias por dispositivo o basadas en nodos, licencias basadas en puertos de red y licencias basadas en la cantidad de métricas monitoreadas y la cantidad de informes generados. En algunos casos, las herramientas se ofrecen como un dispositivo de hardware con una configuración que limita la cantidad de dispositivos que se pueden monitorear.

¹⁸ Disponible en: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-14-gartner-s-2019-hype-cycle-for-it-in-gcc-indicates-pub>

Esta licencia basada en dispositivos físicos es poco común y muy pocos proveedores la ofrecen.

Los proveedores de ITIM satisfacen una amplia gama de requisitos, desde pequeñas y medianas empresas hasta grandes empresas, y van desde menos de 10 entidades hasta más de 100.000 entidades que se supervisan. Hay una serie de enfoques viables para el monitoreo de la infraestructura, que incluyen ofertas de código abierto comerciales o gratuitas, soluciones modulares, ofertas con capacidades básicas, ofertas para arquitecturas ágiles y aquellas diseñadas específicamente para entornos de menor escala.

Se muestra una lista representativa de proveedores de ITIM. La mayoría de estos proveedores también monitorean de forma nativa contenedores y microservicios (ver Figura 10).¹⁹

Figura 08: Proveedores representativos de herramientas de supervisión de la infraestructura de TI

ITIM Vendors ↓	Year Founded ↓	Headquarters ↓	Product Names ↓
Kaseya	2000	U.S.	Traverse
LogicMonitor	2007	U.S.	LogicMonitor
ManageEngine	2010	India	OpManager, Applications Manager, Site24x7
Micro Focus	1976	U.K.	Operations Bridge
Microsoft	1975	U.S.	System Center Operations Manager (SCOM), Azure Monitor
Teknodreams Software Consulting	2007	India	SapphireIMS Business Service Monitoring (BSM)
Virtana	2008	U.S.	VirtualWisdom
VMware	1998	U.S.	vRealize Operations
Zabbix	2005	U.S.	Zabbix
Zenoss	2005	U.S.	Zenoss Service Dynamics (ZSD)

Fuente: Gartner (octubre de 2019)

Se realizaron comparación de herramientas ITIM, se pueden observar en el contenido del ANEXO N° 19.

¹⁹ Pankaj Prasad, Analista Principal Sr de Gartner, Publicado 17 de diciembre de 2019 - ID G00 450400

Por otro lado, la presente investigación tiene las siguientes dimensiones e indicadores:

Dimensión 1: Gestión de Fallas.

Indicador 1: Tiempo promedio de detección de fallas.

Salazar Torres Willy (año 2015, página 19) define la media aritmética es un valor numérico obtenido del resultado de la división de la suma de total de valores observados de una variable con el mismo número de observaciones, tomando investigaciones como Novaes (2011) y Cobo y Batanero (2004) textos que se utilizan en los primeros ciclos como de estadística descriptiva y aplicada como Murray(1979), Johnson y Kuby (2008) que definen la media aritmética como el conjunto de N número $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ se representa por \bar{X} ²⁰

Formula:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{i=1}^N X_i$$

Donde:

X = Tiempo promedio de detección de fallas.

X_n = Tiempo individual de detección de fallas.

N = Número de fallas.

Dimensión 2: Gestión de Rendimiento

Indicador 2: Disponibilidad Operacional

Hernandez Dávila Eduardo (año 2015, página 22, 25 y 60) define como la probabilidad de que opere satisfactoriamente los sistemas y cuando se requiere que funcione bien bajo condiciones de cualquier tipo y de operación normales, en un entorno real se recomienda utilizar la ecuación dispuesta en la norma EN 13306 (2010) y 15341(2007) y para el cálculo general de la disponibilidad operacional (D_0)²¹

Formula:

²⁰ Disponible en el siguiente enlace:

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6750/SALAZAR_TORRES_WILLY_IDONEIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

²¹ Disponible en el siguiente enlace:

<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/4444/1/20T00646.pdf>

$$D_0 = \left(\frac{TR - TI}{TR} \right) \times 100$$

Dónde:

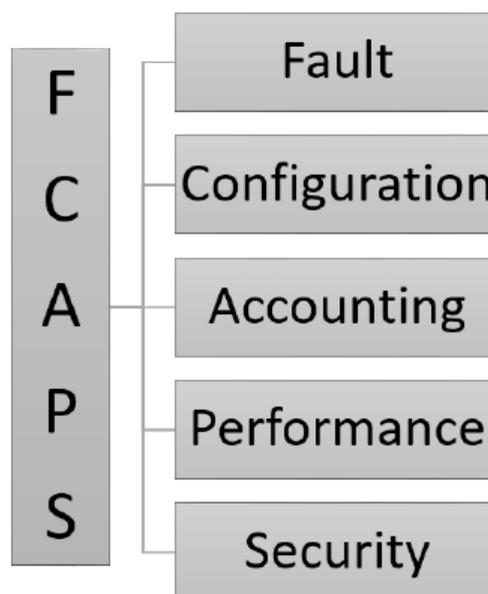
D_0 = Disponibilidad operacional de un solo ítem

TR = Timepo requerido

TI = Tiempo de Indisponibilidad durante el tiempo requerido

Por otro lado, la metodología a utilizar de la variable independiente es FCAPS ISO lanzó el marco estándar de gestión de red que incluye cinco funciones principales que son fallas, Configuración, contabilidad, rendimiento, seguridad (FCAPS, ver Figura 11)²². Que debería ser propiedad de NMS (Network Management Sistema). Estas funciones se incluyen en ISO 7498/4 y ITU X.700 con el título "Marco de gestión OSI" que se publicitó en el año 1989 y también en ITU M.3400 en el año 1997. FCASP es la metodología estándar para el desarrollo de sistemas de monitoreo, y en la actualidad gran parte de los sistemas lo siguen utilizando.

Figura 09: FCAPS



Fuente: Gartner (octubre de 2019)

Todo sistema de monitoreo debe contar con las siguientes funciones:

²² Pankaj Prasad, Analista Principal Sr de Gartner, Publicado 17 de diciembre de 2019 - ID G00 450400

1. Fault Management / Gestión de Fallas / Administración de Fallas

La administración de fallas es una función de administración para detectar, diagnosticar, reparar y reportar fallas de dispositivos y servicios de red.

Se identifican 12 tareas para la administración necesarias para un sistema de "Fault management":

1. Detección de fallas.
2. Corrección de fallas.
3. Aislamiento de la fallas.
4. Recuperación de red.
5. Manejo de alarma.
6. Filtrado de alarma.
7. Generación de alarma.
8. Limpieza de correlación.
9. Test de diagnóstico.
10. Error de logging.
11. Manejo de errores.
12. Estadísticas de error.

2. Configuration Management / Gestión de Configuraciones / Administración de Configuración

La gestión de la configuración es una función de gestión cuyo trabajo es mantener la precisión del inventario de hardware, software y red que se utiliza en la empresa

El objetivo de la administración de configuración es:

- Gestión de cambios.
- Modificar la configuración.
- Generación de reportes.
- Recolectar información

Se identifican 12 tareas para la administración necesarias para un sistema con "Configuration management":

1. inicialización de Recursos
2. Aprovisionamiento de red

3. Autodescubrimiento
4. Restauración y copia de seguridad
5. Bajo de recursos
6. Gestión del cambio
7. Pre provisión
8. Gestión de activos
9. Copia de configuración
10. Configuración remota
11. Automatización en la distribución de software
12. Ejecución de Job

3. Accounting Management / Gestión de Registro y contabilidad / Administración de la Contabilidad

La gestión de contabilidad es una función de gestión para medir el uso de la red y calcular el costo de ese uso.

Se identifican 8 tareas para la administración necesarias para un sistema con “Accounting Management”:

1. Uso de los recursos o Seguimiento de servicios.
2. Costo de los servicios.
3. Contabilidad Límite.
4. Uso de las cuotas.
5. Auditoría.
6. Reporte de Fraude.
7. Costos de múltiples recursos.
8. Apoyo en Gestión del Rendimiento.

4. Performance Management / Gestión de Rendimiento / Administración del Rendimiento

La gestión del rendimiento es una función de gestión que realiza el seguimiento y la planificación para aprovechar al máximo la red y los recursos informáticos existentes

Se identifican 8 tareas para la administración necesarias para un sistema con “Performance Management”:

1. Tasa de error.



2. Performance y recolección de datos.
3. Niveles consistente.
4. Análisis de datos.
5. Reporte de problemas.
6. Capacidad de planificación.
7. Informes de rendimiento.
8. Examinar los registros históricos.

5. Security Management / Gestión de Seguridad / Administración de la Seguridad

La gestión de seguridad tiene como objetivo proteger la red y el NMS del acceso y la modificación no autorizados. (Heryawan, 2009).

Se identifican 8 tareas para la administración necesarias para un sistema con "Security Management":

1. Acceso restrictivo a los recursos.
2. Registros de acceso.
3. Protección de datos.
4. Control de acceso de usuario.
5. Auditoría de registro.
6. Seguridad de alarmas y Reportes de eventos.
7. Violaciones de la seguridad.
8. Seguridad de información relacionada con las distribuciones.

III. METODOLOGIA



3.1 Tipo y diseño de investigación

Las investigaciones aplicadas tienen como fin aplicar conocimientos teóricos; buscan conocer para hacer actuar, modificar, transformar conocimiento científico en tecnología.

Según Vargas (2009 p. 159)²³, indica que las investigaciones aplicadas hacen uso de conocimiento ya existente. Y según Murillo referenciado en Vargas (2009 p.159), señala que las investigaciones aplicadas también se conocen con el nombre de “investigación práctica o empírica”, la cual se caracteriza por buscar la aplicación o utilización de conocimientos adquiridos.

La presente investigación fue de tipo aplicada ya que pretendió conocer la influencia de un sistema Zabbix sobre el monitoreo de la infraestructura de TI. Además la información obtenida de la presente investigación se puso en práctica en la SUNARP ZR Nª XI – Sede Ica para dar solución a la problemática existente.

Se utilizó como enfoque de estudio el cualitativo, ya que referente a este enfoque Mendoza Rudy (2006)²⁴ dijo, que la objetividad es el único camino para alcanzar el conocimiento, y para ello se debe hacer uso de una medición exhaustiva y controlada, intentando hallar la exactitud del mismo. Además el nivel de profundidad de estudio realizado es una investigación explicativa porque se busca esclarecer la relación causa – efecto. No solo describir el problema, sino descubrir la causa que lo origino.

Según el diseño de la investigación, se considera que esta es experimental porque se van a manipular las variables para crear el fenómeno motivo de estudio y analizarlo. Según Baena (2014 p14)²⁵, indica que en los diseños experimentales los investigadores aparte de encontrarse en condiciones prácticas de llevar a cabo un experimento también conocen, en buena medida, la naturaleza del fenómeno que está investigando.

²³ Según Vargas 2009, disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

²⁴ Mendoza Rudy 2006, disponible en [:https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/investigacionDIFERENY_LIMITACIONES.pdf](https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/investigacionDIFERENY_LIMITACIONES.pdf)

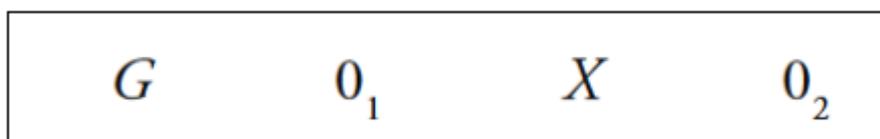
²⁵ Baena 2014 disponible en: https://books.google.es/books?id=6aCEBgAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s ISBN: 9786077440031

Asimismo el diseño de investigación es pre-experimental ya que se trabajara con un solo grupo de estudio en dos etapas:

- La primera será el estudio y medición del grupo sin la manipulación de las variables que la afecten.
- La segunda será el estudio y medición del grupo luego de la manipulación de las variables que la afecten.

De este modo se podrá determinar si hubo cambios y/o diferencias entre ambos grupos.

Figura 10: Diagrama pre experimental



Fuente: Hernández y Mendoza, 2018.

G: Es la parte representativa de la población

O₁: La muestra antes del sistema web

X: Es la implementación del sistema web

O₂: La muestra después del sistema web

En la presente investigación se realizó un diseño pre-experimental, por lo tanto al grupo de estudio se le realizó una medición antes y después de la influencia del software Zabbix para el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI Sede – Ica.

3.2 Variables y Operacionalización

La variable independiente, software Zabbix, Aquino, Martínez y Sorto (2017 p. 30)²⁶ indican que es capaz de dar seguimiento y monitorear la situación actual de los diferentes tipos de servicios que brindan los servidores, la red y otro hardware dentro de ella. Por otro lado la variable dependiente, monitoreo de infraestructura de TI, Aquino, Martínez y Sorto (2017 p. 2) indican que las herramientas de monitoreo permitirá tener un mejor control

²⁶ Martínez y Sorto 2017, disponible en: <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/tesis/941001022.pdf>

de los equipos conectados a la red y esto ayudará a detectar de manera oportuna posibles fallas, lo que provocaría el colapso y/o la caída de red.

El software Zabbix permitió monitorear la infraestructura de TI en la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica. Así mismo mejoro la disponibilidad de los equipos y ayudo en la reducción del tiempo promedio de identificación de problemas.

Por otro lado, el monitoreo de infraestructura de TI es el proceso manual que es realizado por el personal de TI para identificar eventos e incidentes en la SUNARP. Para la medición de estas variables se usó las dimensiones de Tiempo de Identificación de problemas y Disponibilidad de infraestructura.

Para la dimensión de Identificación de problemas se usó el indicador tiempo promedio de identificación de problemas y para la dimensión Disponibilidad de infraestructura se usó el indicador Disponibilidad Operacional.

Como escala de medición se usó de Razón.

En la siguiente tabla se muestran las variables de Operacionalización usados en la presente investigación (ver anexo 2)

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.

Según Silvia Hernández (2013)²⁷, dijo que se entiende por población al total de individuos, objetos o medidas que tienen algunas características comunes, las que pueden ser observables en un lugar y/o momento determinado.

La población por el parte del tiempo promedio de detección de fallas es de 28 equipos de la infraestructura de TI, por parte del indicador de Disponibilidad Operacional también es de 28 equipos de la infraestructura de TI.

Los elementos que formaban parte de la población fueron los principales nodos y componentes de la infraestructura de TI que brindan servicios a la SUNARP Zona Registral N° XI, ya que estos son objetos que pudieron ser

²⁷ Silvia Hernández 2013, disponible en :
https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/maestria/documentos/LECT86.pdf



medidos y analizados a través de los indicadores del Tiempo promedio de identificación de fallas y el indicador Disponibilidad operacional. Cabe mencionar que el personal del área de UTI no ha sido considerado como parte de la población debido a que los indicadores están basados en las incidencias.

Así mismo la muestra es la parte de la población que se utilizara en el estudio, y Hernández citado en Castro (2003)²⁸ menciona que si se cuenta con una población menor a 50 individuos, se considera que la población es igual a la muestra.

Se precisó realizar una muestra Censal, que está comprendida en 28 equipos de la infraestructura de TI de la empresa SUNARP Zona Registral ICA; las cuales están directamente relacionados con la variable de estudio. Como resultado la muestra para el indicador “Tiempo promedio de detección de fallas” es de 28 equipos de la infraestructura de TI, estratificados en 15 días.

Como resultado la muestra para el indicador “Disponibilidad Operacional” es de 28 equipos de la infraestructura de TI, estratificados en 15 días.

Por otro lado se considera como unidad de análisis los eventos reportado e identificados.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos son las herramientas y/o elementos que se utilizan con la finalidad de poder recolectar información. Existen diferentes técnicas e instrumentos que puede utilizar el investigador dependiendo del tipo de recolección de datos que se vaya a realizar, entre ellas están:

La observación, es la actividad que realiza el investigador sin necesidad de intervenir en el proceso, solo se realiza a través de la observación y estudio de actividades y el entorno que realizan o afectan al punto de estudio.

²⁸ Castro 2003, disponible en: <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=9590>

Como otra técnica de recolección de datos se tiene la entrevista, que a diferencia de la observación consiste en la interacción directa entre el entrevistador y el entrevistado en modalidad de conversación con el fin de realizar preguntas al entrevistado y obtener información directa que sirve para la recolección de datos.

También se tiene la técnica del fichaje, la cual consiste en un registro ordenado de la información recolectada por el investigador del estudio realizado.

En la presente investigación, estaremos trabajando con la técnica del fichaje cuyos instrumentos a utilizar serán las fichas de registro, ya que nos permitirán organizar la información de los datos de estudio de una manera ordenada y entendible, con el fin de poder trabajar la información recopilada y poder realizar mediciones en un pre y post test para determinar la utilidad del trabajo de investigación.

Así mismo se utilizaron las fichas de registro como instrumento físico donde se registró los datos obtenidos de los indicadores de estudio. Según Parraguez (2017 p.150)²⁹ indica que tiene la finalidad de ordenar y recopilar los datos obtenidos de la investigación.

Se elaboraron dos fichas de registro para cada uno de los indicadores con los que se va a trabajar: Tiempo promedio de detección de fallas y Disponibilidad Operacional; las fichas de registro fueron instrumentos de utilidad en el trabajo de investigación realizado en las visitas presenciales realizados a la SUNARP ZR N° XI - Sede Ica durante los 15 días de los meses de Mayo y Junio.

En la siguiente imagen se muestra la técnica e instrumento usado en el presente estudio para la recolección de datos.

²⁹ Parraguez2017, disponible en :
https://books.google.com.pe/books?id=v35KDwAAQBAJ&hl=es&source=gbs_navlinks_s ISBN: 9786120026038

Tabla N° 01: Técnicas e Instrumentos

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Variable Dependiente: Monitoreo de Infraestructura de TI	D1: Gestión de Fallas	I1: Tiempo promedio de detección de falla	Fichaje	Ficha de Registro (ver Anexo N° 6)
	D2: Gestión de rendimiento	I2: Disponibilidad Operacional	Fichaje	Ficha de Registro (ver Anexo N° 7)

Fuente: *Elaboración propia.*

Para el juicio de expertos, según Escobar Pérez y Cuervo Martínez (2008 p. 29)³⁰, indican que el juicio de expertos es la opinión informada de personas que tienen trayectoria en el tema, y que ellos son reconocidos como expertos cualificados, que pueden dar información, evidencias, juicios y valoraciones.

Según Cabero Almenara (2013 p.14)³¹, señala que el juicio de expertos consiste en solicitar a personas calificadas la demanda de juicio hacia un objeto de estudio, instrumento, material de enseñanza, o su opinión referente a un aspecto concreto.

Las presentes fichas de recolección de datos utilizadas para los indicadores: Tiempo promedio de identificación de fallas y disponibilidad operacional fueron validadas y firmadas por tres expertos pertenecientes a la Universidad Cesar Vallejo.

³⁰Cuervo Martínez 2008, disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion

³¹ Cabero Almenara 20013, disponible en:
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v7n2/art01.pdf>

- Ficha de registro Tiempo promedio de identificación de fallas:

Tabla N° 02: Validez para el instrumento del indicador Tiempo promedio de identificación de fallas

Expertos	Grado Académico	Resultado de Evaluación
Iván Pérez Farfán	Magister	71%
Felix Fermín Pérez	Magister	90%
Lino Quispe Tincopa	Magister	85%

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en el cuadro, el promedio de evaluación fue de un 82%, lo cual según el criterio de la ficha de registro se considera Elevado.

Por lo tanto se puede determinar que el instrumento utilizado en la presente investigación, la ficha de registro, fue adecuado.

- Ficha de registro disponibilidad operacional:

Tabla N° 03: Validez para el instrumento del indicador Disponibilidad operacional

Expertos	Grado Académico	Resultado de Evaluación
Iván Pérez Farfán	Magister	71%
Felix Fermín Pérez	Magister	90%
Lino Quispe Tincopa	Magister	87%

Fuente: Elaboración propia.

Tal como se observa en el cuadro, el promedio de evaluación fue de un 82.6%, lo cual según el criterio de la ficha de registro se considera Elevado. Por lo tanto se puede determinar que el instrumento utilizado en la presente investigación, la ficha de registro, fue adecuado.

Por otra parte, se puede decir que la confiabilidad del instrumento de investigación nos permite determinar si el instrumento a utilizar nos va permitir recolectar los datos y si se aplicara uno o más veces, esta debería arrojar los mismos resultados.

Según Martínez y March (2015 p. 118)³², señala que si aplica el mismo instrumento en dos ocasiones al un mismo grupo, se puede determinar la correlación de Pearson y debe resultar como mínimo 0.75 para la confiabilidad sea aceptable.

Figura 11: Coeficiente de Correlación de Pearson

Escala	Nivel
0.00 < sig. < 0.20	Muy Bajo
0.20 ≤ sig. < 0.40	Bajo
0.40 ≤ sig. < 0.60	Regular
0.60 ≤ sig. < 0.80	Aceptable
0.80 ≤ sig. < 1.00	Elevado

Mientras el nivel de confiabilidad se acerque más a la unidad se considera que el instrumento utilizado es más fiable y las mediciones realizadas con el son más consistentes.

Para determinar la confiabilidad se utilizó el test y re-test que según Yadira Corral (2009 p 238)³³, la forma ideal de estimar la confiabilidad de un test es administrarlo en dos ocasiones al mismo grupo y correlacionar las puntuaciones obtenidas. Así mismo se demuestra el grado de confiabilidad del instrumento utilizado con los dos indicadores, lo cual se obtuvo con la herramienta SPSS V.25.

En el Anexo N° 06 se puede observar que en el primer indicador, Tiempo promedio de identificación de fallas se obtuvo como resultado 0.818, lo que significa que se obtuvo una correlación positiva considerable. Por lo tanto se considera que el instrumento fue confiable. Así mismo se puede

³² Martínez y March 2015, disponible en: <https://www.coursehero.com/file/71285620/Resumen-metodologiadocx/>

³³ Corral 2009, disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

observar que en el segundo indicador, Disponibilidad operacional, Anexo N° 07 se obtuvo como resultado 0.724, lo que significa que se obtuvo una correlación positiva considerable. Por lo tanto se considera que el instrumento fue confiable

3.5 Procedimientos

Para la obtención de información se utilizaron las fichas de registro, lo cual fue posible previa coordinación y autorización del Jefe del área de UTI, quien acepto que se realice el trabajo de investigación llamado “Aplicación de software Zabbix en el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP ZR N° XI sede - Ica”, quien permitió tener acceso al personal de área e información, para lo cual se programaron visitas y reuniones en los meses de Mayo y Junio lo cual permitió la recopilación de datos de estudio para la presente investigación.

Tabla N° 04: Procedimientos

Datos Generales				
Organización	Superintendencia Nacional de los Registros Públicos SUNARP ZR N° XI - Sede Ica			
Coordinación	Unidad de Tecnología de la Información - UTI			
Recolección	Monitoreo de infraestructura de TI			
Especificaciones				
Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
Tiempo promedio de detección de falla	Fichaje	Ficha de Registro	Problemas identificados	Personal UTI
Disponibilidad Operacional	Fichaje	Ficha de Registro	Problemas Identificados	Personal de UTI

Fuente: *Elaboración propia.*

3.6 Método de análisis de datos

La información obtenida en las fichas de registro, fue procesada y a la vez evaluada con fórmulas estadísticas, para poder verificar la hipótesis de estudio.

Se utiliza la prueba de normalidad para definir si los resultados que se obtienen del estudio cumplen con la distribución normal requerida. Según

Joyo Fernández (2019 p. 82)³⁴, indica que la prueba de normalidad se utiliza para determinar el instrumento que se usara para comprobar la hipótesis de estudio.

La prueba de Shapiro wilks, permite verificar si que los datos tengan un comportamiento normal, lo que solo es aplicable cuando las muestras sean menores a 50 elementos.

En el presente trabajo de investigación se utilizó la prueba de Shapiro Wilks ya que la muestra consta de 28 elementos, y es menor de los 50 elementos indicados en la prueba de Shapiro Wilks.

Así mismo se indica que la hipótesis estadística es una posible idea que está por confirmar, lo cual se estará analizando en el presente trabajo de investigación.

En los siguientes puntos se muestra la hipótesis general:

- HG_0 : El software Zabbix no mejorara el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.
- HG_a : El software Zabbix mejorara el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.

En los siguientes puntos se muestra las hipótesis específicas:

Hipótesis específica N°1: La influencia del software Zabbix mejorara el tiempo promedio de identificación de fallas en el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.

- TP_a : Monitoreo de infraestructura de TI antes de la influencia del software Zabbix.
- TP_d : Monitoreo de infraestructura de TI después de la influencia del software Zabbix.

HG_0 : El software Zabbix no mejorara el tiempo promedio de identificación de fallas en el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.

$$HG_0 : TP_a \leq TP_d$$

³⁴ Fernández 2019, disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/UPT/995/Joyo-Fernandez-Carla.pdf;jsessionid=C579F11C43CAEB6D2CF6BD36669FB533?sequence=1>

HG_a : El software Zabbix mejorara el tiempo promedio de identificación de fallas en el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.

$$HG_a : TP_a > TP_d$$

Hipótesis específica N°2: La influencia del software Zabbix mejorara la disponibilidad operacional en el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.

- DO_a : Monitoreo de infraestructura de TI antes de la influencia del software Zabbix.
- DO_d : Monitoreo de infraestructura de TI después de la influencia del software Zabbix.

HG_0 : La influencia del software Zabbix no mejorara la disponibilidad operacional el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.

$$HG_0 : DO_a \geq DO_d$$

HG_a : La influencia del software Zabbix mejorara la disponibilidad operacional el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP ZR N° XI – Sede Ica.

$$HG_a : DO_a < DO_d$$

Según Moreire Farias (2012, p. 23)³⁵, señala que el nivel de significancia viene a ser la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula cuando es verdadera. Y que tradicionalmente se usa el nivel de significancia de 0.05 para proyectos de investigación. Por lo que en el presente trabajo de investigación se aceptara como margen de error 0.05.

Formula de prueba estadística.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}\right)}}$$

³⁵ Moreire Farias 2012, disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1202/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-45.pdf>

Donde:

$\bar{x}_1 = \text{Media de Pre} - \text{Prueba.}$

$\bar{x}_2 = \text{Media de Post} - \text{Prueba.}$

$S_1 = \text{Varianza de Pre} - \text{Prueba.}$

$S_2 = \text{Varianza de Post} - \text{Prueba.}$

$N_1 = \text{Número muestral de Pre} - \text{Prueba.}$

$N_2 = \text{Número muestral de Post} - \text{Prueba.}$

Formula de la Media.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Formula de la Varianza.

$$Var(X) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}$$

Formula de la Desviación Estándar.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Donde:

$S^2 = \text{Desviación Estandar.}$

$X_i = \text{Valor } i, \text{ ubicado entre } (0, \dots, n).$

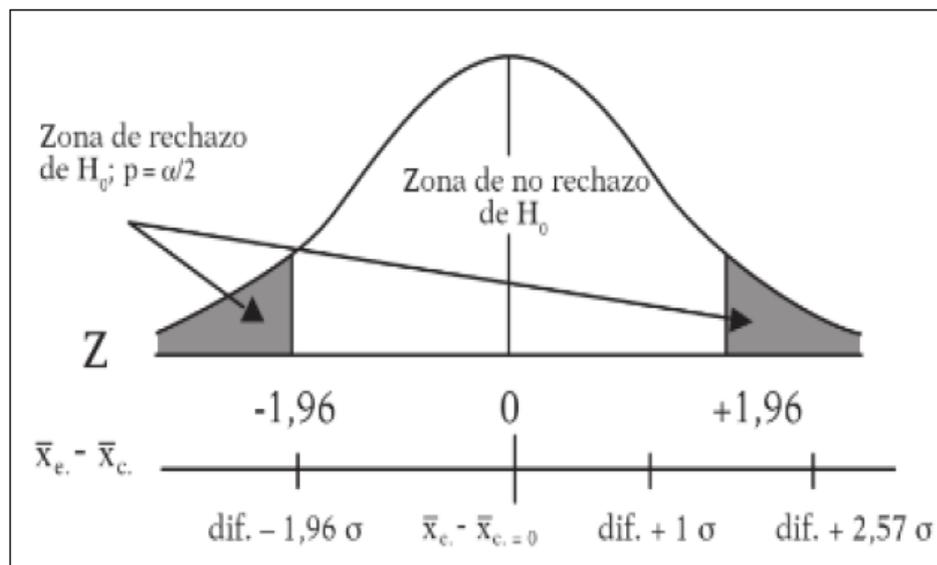
$\bar{X} = \text{Promedio de los valores.}$

$n = \text{Numero de valores.}$

Los resultados que se obtendrán, se evaluarán con la prueba Z, con ella se podrá verificar la hipótesis y se podrá definir si se acepta o rechaza la hipótesis nula. Según Pérez, Galan y Quintanal (2012, p. 271)³⁶, indica que la distribución Z es una distribución no anómala, cuya finalidad es estandarizar las diferencias que hay entre la media de 2 grupos de estudio, donde se debe tener en cuenta una desigualdad igual a 0.

³⁶ Galan y Quintanal 2012, disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=FgUrlgmEj4C&hl=es&source=gbs_navlinks_s ISBN: 9788436265200

Figura 12: Distribución Z



Fuente: Pérez, Galan y Quintanal 2012.

En el presente trabajo de investigación se usó la distribución Z, debido a que se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon.

3.7 Aspectos éticos

Para el acceso a la información y el registro de datos para el estudio se contó con la autorización de la Institución y Jefe de área de UTI.

La información presentada en el trabajo de investigación corresponde a la información obtenida y procesada de manera adecuada y sin alteraciones. Asimismo toda información adicional proporcionada, no correspondiente a los investigadores ha sido debidamente referenciada.

IV. RESULTADOS

Descripción

La investigación se realizó en dos fases con el fin de determinar la afirmación o rechazo de la hipótesis teniendo en consideración el diseño Pre-Experimental.

El PRE-TEST fue realizado como primera fase, consistiendo en la medición de cada indicador antes de la implementación del software propuesto. Seguidamente, se realizó el POST-TEST, que consistió medir cada indicador después de la implementación del software propuesto. Permitiendo comparar ambos resultados de cada fase y verificar su mejora.

Los datos fueron analizados con ayuda de la herramienta IBM SPSS Statistics v25 con el fin de realizar la prueba de normalidad y determinar si la hipótesis es rechazada o aceptada.

Análisis descriptivo

En la presente investigación se aplicó el software Zabbix para evaluar el tiempo promedio de detección de fallas y la Disponibilidad Operacional, para lo cual se realizó un PRE-TEST de cada indicador para determinar sus condiciones iniciales. Luego, se implementó el software Zabbix y nuevamente se evaluó mediante el POST-TEST el tiempo promedio de detección de fallas y la disponibilidad Operativa. Los resultados pueden observarse en el ANEXO N° 16 Y 18.

Indicador 1: Tiempo promedio de detección de falla.

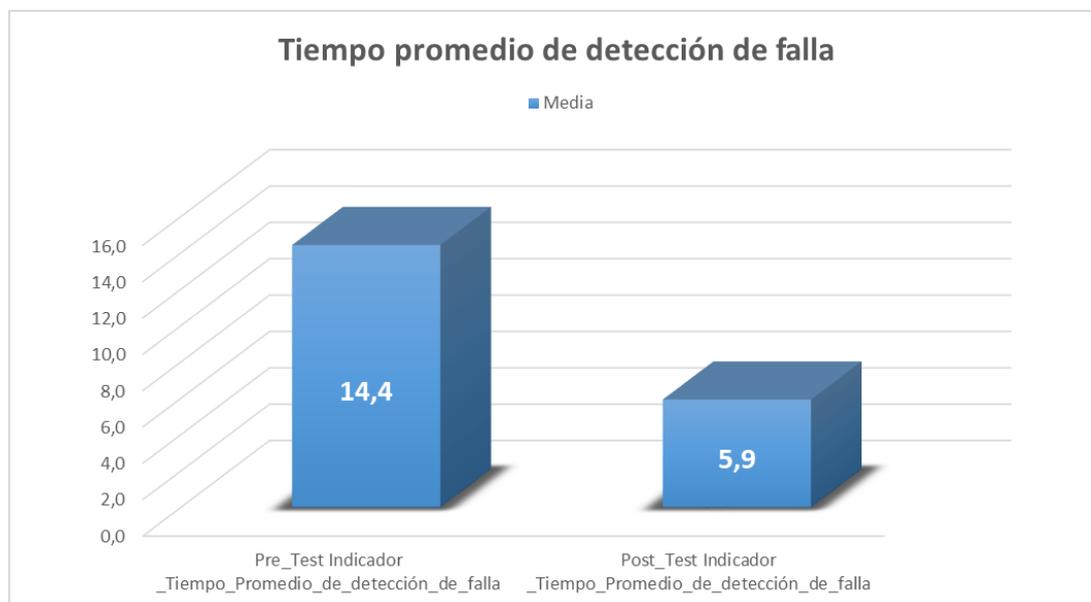
Asimismo la tabla N° 05, muestra el resultado del indicador tiempo promedio de detección de fallas. Obteniendo en el PRE-TEST 14.43' mientras que en el POST-TEST se obtuvo 5.93' (ver Figura 13), por lo que se puede ver una diferencia entre el antes y después de la implementación de software Zabbix. Además los resultados mínimos del antes y después son 0'. Asimismo se obtuvo una variabilidad de 13.32' antes y 6.92' después.

Tabla N° 05: Estadísticos descriptivos del Tiempo promedio de detección de Falla antes y después de la implementación del sistema Zabbix

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
PRE_TEST	28	,00	38,00	14,4321	13,32878
POS_TEST	28	,00	22,00	5,9286	6,92483
N válido (por lista)	28				

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13: Índice del Tiempo promedio de detección de falla antes y después de aplicar el software Zabbix.



Fuente: Elaboración propia

Indicador 2: Disponibilidad Operacional.

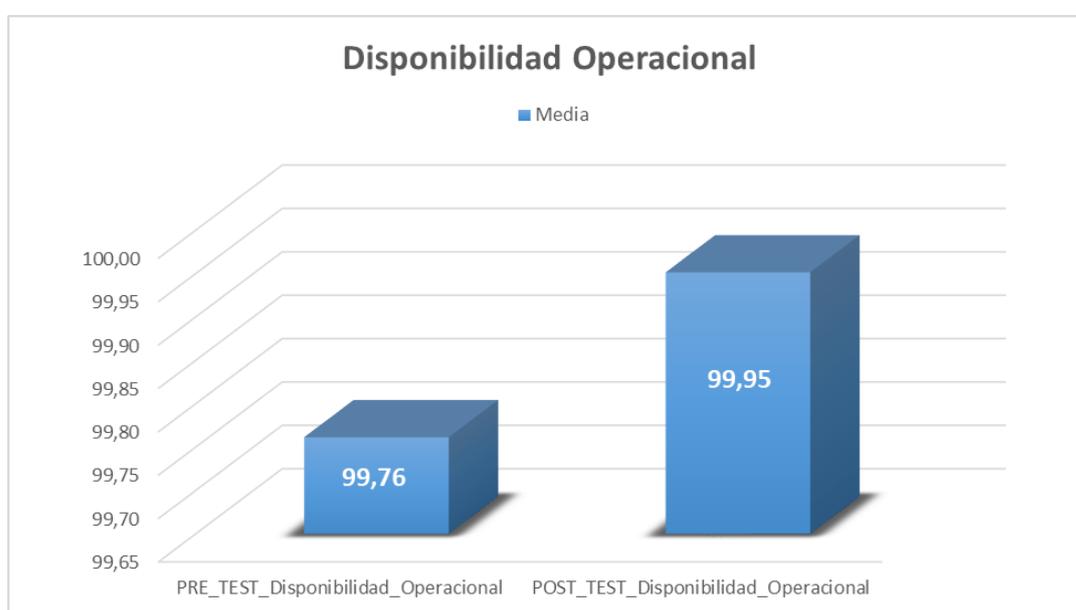
En la tabla N° 06 se muestra el resultado del indicador Disponibilidad Operacional. Obteniendo en el PRE-TEST 99.76 mientras que en el POST-TEST se obtuvo 99.95 (ver Figura 14), por lo que se puede ver una diferencia entre el antes y después de la implementación de software Zabbix. Además los resultados mínimos del antes y después son 0'. Asimismo se obtuvo una variabilidad de 0.062 antes y 0.004 después.

Tabla N° 06: Estadísticos descriptivos del Disponibilidad Operacional antes y después de la implementación del sistema Zabbix

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
PRE_TEST	28	99,27	100,00	99,7614	,24855
POST_TEST	28	99,73	100,00	99,9514	,06660
N válido (por lista)	28				

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14: Índice de la disponibilidad Operacional antes y después de aplicar el software Zabbix.



Fuente: Elaboración propia

Análisis inferencial

Se realizó la prueba de normalidad con el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra de ambos indicadores es de 28 equipos de la infraestructura de TI, el cual es menor de 50, basándose en la afirmación de Romero (2016, p. 112)³⁷. Para ello, se utilizó IBM SPSS Statistics v25, teniendo un nivel de confianza del 95%. Asimismo, si el Sig. ≥ 0.05 los datos se consideran normales y si el Sig. < 0.05 se consideran los datos no normales.

³⁷ Manuel Romero, prueba de bondad de ajuste a una distribución normal. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>

Indicador 1: Tiempo promedio de detección de falla.

En la Tabla N° 07, se observan los resultados del indicador Tiempo promedio de detección de falla. El Sig. Del PRE-TEST como se puede observar es 0.001 siendo menor a 0.05 por lo que se adopta una distribución no normal. Para el Sig. Del POST-TEST como se puede observar es 0.000 siendo menor a 0.05 por lo que se adopta una distribución no normal

Tabla N° 07: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk del indicador Tiempo promedio de detección de falla

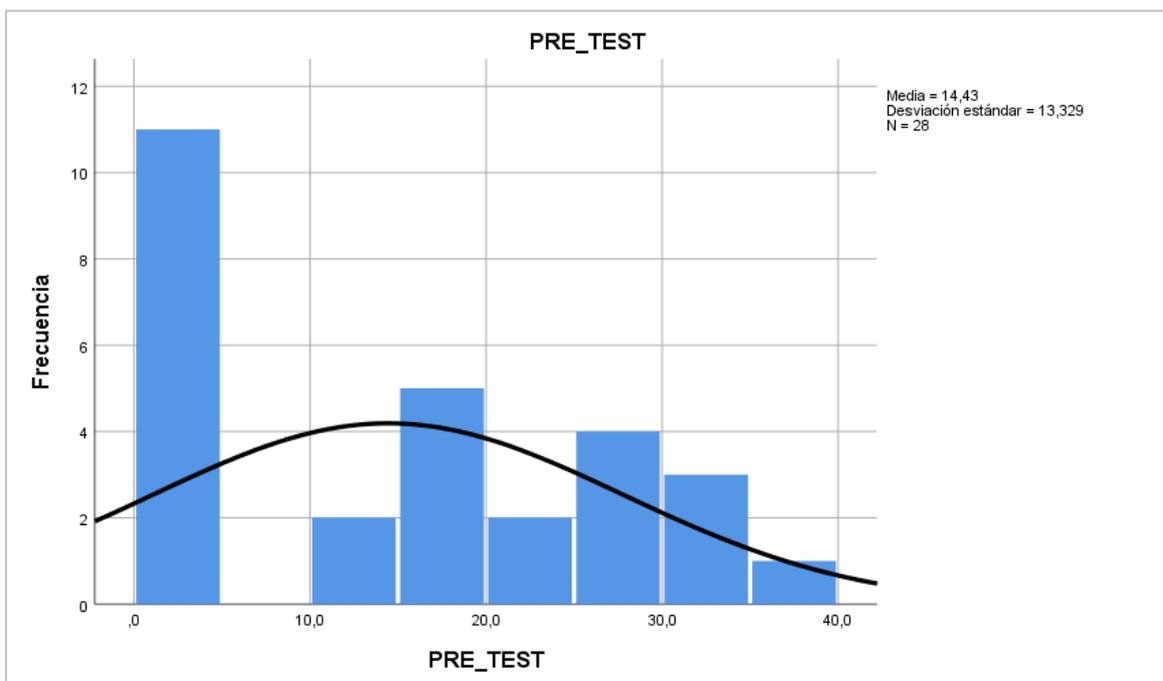
Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	,860	28	,001
POST_TEST	,780	28	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Figura N° 15 se observa que el PRE-TEST se obtuvo una mediana de 14.43 y una desviación estándar de 13.3.

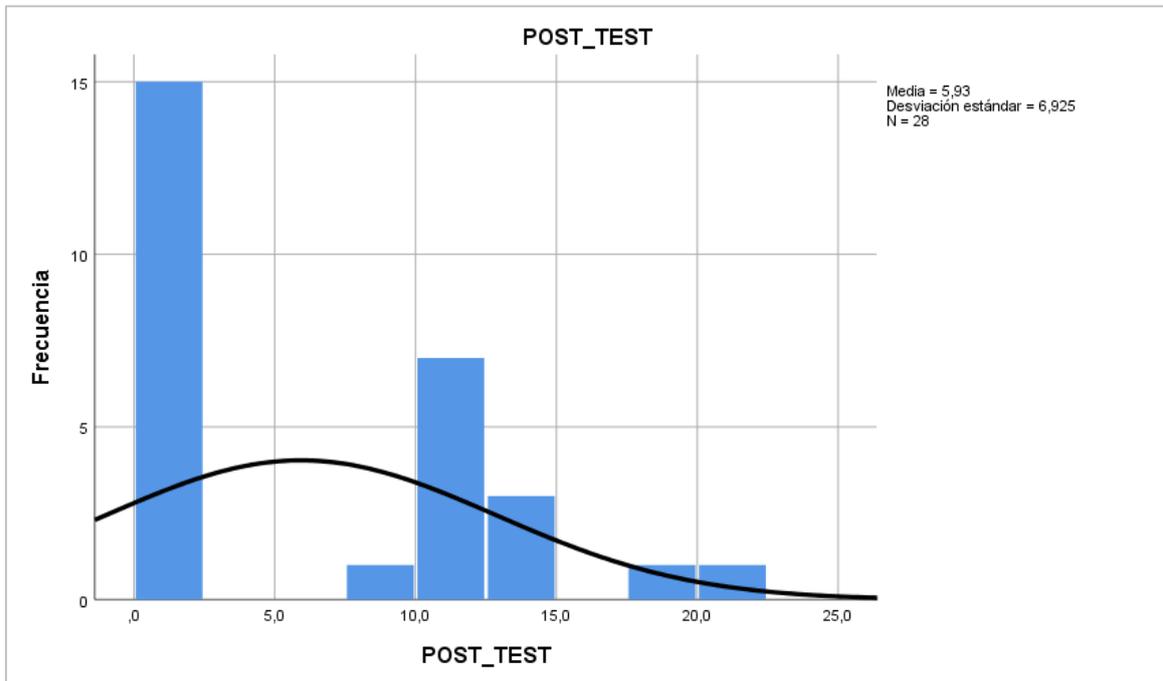
Figura N° 15: Prueba de Normalidad del Tiempo promedio de detección de falla antes de la implementación del software Zabbix.



Fuente: Elaboración propia

De la misma manera en la Figura N° 16 se observa que el POST-TEST obteniendo una mediana de 5.93 y una desviación estándar de 6.93.

Figura N° 16: Prueba de Normalidad del Tiempo promedio de detección de falla después de la implementación del software Zabbix



Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, como se puede observar en la Figura N° 15 y 16, se obtuvo una mejora en el tiempo promedio de detección de falla de 14.43' a 5.93'. Asimismo se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon para proceder con aceptar o rechazar la hipótesis, ya que los datos no son distribuidos de forma normal (Rubio y Berlanga, 2012, p. 103)³⁸

Indicador 2: Disponibilidad Operacional.

En la Tabla N° 08, se observan los resultados del indicador Disponibilidad Operacional. El Sig. Del PRE-TEST como se puede observar es 0.001 siendo menor a 0.05 por lo que se adopta una distribución no normal. Para el Sig. Del POST-TEST como se puede observar es 0.000 siendo menor a 0.05 por lo que se adopta una distribución no normal.

³⁸ Rubio y Berlanga. Pruebas no paramétricas aplicando SPSS Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/45283> ISSN: 1886-1946

Tabla N° 08: Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk del indicador Disponibilidad Operacional

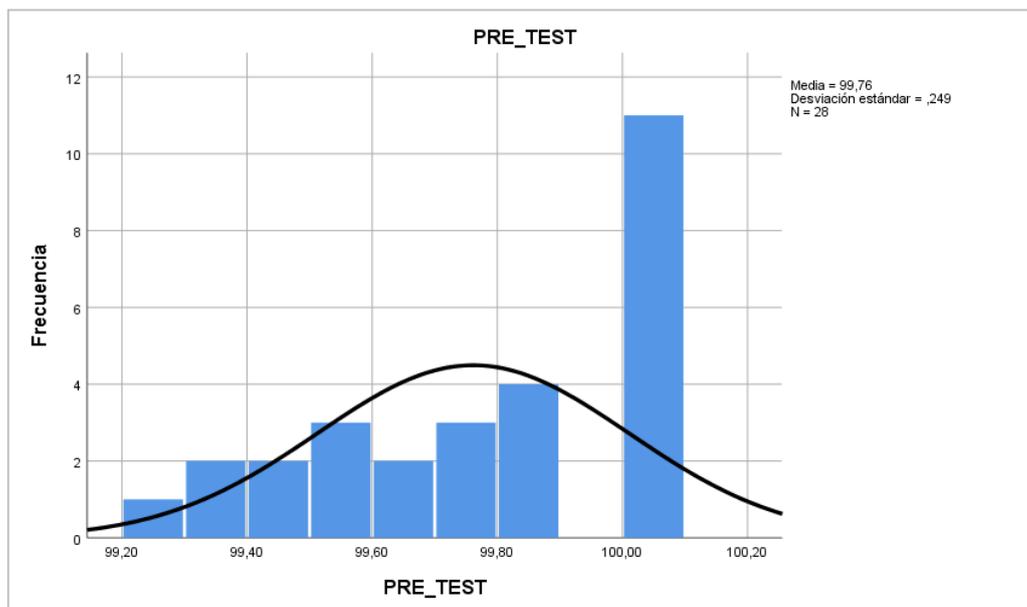
Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	,855	28	,001
POST_TEST	,758	28	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Figura N° 17 se observa que el PRE-TEST se obtuvo una mediana de 99.76 y una desviación estándar de 0.249.

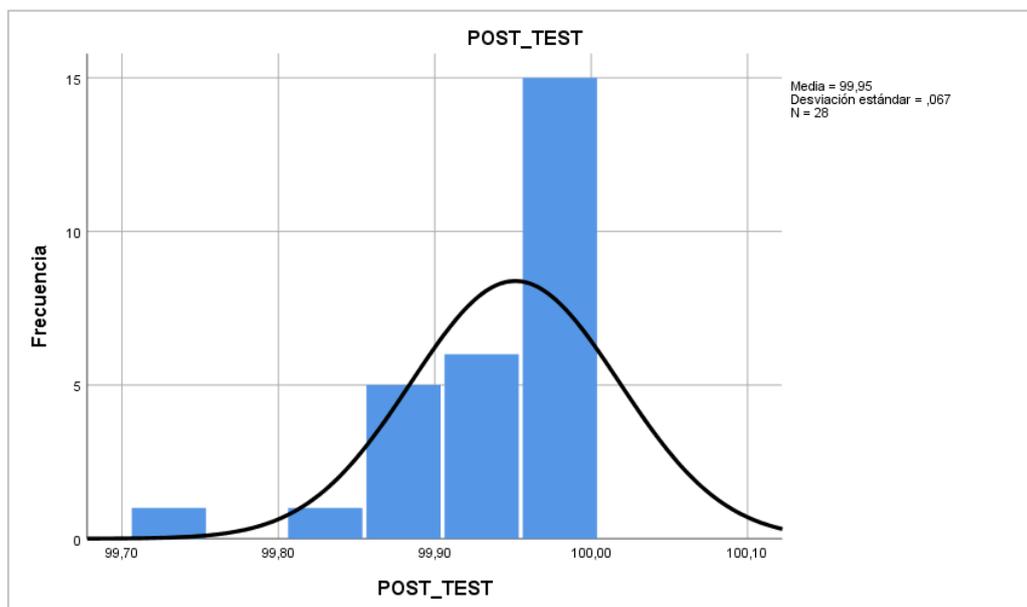
Figura N° 17: Prueba de Normalidad de Disponibilidad Operacional antes de la implementación del software Zabbix



Fuente: Elaboración propia

De la misma manera en la Figura N° 18 se observa que el POST-TEST obteniendo una mediana de 99.95 y una desviación estándar de 0.067.

Figura N° 18: Prueba de Normalidad de Disponibilidad Operacional después de la implementación del software Zabbix



Fuente: *Elaboración propia*

Por lo tanto, como se puede observar en la Figura N° 17 y 18, se obtuvo una mejora en la % Disponibilidad Operacional de 99.76 a 99.95. Asimismo se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon para proceder con aceptar o rechazar la hipótesis, ya que los datos no son distribuidos de forma normal.

Prueba de Hipótesis 1

Hipótesis de Investigación 1:

- HE 1: El software Zabbix mejora el tiempo promedio de detección de fallas del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI
- I1: Tiempo promedio de detección de falla

Hipótesis estadísticas

Definición de variables:

TP_a : Tiempo promedio de detección de falla antes de implementar el Software Zabbix.

TP_d : Tiempo promedio de detección de falla después de implementar el Software Zabbix.

H_0 : El Software Zabbix no mejora el Tiempo promedio de detección de fallas en el Monitoreo de Infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI.

$$H_0: TP_a \leq TP_d$$

H_a : El Software Zabbix mejora el Tiempo promedio de detección de fallas en el Monitoreo de Infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI.

$$H_a: TP_a > TP_d$$

Para verificar la aceptación o rechazo de la hipótesis se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon ya que el resultado del indicador Tiempo promedio de detección de falla fue no normales. Los resultados se visualizan en las Tablas N° 09 y 10.

Tabla N° 09: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Tiempo promedio de detección de falla

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST_TEST - PRE_TEST	Rangos negativos	15 ^a	9,73	146,00
	Rangos positivos	2 ^b	3,50	7,00
	Empates	11 ^c		
	Total	28		

a. POST_TEST < PRE_TEST

b. POST_TEST > PRE_TEST

c. POST_TEST = PRE_TEST

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Tiempo promedio de detección de falla

Estadísticos de prueba ^a	
	POST_TEST - PRE_TEST
Z	-3,290 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Elaboración propia

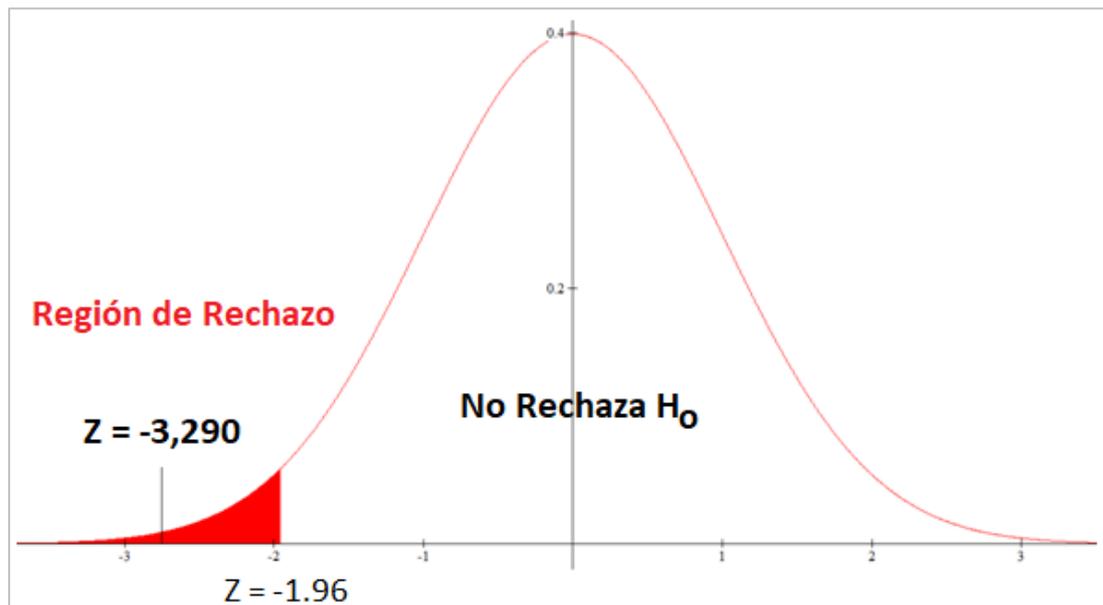
En las Tablas N° 09 y 10, según el análisis de comparación de promedio se observa que hubo una mejora en Z, con respecto al Tiempo promedio de detección de falla aplicando el software Zabbix al 95% de nivel de confianza.

En la Tabla N° 10, se puede observar el Sig. con valor de 0.001, que fue utilizado para realizar la comparación con el valor referido en la tabla de Shapiro Wilk (Ver ANEXO N° 14).

Se consideró una muestra de 28 por parte del indicador de tiempo promedio de detección de falla, por lo tanto el punto de comparación fue 0.924.

La Tabla N° 10, se observa que el Sig. es de 0.001 el cual es menor a 0.924 (ver ANEXO N° 14). Asimismo, el Sig. es menor a 0.005. Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con un 95% (-1.96) de confianza. Además se obtuvo el valor de Z igual a -3.290, que es menor a -1.96, y se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula. (ver Figura N° 19).

Figura N° 19: Prueba Z – Tiempo promedio de detección de falla



Fuente: Elaboración propia

Hipótesis de Investigación 2:

- HE 2: El software Zabbix mejora la Disponibilidad Operacional del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI
- I2: Disponibilidad Operacional

Hipótesis estadísticas

Definición de variables:

DO_a : Disponibilidad Operacional antes de implementar el Software Zabbix.

DO_d : Disponibilidad Operacional después de implementar el Software Zabbix.

H_o : El Software Zabbix no mejora la Disponibilidad Operacional en el Monitoreo de Infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI.

$$H_o: DO_a \geq DO_d$$

H_a : El Software Zabbix mejora la Disponibilidad Operacional en el Monitoreo de Infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI.

$$H_a: DO_a < DO_d$$

Para verificar la aceptación o rechazo de la hipótesis se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon ya que el resultado del indicador Tiempo promedio de detección de falla fue no normales. Los resultados se visualizan en las Tablas N° 11 y 12.

Tabla N° 11: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Disponibilidad Operacional

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
POST_TEST - PRE_TEST	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	17 ^b	9,00	153,00
	Empates	11 ^c		
	Total	28		

a. POST_TEST < PRE_TEST

b. POST_TEST > PRE_TEST

c. POST_TEST = PRE_TEST

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12: Prueba de rangos de Wilcoxon del Indicador Disponibilidad Operacional

Estadísticos de prueba ^a	
	POST_TEST - PRE_TEST
Z	-3,624 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

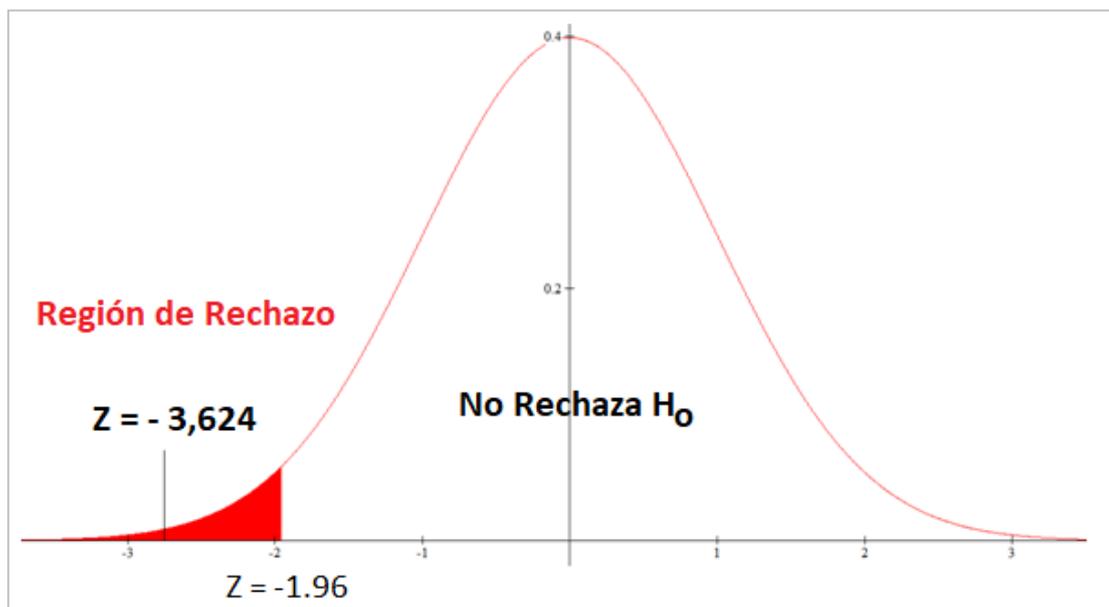
En las Tablas N° 11 y 12, según el análisis de comparación de promedio se observa que hubo una mejora en Z, con respecto a la Disponibilidad Operacional aplicando el software Zabbix al 95% de nivel de confianza.

En la Tabla N° 12, se puede observar el Sig. con valor de 0.000, que fue utilizado para realizar la comparación con el valor referido en la tabla de Shapiro Wilk (Ver ANEXO N° 14).

Se consideró una muestra de 28 por parte del indicador de Disponibilidad Operacional, por lo tanto el punto de comparación fue 0.924.

La Tabla N° 2 También se observa que el Sig. es de 0.000 el cual es menor a 0.924 (ver ANEXO N° 14). Asimismo, el Sig. es menor a 0.005. Por lo tanto, se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con un 95% (-1.96) de confianza. Además se obtuvo el valor de Z igual a -3.624, que es menor a -1.96, y se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula (ver Figura N° 20).

Figura N° 20: Prueba Z – Disponibilidad Operacional.



Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

La presente investigación obtuvo como resultado que la influencia del Software mejoro el Tiempo de detección de falla de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI de 14.43' a 5.93' lo que resulta una disminución de 8.5'.

De la misma manera Luis Enrique Acosta Median en su tesis "Implementación del software APM para monitorear eficientemente las aplicaciones en la empresa América Móvil Perú S.A.C." obtuvo como resultado un que la implementación APM ayudo a reducir el tiempo de solución de incidencias en un 59% en comparación a cuando no se tenía el software imprentado.

Adicionalmente se obtuvo como resultado que la influencia del Software Zabbix mejoro la Disponibilidad Operacional de la Infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI de un 99.76% a un 99.95%, equivalente a un incremento de 0.19%

De la misma forma Manuel de Jesús Romero Paz en su tesis "Implementación de un sistema de monitoreo para el análisis de la disponibilidad, capacidad, calidad y latencia de enlaces corporativos de última milla" obtuvo que con respecto al calidad del enlace de los dispositivos, indica que el ping respondió con normalidad un 99.16%.

Por lo mencionado, los resultados del presente estudio demuestran que la influencia del software Zabbix mejora el tiempo promedio de detección de fallas y la disponibilidad operacional, mejoran los servicios que ofrece la Unidad de TI, confirmando que el software Zabbix mejoro el tiempo promedio de detección de falla en 8.5' y la Disponibilidad Operacional en 0.19%.

En conclusión, el Software Zabbix mejoro el Monitoreo de Infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de la presente investigación son las siguientes:

Primero: Se concluye que la influencia del software Zabbix mejoro el tiempo promedio de detección de falla en 8.5'. Teniendo en un principio 14.43' y después 5.93'. Por lo indicado, se afirma que la influencia del Software Zabbix mejoro el tiempo promedio de detección de falla de la Infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI.

Segundo: Se concluye que la influencia del software Zabbix mejoro la Disponibilidad Operacional en 0.19%. Teniendo en un principio 99.76' y después 99.95'. Por lo indicado, se afirma que la influencia del Software Zabbix mejoro la Disponibilidad Operacional de la Infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI.

Tercero: Se concluye que la influencia del software Zabbix mejora el monitoreo de la Infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI, lo que permitió lograr los objetivos de la presente investigación.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de la presente investigación son las siguientes:

- Se recomienda que los usuarios que utilizaran el sistema de monitoreo sean personal autorizados de UTI y tengan un perfil adecuado para visualización y cambios, asimismo deben de tener una inducción del buen manejo de la herramienta para futuros cambios o gestión.
- Se recomienda utilizar los indicadores Tiempo promedio de detección de fallas y disponibilidad operacional, en investigaciones afines, ya que los dos indicadores son esenciales para el monitoreo de la infraestructura de TI de una organización.
- Se recomienda implementar o aplicar soluciones tecnológicas existentes que tengan una buena reputación, soporte extendido y una comunidad internacional para superar problemas relacionados en las organizaciones.

REFERENCIAS

AQUINO QUIÑONEZ, Julio César, MARTÍNEZ LARA, Kevin David y SORTO CHÁVEZ, Augusto César. Manual de Instalación, Configuración de un Sistema de Gestión y Monitoreo de Redes Informáticas para Pequeñas y Medianas Empresas en El Salvador, utilizando software Libre. Trabajo de Graduación (Técnico En Ingeniería De Redes Computacionales). San Salvador, El Salvador: Universidad Tecnológica de El Salvador, 2017. Disponible en: <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/tesis/941001022.pdf>

BAENA PAZ, Guillermina. *Metodología de la Investigación*. 1^o ed. Azcapotzalco, México: Grupo Editorial Patria, 2014. ISBN 9786077440031.

BERLANGA SILVENTE, Vanesa y RUBIO HURTADO, María José. Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*. 2012. Barcelona: REIRÉ. Vol. 5, pp. 101-113. ISSN: 1886-1946.

CABERO ALMENARA, Julio y LLORENTE CEJUDO, María del Carmen. La Aplicación del Juicio de Experto como Técnica de Evaluación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación* [en línea]. 2013. Vol. 7. pp. 11-22. [Fecha de consulta 15 mayo 2021]. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/v7n2/art01.pdf>

CASAS REQUE, Ricky Martin y SEMPÉRTEGUI TOCTO, Melissa Lisset. Implementación de un sistema de monitoreo y supervisión de la infraestructura y servicios de red para optimizar la gestión de TI en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1576>

CASTRO MÁRQUEZ, Fernando. El Proyecto De Investigación Y Su Esquema De Elaboración. 2a. ed. Caracas: Editorial Uyapar, 2003. ISBN 9806629000.

CORRAL, Yadira. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias De La Educación* [en línea]. 2009. Vol. 19. [Fecha de consulta 10 mayo 2021]. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>

ESCOBAR PÉREZ, Jazmine y CUERVO MARTÍNEZ, Ángela. Validez De Contenido Y Juicio De Expertos: Una Aproximación A Su Utilización. *Avances en Medición* [en línea]. 2008. pp. 27–36. [Fecha de consulta 14 mayo 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/302438451_Validez_de_contenido_y_juicio_de_expertos_Una_aproximacion_a_su_utilizacion

GARTNER. *El ciclo Hype de Gartner de 2019 para TI en GCC indica que la computación en la nube pública transformará las empresas* [en línea]. [Fecha de consulta: 145 de mayo de 2021]. Disponible en www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-14-gartner-s-2019-hype-cycle-for-it-in-gcc-indicates-pub

HERNANDEZ DÁVILA, Eduardo Segundo. Método para el cálculo de la disponibilidad de sistemas en serie y paralelo en función de las consecuencias operacionales particulares de la indisponibilidad individual de cada etapa. Proyecto de Investigación (Magister en Gestión del Mantenimiento Industrial). Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4444/1/20T00646.pdf>

JOYO FERNANDEZ, Carla Fernanda. Influencia Del Clima Laboral En El Desempeño De Los Trabajadores De La Gerencia Comercial De Electrosur S.A., Tacna, 2019. Tesis (Ingeniero Comercial). Tacna, Perú: Universidad Privada de Tacna, 2019. Disponible en:

<http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/UPT/995/Joyo-Fernandez-Carla.pdf;jsessionid=C579F11C43CAEB6D2CF6BD36669FB533?sequence=1>

LEY N° 27658. Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado [en línea]. Congreso de la República. 2002 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2021]. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BCE7AB2E6434B55305257B890053B271/\\$FILE/02A08.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/BCE7AB2E6434B55305257B890053B271/$FILE/02A08.pdf)

MANAGEENGINE. *Gestión de la Infraestructura de TI (ITIM)*. [en línea] [Fecha de consulta: 13 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.manageengine.com/latam/it-operations-management/gestion-de-infraestructura-ti.html>

MARTÍNEZ, Manuel y MARCH, Trina. 2015. Caracterización De La Validez Y Confiabilidad En El Constructo Metodológico De La Investigación Social. *REDHECS – Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*. 2016. Ed. n. 20, pp. 107-127. ISSN: 18569331.

MEJÍA PÉREZ, Erick David. Implementación de una Herramienta de Monitoreo de Red Universitaria. Tesis (Licenciado en Ciencias Computacionales). Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2019. Disponible en: <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/2180>

MENDOZA PALACIOS, Rudy. *Investigación cualitativa y cuantitativa Diferencias y limitaciones*. [en línea] [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2021]. Disponible en: https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/investigacionDIFERENY_LIMITACIONES.pdf

MONTOYA GÓMEZ, Alexis y OROZCO MÉNDEZ, Maxel. Sistema de monitoreo de Infraestructura de Red para el Ministerio de Economía Familiar,

Comunitario, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA). Trabajo de Seminario de Graduación (Ingeniero en Electrónica). Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2015. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3164/>

MOREIRE FARIAS, Érika Ondina. Validación Estadística de la Aplicación del Ensayo de Abrasión en la Comprobación de la Adherencia en Riegos. Tesis (Ingeniero Civil). Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica De Santiago De Guayaquil, 2012. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1202/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-45.pdf>

PALACIOS MORENO, Michel Alonso y PINEDO CHUNG, María Gabriela. Software Zabbix en el monitoreo de la red de área local en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana 2019. Tesis (Ingeniero de Sistemas e Informática). Iquitos, Perú: Universidad Nacional de Amazonía Peruana, 2019. Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6996>

PARRAGUEZ CARRASCO, Simona María, [et al.]. El Estudio y la Investigación Documental: Estrategias Metodológicas y Herramientas TIC. 1a. ed. Chiclayo, Perú: EMDECOSEGE S.A., 2017. ISBN: 9786120026038.

RAMON PEREZ, Juste, GALAN GONZALES, Arturo y QUINTANAL DIAZ, José. Métodos Y Diseños De Investigación En Educación. Digital ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2012. ISBN: 9788436265200.

ROMERO SALDAÑA, Manuel. Prueba de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo* [en línea]. 2016. 6:3. pp. 105-114. [Fecha de consulta 27 abril 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>

SALAZAR TORRES, Willy Hernán. *Idoneidad De Las Tareas Sobre Media Aritmética En Textos De Primer Grado De Educación Secundaria*. Tesis (Magíster en Enseñanza de las Matemáticas). San Miguel, Perú: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2015. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6750/SALAZAR_TORRES_WILLY_IDONEIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SARUMO LÓPEZ, Jean Piere Geovanni. *Implementación del software APM para monitorear eficientemente las aplicaciones en la empresa AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C*. Tesis (Ingeniero de Sistemas e Informática). Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias e Informática, 2020. Disponible en: <http://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/124?show=full>

UYTTERHOEVEN, Patrik y OLUPS, Richards. *Zabbix 4 Network Monitoring* [en línea]. 3º ed. Birmingham, Reino Unido: Packt Publishing, 2019. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2021]. ISBN 9781789340266.

VARGAS CORDERO, Zoila Rosa. 2009. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación* [en línea]. Costa Rica: Montes de Oca. Vol. 33, pp. 155-165. [Fecha de consulta: 13 de abril de 2021]. ISSN: 0379-7082.

ZABBIX. *Procesos Zabbix*. ca. 2020. Disponible en: <https://www.zabbix.com/documentation/current/manual/concepts>

ZABBIX. *Política de lanzamiento y ciclo de vida de Zabbix*. ca. 2020. Disponible en: https://www.zabbix.com/la/life_cycle_and_release_policy

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de Consistencia

Título: Influencia de software Zabbix en el monitoreo de infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI -Sede Ica							
Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez , Cecilia Andrea Duffaut Misajel							
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Formula	Método, de investigación
PG: ¿Cómo Influye el software Zabbix en el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI?	OG: Determinar la influencia del software Zabbix en el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI.	HG: El software Zabbix mejora el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI.	Independiente: Software Zabbix				Tipo de investigación: Aplicada. Diseño de investigación: Experimental - Pre Experimental. Enfoque de investigación: Cuantitativo.
Problema Específico	Objetivo Específico	Hipótesis Específico				$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{i=1}^N X_i$	Método de investigación: Experimental.
PE1: ¿Cómo Influye el software Zabbix en el tiempo promedio de detección de fallas del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI?	OE1: Determinar la influencia del software Zabbix en el tiempo promedio de detección de fallas del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI	HE1: El software Zabbix mejora el tiempo promedio de detección de fallas del monitoreo de la infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI		D1: Gestión de Fallas	I1: Tiempo promedio de detección de falla	$X = \text{Tiempo promedio de detección de fallas.}$ $X_n = \text{Tiempo individual de detección de fallas.}$ $N = \text{Número de fallas.}$	Método de investigación: Experimental.
PE2: ¿Cómo Influye el software Zabbix en la disponibilidad operacional del monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI?	OE2: Determinar la influencia del software Zabbix en la disponibilidad operacional del monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI	HE2: El software Zabbix mejora la disponibilidad operacional del monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI	Dependiente: Monitoreo de Infraestructura de TI	D2: Gestión de rendimiento	I2: Disponibilidad Operacional	$D_0 = \left(\frac{TR - TI}{TR} \right) \times 100$	Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Fichaje Ficha de registro. Unidad de medida: Unidades Población: 28 Equipos y componentes Muestra: 28 Equipos y componentes Muestreo: censal
						$D_0 = \text{Disponibilidad operacional de un solo ítem}$ $TR = \text{Tiempo requerido}$ $TI = \text{Tiempo de Indisponibilidad durante el tiempo requerido}$	

Anexo N° 02 Matriz de Operacionalización

Tipo	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Descripción	Formula	Instrumentos	Escala de Medición
Variable Independiente	Software Zabbix	Alexei Vladishev (2021) es una solución de monitoreo de código abierto de clase empresarial.	Puede monitorear parámetros de red, integridad de servidores físicos y virtuales, aplicaciones y servicios, bases de datos, sitios web, la nube y más.	-	-	-	-	-	-
Variable Dependiente	Monitoreo de Infraestructura de TI	Pankaj Prasad (2019) capturan el estado y la utilización de recursos de los componentes de la infraestructura de TI que residen en un centro de datos	Monitorear y recopilar las métricas de disponibilidad y utilización de recursos de entidades físicas y virtuales, incluidos servidores, contenedores, redes, instancias de bases de datos, hipervisores y almacenamiento.	Gestión de Fallas	Tiempo promedio de detección de falla	Tiempo promedio de detección de falla	Salazar Torres Willy (año 2015) la media aritmética como el valor numérico que se obtiene dividiendo la suma total de los valores observados de una variable entre el número de observaciones	Ficha de Registro	Razón
				Gestión de rendimiento	Disponibilidad Operacional	Disponibilidad Operacional	Hernandez Dávila Eduardo (año 2015) es la probabilidad de que el sistema opere satisfactoriamente, cuando se requiere que funcione bien en cualquier tiempo bajo condiciones de operación normales	Ficha de Registro	Razón

Anexo N° 03 Declaración de Autenticidad

Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

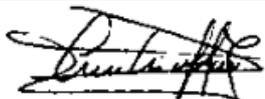
Nosotros, Ronald Reyes Reyes Ramirez y Cecilia Andrea Duffaut Misajel, egresadas de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo (Sede Lima), declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada:

“Influencia del software Zabbix para el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI - Sede Ica”, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Ica, 04 de julio del 2021

Apellidos y Nombres del Autor Reyes Ramirez, Ronald Enrique	
DNI: 44888957	Firma 
ORCID: 0000-0002-5112-7023	
Apellidos y Nombres del Autor Duffaut Misajel, Cecilia Andrea	
DNI: 45067487	Firma 
ORCID: 0000-0003-3848-7240	

Anexo N° 04 Validación del instrumento de investigación
Instrumento del Indicador Tiempo promedio de detección de falla - N°1.

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO
(Validación de Instrumento)

Apellidos y Nombres del Experto: PEREZ FARFAN, IVAN MARTIN
Título y/o Grado: Magister en Ingeniero de Sistemas
 Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad Cesar Vallejo
Fecha: 27/06/2021

TESIS

**INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI
DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA**

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de registro – Tiempo promedio de detección de falla

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación de los instrumentos involucrados mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%.

Deficiente (0-20%), Regular (21-50%), Bueno (51-70%), Muy Bueno (71-80%), Excelente (81-100%)

INDICADORES	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Presenta un lenguaje apropiado				71%	
Objetividad	Expresa datos perfectamente registrables				71%	
Organización	Muestra los datos en un orden relacional				71%	
Suficiencia	Presenta los datos necesarios para medir el indicador				71%	
Intencionalidad	Adecuado para el registro de datos				71%	
Coherencia	Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones				71%	
Metodología	Responde al propósito del trabajo de investigación				71%	
Pertinencia	Adecuado para el tipo de investigación				71%	
TOTAL					71%	

Promedio de Validación: 71%

Opción de Aplicabilidad:

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 () El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considerar las recomendaciones y aplicar al trabajo.



PEREZ FARFÁN, IVAN MARTIN

Fuente: Elaboración Propia

Instrumento del Indicador Tiempo promedio de detección de falla - N°2.

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO
(Validación de Instrumento)

Apellidos y Nombres del Experto: FERMIN PEREZ, FELIX ARMANDO
Título y/o Grado: Ingeniero Electrónico
 Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad César Vallejo
Fecha: 28/06/2021

TESIS

**INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI
DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA**

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de registro – Tiempo promedio de detección de falla

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación de los instrumentos involucrados mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%.

Deficiente (0-20%), Regular (21-50%), Bueno (51-70%), Muy Bueno (71-80%), Excelente (81-100%)

INDICADORES	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Presenta un lenguaje apropiado					90
Objetividad	Expresa datos perfectamente registrables					90
Organización	Muestra los datos en un orden relacional					90
Suficiencia	Presenta los datos necesarios para medir el indicador					90
Intencionalidad	Adecuado para el registro de datos					90
Coherencia	Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones					90
Metodología	Responde al propósito del trabajo de investigación					90
Pertinencia	Adecuado para el tipo de investigación					90
TOTAL						90

Promedio de Validación: 90%

Opción de Aplicabilidad:

- (x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 () El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considerar las recomendaciones y aplicar al trabajo.

Fermin Félix Pérez

FERMIN PEREZ, FELIX ARMANDO

Fuente: Elaboración Propia

Instrumento del Indicador Tiempo promedio de detección de falla - N°3.

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO
(Validación de Instrumento)

Apellidos y Nombres del Experto: QUISPE TINCOPA, LINO MARTIN
Título y/o Grado: Mg. Ingeniero Electrónico
 Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad Autónoma de ICA
Fecha: 28/06/2021

TESIS

INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de registro – Tiempo promedio de detección de falla

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación de los instrumentos involucrados mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%.

Deficiente (0-20%), Regular (21-50%), Bueno (51-70%), Muy Bueno (71-80%), Excelente (81-100%)

INDICADORES	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Presenta un lenguaje apropiado					85%
Objetividad	Expresa datos perfectamente registrables					85%
Organización	Muestra los datos en un orden relacional					85%
Suficiencia	Presenta los datos necesarios para medir el indicador					85%
Intencionalidad	Adecuado para el registro de datos					85%
Coherencia	Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones					85%
Metodología	Responde al propósito del trabajo de investigación					85%
Pertinencia	Adecuado para el tipo de investigación					85%
TOTAL						85%

Promedio de Validación: 85%

Opción de Aplicabilidad:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considerar las recomendaciones y aplicar al trabajo.



QUISPE TINCOPA, LINO MARTIN

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 05 Validación del instrumento de investigación

Instrumento del Indicador Disponibilidad Operacional - N° 1

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO (Validación de Instrumento)

Apellidos y Nombres del Experto: PEREZ FARFAN, IVAN MARTIN
Título y/o Grado: Magister en Ingeniero de Sistemas
 Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad Cesar Vallejo
Fecha: 27/06/2021

TESIS

INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de registro – %Disponibilidad Operacional

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación de los instrumentos involucrados mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%.

Deficiente (0-20%), Regular (21-50%), Bueno (51-70%), Muy Bueno (71-80%), Excelente (81-100%)

INDICADORES	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Presenta un lenguaje apropiado				71%	
Objetividad	Expresa datos perfectamente registrables				71%	
Organización	Muestra los datos en un orden relacional				71%	
Suficiencia	Presenta los datos necesarios para medir el indicador				71%	
Intencionalidad	Adecuado para el registro de datos				71%	
Coherencia	Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones				71%	
Metodología	Responde al propósito del trabajo de investigación				71%	
Pertinencia	Adecuado para el tipo de investigación				71%	
TOTAL					71%	

Promedio de Validación: ____ 71% ____

Opción de Aplicabilidad:

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 () El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considerar las recomendaciones y aplicar al trabajo.



PEREZ FARFÁN, IVAN MARTIN

Fuente: Elaboración Propia

Instrumento del Indicador Disponibilidad Operacional - N° 2

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO (Validación de Instrumento)

Apellidos y Nombres del Experto: FERMIN PEREZ, FELIX ARMANDO
Título y/o Grado: Ingeniero Electrónico
 Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad César Vallejo
Fecha: 28/06/2021

TESIS

INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de registro – %Disponibilidad Operacional

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación de los instrumentos involucrados mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%.

Deficiente (0-20%), Regular (21-50%), Bueno (51-70%), Muy Bueno (71-80%), Excelente (81-100%)

INDICADORES	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Presenta un lenguaje apropiado					90
Objetividad	Expresa datos perfectamente registrables					90
Organización	Muestra los datos en un orden relacional					90
Suficiencia	Presenta los datos necesarios para medir el indicador					90
Intencionalidad	Adecuado para el registro de datos					90
Coherencia	Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones					90
Metodología	Responde al propósito del trabajo de investigación					90
Pertinencia	Adecuado para el tipo de investigación					90
TOTAL						90

Promedio de Validación: 90%

Opción de Aplicabilidad:

(x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considerar las recomendaciones y aplicar al trabajo.

Armando Félix Pérez

FERMIN PEREZ, FELIX ARMANDO

Fuente: Elaboración Propia

Instrumento del Indicador Disponibilidad Operacional - N° 3
TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO
 (Validación de Instrumento)

Apellidos y Nombres del Experto: QUISPE TINCOPA, LINO MARTIN
Título y/o Grado: Mg. Ingeniero Electrónico
 Doctor (X) Magister () Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad Autónoma de ICA
Fecha: 28/06/2021

TESIS
INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de registro – %Disponibilidad Operacional

Mediante la evaluación de expertos usted tiene la facultad de calificar la tabla de validación de los instrumentos involucrados mediante una serie de indicadores con puntuaciones especificadas en la tabla, con la valoración de 0% - 100%.

Deficiente (0-20%), Regular (21-50%), Bueno (51-70%), Muy Bueno (71-80%), Excelente (81-100%)

INDICADORES	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Presenta un lenguaje apropiado					87
Objetividad	Expresa datos perfectamente registrables					87
Organización	Muestra los datos en un orden relacional					87
Suficiencia	Presenta los datos necesarios para medir el indicador					87
Intencionalidad	Adecuado para el registro de datos					87
Coherencia	Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones					87
Metodología	Responde al propósito del trabajo de investigación					87
Pertinencia	Adecuado para el tipo de investigación					87
TOTAL						87

Promedio de Validación: 87

Opción de Aplicabilidad:

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 () El instrumento debe ser mejorado, antes de ser aplicado.

Considerar las recomendaciones y aplicar al trabajo.



QUISPE TINCOPA, LINO MARTIN CIP 114743

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 06 Resultados de la confiabilidad de los instrumentos

Tiempo promedio de detección de falla (TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Tiempo promedio de detección de Falla			
Fecha de inicio:		1/05/2021	Fecha final:		15/05/2021
Tipo de prueba:		TEST			
Variable	Indicador	Medida:	Formula		
Monitoreo de infraestructura de TI	Tiempo promedio de detección de falla	Unidad	$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{i=1}^N X_i$		
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Numero de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	UPS_UNO_DATACTNER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	0	0,0
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	100	4	25,0
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	95	4	23,8
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	25	3	8,3
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	70	3	23,3
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	83	3	27,7
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	110	4	27,5
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	0	0,0
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	92	4	23,0
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	98	6	16,3
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	138	7	19,7
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	108	6	18,0
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	59	2	29,5
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	95	5	19,0
21	SERVIDOR_ESXI_UNO	Registros Internos UTI	71	3	23,7
22	SERVIDOR_ESXI_DOS	Registros Internos UTI	22	1	22,0
23	SERVIDOR_ESXI_TRES	Registros Internos UTI	50	2	25,0
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	0	0,0
25	ALMACENAMIENTO_DELLEMC	Registros Internos UTI	0	0	0,0
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	61	2	30,5
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	136	10	13,6
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	33	1	33,0
Total:			1446,00	70	20,66
 Ing. Victor A. Paucarima Marroquin Jefe (e) de la UTI Zona Registral N° XI - Sede Ica					

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo promedio de detección de falla (RE-TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Tiempo promedio de detección de Falla			
Fecha de inicio:		16/05/2021	Fecha final:		30/05/2021
Tipo de prueba:		RE-TEST			
Variable	Indicador	Medida:	Formula		
Monitoreo de infraestructura de TI	Tiempo promedio de detección de falla	Unidad	$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{N}$		
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Numero de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	UPS_UNO_DATACETNER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	0	0,0
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	65	2	32,5
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	149	7	21,3
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	104	4	26,0
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	99	5	19,8
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	157	6	26,2
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	0	0	0,0
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	0	0,0
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	127	7	18,1
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	65	6	10,8
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	73	6	12,2
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	96	6	16,0
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	28	1	28,0
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	117	6	19,5
21	SERVIDOR_ESXI_UNO	Registros Internos UTI	69	2	34,5
22	SERVIDOR_ESXI_DOS	Registros Internos UTI	59	2	29,5
23	SERVIDOR_ESXI_TRES	Registros Internos UTI	32	1	32,0
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	0	0,0
25	ALMACENAMIENTO_DELLEMC	Registros Internos UTI	0	0	0,0
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	38	1	38,0
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	141	9	15,7
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	24	1	24,0
Total:			1443,00	72	20,04

Correlaciones

		TEST	RE_TEST
TEST	Correlación de Pearson	1	,818**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	28	28
RE_TEST	Correlación de Pearson	,818**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	28	28



Ing. Victor A. Cauapima Marroquin
Jefe (e) de la UTI
Zona Registral N° XI - Sede Ica

** La correlación es significativa en el nivel 0,01

El cuadro de correlaciones muestra que la correlación de Pearson es de **0,818** por lo tanto hay una correlación positiva considerable

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 07 Resultados de la confiabilidad de los instrumentos Disponibilidad Operacional (TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Disponibilidad Operacional por Equipo			
Fecha de inicio:		1/05/2021	Fecha final:	15/05/2021	
Tipo de prueba:		TEST			
Variable	Indicador	Medida:	Formula		
Monitoreo de infraestructura de TI	Disponibilidad Operacional	Unidad	$D_0 = \left(\frac{TR - TI}{TR} \right) \times 100$		
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Tiempo de Indisponibilidad durante el tiempo requerido	Tiempo Requerido	Disponibilidad Operacional
1	UPS_UNO_DATACETNER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	100	21600	99,54
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	95	21600	99,56
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	25	21600	99,88
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	70	21600	99,68
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	83	21600	99,62
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	110	21600	99,49
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	92	21600	99,57
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	98	21600	99,55
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	138	21600	99,36
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	108	21600	99,50
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	59	21600	99,73
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	95	21600	99,56
21	SERVIDOR_ESXI_UNO	Registros Internos UTI	71	21600	99,67
22	SERVIDOR_ESXI_DOS	Registros Internos UTI	22	21600	99,90
23	SERVIDOR_ESXI_TRES	Registros Internos UTI	50	21600	99,77
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
25	ALMACENAMIENTO_DELEMC	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	61	21600	99,72
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	136	21600	99,37
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	33	21600	99,85
Total:			1446,00	604800	99,76



Ing. Víctor A. Paucapuma Marroquín
Jefe (e) de la UTI
Zona Registral N° XI - Sede Ica

Fuente: Elaboración Propia

Disponibilidad Operacional (RE-TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Disponibilidad Operacional por Equipo			
Fecha de inicio:		16/05/2021	Fecha final:		30/06/2021
Tipo de prueba:		RE TEST			
Variable	Indicador	Medida:	Formula		
Monitoreo de infraestructura de TI	Disponibilidad Operacional	Unidad	$D_o = \left(\frac{TR - TI}{TR} \right) \times 100$		
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Tiempo de Indisponibilidad durante el tiempo requerido	Tiempo Requerido	Disponibilidad Operacional
1	UPS_UNO_DATACETNER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	65	21600	99,70
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	149	21600	99,31
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	104	21600	99,52
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	99	21600	99,54
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	157	21600	99,27
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	127	21600	99,41
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	65	21600	99,70
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	73	21600	99,66
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	96	21600	99,56
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	28	21600	99,87
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	117	21600	99,46
21	SERVIDOR_ESXL_UNO	Registros Internos UTI	69	21600	99,68
22	SERVIDOR_ESXL_DOS	Registros Internos UTI	59	21600	99,73
23	SERVIDOR_ESXL_TRES	Registros Internos UTI	32	21600	99,85
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
25	ALMACENAMIENTO_DELLEMC	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	38	21600	99,82
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	141	21600	99,35
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	24	21600	99,89
Total:			1443,00	604800	99,76

Correlaciones

		TEST	RE_TEST
TEST	Correlación de Pearson	1	,724**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	28	28
RE_TEST	Correlación de Pearson	,724**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	28	28

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).



Ing. Victor A. Pava Orma Marroquín
Jefe (e) de la UTI
Zona Registral N° XI - Serie Ica

El cuadro de correlaciones muestra que la correlación de Pearson es de 0,724 por lo tanto hay una correlación positiva considerable

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 08 Solicitud de autorización para realizar el trabajo de investigación.

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Ica, 15 de marzo de 2021

Sr. Ingeniero
Victor Paucarima Marroquín
Jefe de la Unidad de Tecnología de la Información de la Zona Registral N° XI – Sede Ica.
SUNARP

De mi mayor consideración:

Es grato dirigimos a usted, para saludarlo cordialmente y presentarnos como participantes del taller de elaboración de tesis para obtener el grado de Ingeniero de Sistemas en la Universidad Cesa Vallejo. Como investigador principal, Yo, Ronald Enrique Reyes Ramirez identificado con DNI N° 44888957 con código de Universidad N° 7002658379 y Cecilia Andrea Duffaut Misajel con DNI N° 45067487 con código de Universidad N° 7002658876 estamos desarrollando el siguiente trabajo de investigación (TESIS):

"INFLUENCIA DEL SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI – SEDE ICA"

La presente investigación tiene por finalidad conocer la influencia del software ZABBIX en el monitoreo de la infraestructura de TI de la SUNARP Zona Registral N° XI – Sede Ica.

El resultado o impacto es la implementación de un sistema de monitoreo que permita tener una visión global del estado de la red y conocer en tiempo real o diferido la situación y disponibilidad de sus principales nodos y servicios que brindan la Unidad de Tecnología de la información de la Zona Registral N° XI.

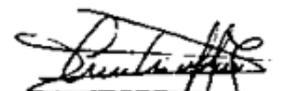
La información requerida es relacionada con la infraestructura tecnología multimarca que actualmente tienen instalada en su Data Center la SUNARP Zona Registral N° XI – Sede Ica, así como también equipos, componentes y servicios que administre la Unidad de Tecnología de la información.

En este sentido, solicitamos a su digna persona nos otorgue el permiso y nos brinde las facilidades, a fin que podamos desarrollar nuestro trabajo de investigación en la unidad que usted dirige. Los resultados de la presente investigación serán alcanzados a su despacho, luego de finalizar la sustentación que concluirá en Julio de presente año.

Con ese motivo, lo saludamos atentamente,



Ronald Enrique Reyes Ramirez
DNI N° 44888957
Investigador principal



Cecilia Andrea Duffaut Misajel
DNI N° 45067487

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 09 Autorización para realizar el trabajo de investigación.

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres" "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



Carta N° 004-2021/SUNARP - Z.R.N°XI-UTI.

Srta. Cecilia Andrea Duffaut Misajel

Sr. Ronald Enrique Reyes Ramirez

Asunto: Atención de Solicitud de Información para Trabajo de Investigación en la Unidad de TI de la Zona Registral N° XI-Sede Ica.

Fecha: Ica, 30 de abril 2021

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Ustedes para saludarlos cordialmente y a su vez informarles que habiendo evaluado su solicitud es procedente otorgar la información relacionada al objeto de del trabajo de investigación "Monitoreo de una Infraestructura de TI".

Asimismo indicarles que esperamos nos hagan llegar los resultados del trabajo de investigación para evaluar la aplicación o implementación de las tecnologías investigadas o desarrolladas para el beneficio de la Zona Registral N° XI-Sede Ica.

Sin otro particular, los mejores deseos en su trabajo y objetivo correspondiente.

Atentamente,


Ing. Victor A. Pascuarina Marroquín
Jefe (e) de la UTI
Zona Registral N° XI - Sede Ica

Anexo N° 10 Entrevista

N° de entrevista: 1
Entrevistados: trabajadores del Unidad de TI
Cargo de los entrevistados: Encargado de Redes y comunicaciones y Servidores
Fecha: 30/04/2021

- 1- ¿Cuántas personas trabajan en la Unidad de TI?
Actualmente trabajan 11 trabajadores lo cuales son 4 practicantes, 4 trabajadores CAS y 2 trabajadores CAPP y 1 jefe de TI.
- 2- ¿A qué se dedica o cuál es su principal función de la Unidad de TI?
Tiene como principal función velar por el buen funcionamiento de su infraestructura y los servicios que ofrecen a los usuarios internos y externos.
- 3- ¿Cuántos equipos y servicios tienen registrados o inventariados la unidad de TI?
Actualmente contamos con muchos equipos, componentes y servicios en la Unidad de TI, pero lamentablemente no se cuenta con un inventario o número exacto de estos.
- 4- ¿Cuentan con una herramienta de Monitoreo de su Infraestructura de TI?
No, actualmente no contamos con una herramienta que monitoreo toda la infraestructura de TI. Que si contamos con algunas herramientas internas dentro de algunos componentes que nos indica el estado del mismo.
- 5- ¿Cómo realizan el monitoreo de sus equipos y servicios?
Este trabajo lo realiza cada personal de UTI según el RACI el cual distribuye las funciones de cada uno, lamentablemente este trabajo es manual revisando equipo por equipo o servicio por servicio; y muchas veces esta revisión es de forma reactiva, es decir que se revisa cuando el personal de TI se percata de algún comportamiento anómalo del equipo o servicio, o también cuando un personal interno o externo a la institución nos comenta algún inconveniente o problemas.
- 6- ¿Los problemas básicos identificados dentro de la infraestructura de TI son identificados rápidamente?
En algunos casos si por la experiencia de cada trabajador y por la veces que ha pasado dicho suceso o inconveniente, en otras casos la identificación del problema pasa por una serie de pasos para poder detectar el inconveniente y poder solucionar el problema.
- 7- ¿propia indicar los pasos o el flujo de trabajo que realizan ante algún evento relacionado con la infraestructura de TI?
En la infraestructura de TI, hablando de equipos como servidores, router, switches, ups, sensores de temperatura, entre otros equipos físicos como también servicios como son la Base de Datos core, el SIAF, SIGA, y otros software propietarios que deben estar corriendo dentro de la infraestructura principal de TI, deben estar siempre activos. Pero al existir algún evento el personal de UTI generalmente el primer Nivel llámese el coordinador de la Mesa de Servicio o los practicantes que reciben quejas de usuarios internos o externos o I también logran percatarse de alguno de estos eventos es quien evalúa rápidamente según su experiencia el inconveniente el cual puede tardar un promedio de 15 minutos de ser una falla básica y está en su mayoría puede ser resuelta dentro del primer Nivel pero de existir complicaciones en su resolución o identificación el Nivel 1 deberá comunicarse y explicar el caso al personal de UTI mas especializado según RACI indicando todos los detalles vistos y el problema que se está presentado tomando también un tiempo en su mayoría de casos, una vez teniendo el detalle del problema el personal de Nivel 2 o 3 de UTI, analiza el problema según su experiencia y realiza una serie de pasos para solucionar el problema con el fin de nuevamente poner en marcha algún equipo de la infraestructura de TI como algún servicio principal que funcione en él.
- 8- ¿Con una software de monitoreo cree usted mejor el flujo anteriormente mencionado, reduciendo tiempos, mejorando la disponibilidad e informando con precisión el inconveniente presentado en la mayoría de casos?
De acuerdo a lo conversado y explicado por su persona parece que la implementación de esta herramienta podría apoyar significativamente en el monitoreo de la infraestructura de TI.


Ing. Dioneides Casaltín Galardo López
DIONEIDES CASALTÍN GALARDO LÓPEZ
Agente de Nivel 1 de los Servidores.
Elaborado

Anexo N° 11 Validación de la metodología de desarrollo de software. Experto N° 1

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO (Metodología de desarrollo)

Apellidos y Nombres del Experto: PEREZ FARFAN, IVAN MARTIN
Título y/o Grado: Magister en Ingeniero de Sistemas
 Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad Cesar Vallejo
Fecha: 27/06/2021

TESIS

INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Mediante la tabla de evaluación de experto, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas a través de un puntaje. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones o sugerencias, con la finalidad de determinar la metodología a implementar en la investigación.

Evaluación con la siguiente puntuación: 1: Malo, 2: Regular, 3: Bueno.

ITEM	PREGUNTAS	METODOLOGIA		
		FCAPS	PPDIOO	OBSERVACIONES
1	Método dirigido para sistemas de monitoreo	3	3	-
2	Sencillez para su implementación	3	3	-
3	Tiene mayor aceptación y uso para proyectos de Monitoreo de Infraestructura de TI	3	3	-
4	Acreditado por Normas Internacionales	3	2	-
5	Sus fases o categorías están relacionadas con el Monitoreo de Infraestructura de TI	3	3	-
TOTAL		15	14	-

Sugerencias:



PEREZ FARFAN, IVAN MARTIN

Fuente: Elaboración Propia

Experto N° 2

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO (Metodología de desarrollo)

Apellidos y Nombres del Experto: FERMIN PEREZ, FELIX ARMANDO
Título y/o Grado: Ingeniero Electrónico
 Doctor () Magister (X) Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: Universidad César Vallejo
Fecha: 28/06/2021

TESIS

INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX EN EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Mediante la tabla de evaluación de experto, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas a través de un puntaje. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones o sugerencias, con la finalidad de determinar la metodología a implementar en la investigación.

Evaluación con la siguiente puntuación: 1: Malo, 2: Regular, 3: Bueno.

ITEM	PREGUNTAS	METODOLOGIA		
		FCAPS	PPDIOO	OBSERVACIONES
1	Método dirigido para sistemas de monitoreo	3	2	-
2	Sencillez para su implementación	3	2	-
3	Tiene mayor aceptación y uso para proyectos de Monitoreo de Infraestructura de TI	3	2	-
4	Acreditado por Normas Internacionales	3	2	-
5	Sus fases o categorías están relacionadas con el Monitoreo de Infraestructura de TI	3	2	-
TOTAL		15	10	-

Sugerencias:

Fermin Félix Pérez

FERMIN PEREZ, FELIX ARMANDO

Fuente: Elaboración Propia

Experto N° 3

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTO (Metodología de desarrollo)

Apellidos y Nombres del Experto: QUISPE TINCOPA, LINO MARTIN
Título y/o Grado: Mg. Ingeniero Electrónico
Doctor (X) Magister () Ingeniero () Licenciado () Otros:
Universidad Donde Labora: UN San Luis Gonzaga/ Universidad Autónoma de ICA
Fecha: 28/06/2021

TESIS

INFLUENCIA DE SOFTWARE ZABBIX PARA EL MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA DE TI DE LA SUNARP ZONA REGISTRAL N° XI -SEDE ICA

Autores: Ronald Enrique Reyes Ramirez, Cecilia Andrea Duffaut Misajel.

Mediante la tabla de evaluación de experto, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas a través de un puntaje. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones o sugerencias, con la finalidad de determinar la metodología a implementar en la investigación.

Evaluación con la siguiente puntuación: 1: Malo, 2: Regular, 3: Bueno.

ITEM	PREGUNTAS	METODOLOGIA		
		FCAPS	PPDIOO	OBSERVACIONES
1	Método dirigido para sistemas de monitoreo	3	2	-
2	Sencillez para su implementación	3	2	-
3	Tiene mayor aceptación y uso para proyectos de Monitoreo de Infraestructura de TI	3	2	-
4	Acreditado por Normas Internacionales	3	2	-
5	Sus fases o categorías están relacionadas con el Monitoreo de Infraestructura de TI	3	3	-
TOTAL		15	11	-

Sugerencias:

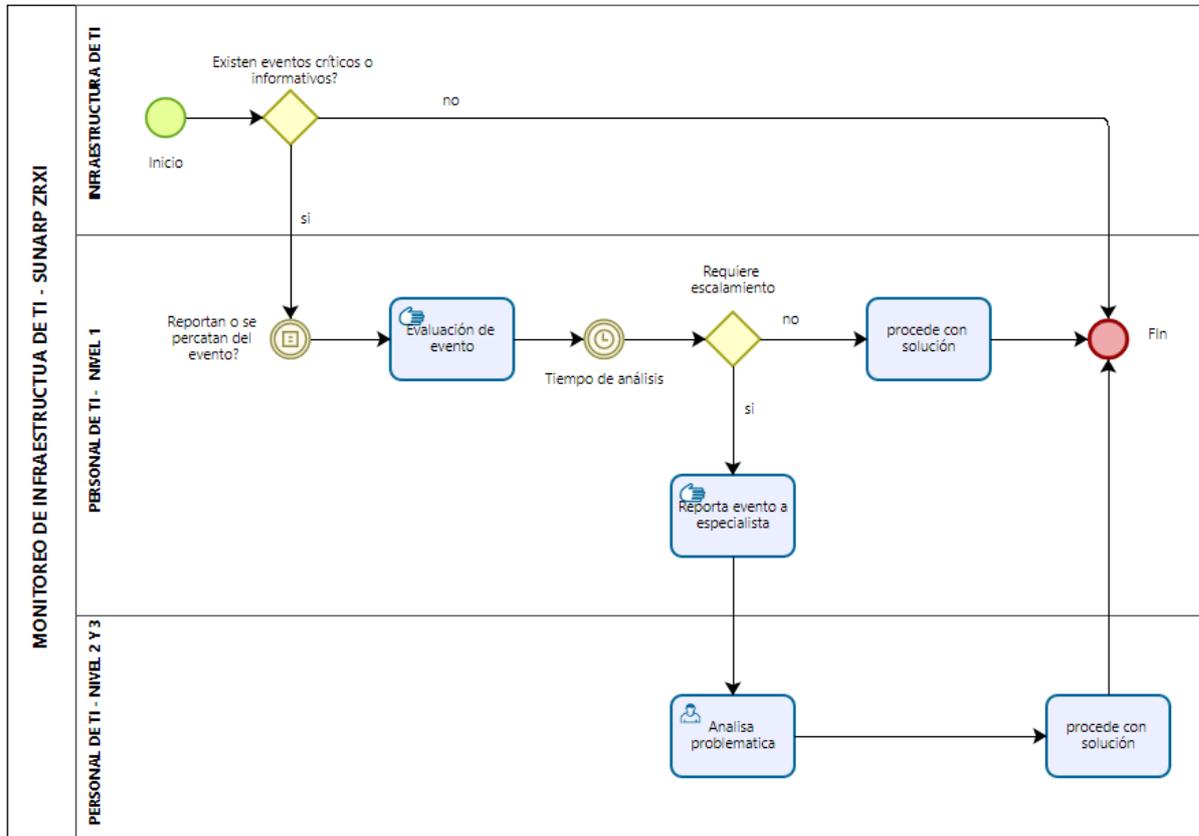
Ninguna _____



QUISPE TINCOPA, LINO MARTIN

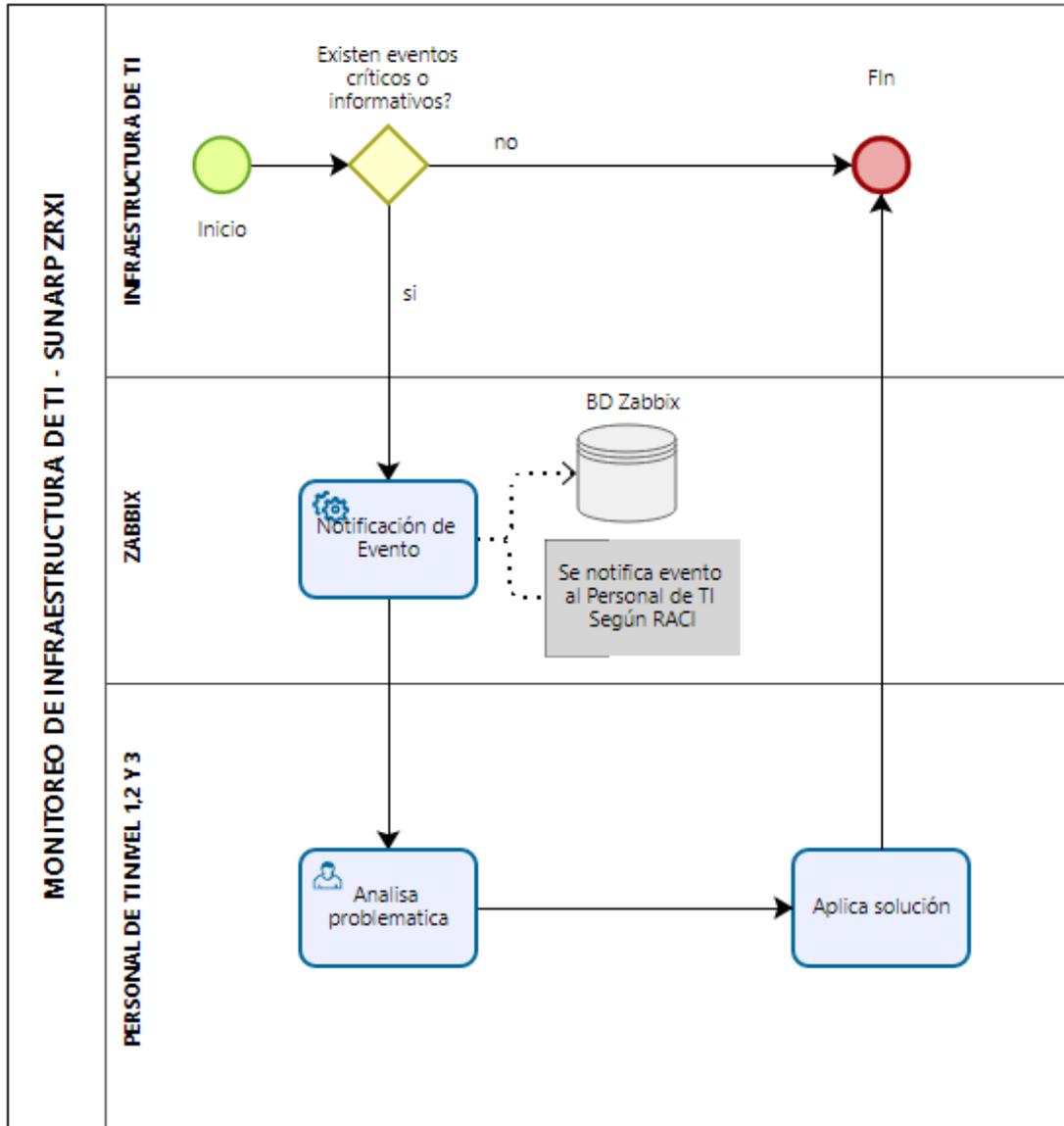
Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nº 12 Proceso del monitoreo de infraestructura de TI. AS – IS



Fuente: *Elaboración Propia*

**Anexo Nº 13 Proceso del monitoreo de infraestructura de TI.
TO - BE**



Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nº 14 Tabla de Shapiro Wilks.
Niveles de significación para el contraste de Shapiro-Wilks.

n	0.01	0.02	0.05	0.1	0.5	0.9	0.95	0.98	0.99
3	0.753	0.756	0.767	0.789	0.959	0.998	0.999	1.000	1.000
4	0.687	0.707	0.748	0.792	0.935	0.987	0.992	0.996	0.997
5	0.686	0.715	0.762	0.806	0.927	0.979	0.986	0.991	0.993
6	0.713	0.743	0.788	0.826	0.927	0.974	0.981	0.986	0.989
7	0.730	0.760	0.803	0.838	0.928	0.972	0.979	0.985	0.988
8	0.749	0.778	0.818	0.851	0.932	0.972	0.978	0.984	0.987
9	0.764	0.791	0.829	0.859	0.935	0.972	0.978	0.984	0.986
10	0.781	0.806	0.842	0.869	0.938	0.972	0.978	0.983	0.986
11	0.792	0.817	0.850	0.876	0.940	0.973	0.979	0.984	0.986
12	0.805	0.828	0.859	0.883	0.943	0.973	0.979	0.984	0.986
13	0.814	0.837	0.866	0.889	0.945	0.974	0.979	0.984	0.986
14	0.825	0.846	0.874	0.895	0.947	0.975	0.980	0.984	0.986
15	0.835	0.855	0.881	0.901	0.950	0.975	0.980	0.984	0.987
16	0.844	0.863	0.887	0.906	0.952	0.976	0.981	0.985	0.987
17	0.851	0.869	0.892	0.910	0.954	0.977	0.981	0.985	0.987
18	0.858	0.874	0.897	0.914	0.956	0.978	0.982	0.986	0.988
19	0.863	0.879	0.901	0.917	0.957	0.978	0.982	0.986	0.988
20	0.868	0.884	0.905	0.920	0.959	0.979	0.983	0.986	0.988
21	0.873	0.888	0.908	0.923	0.960	0.980	0.983	0.987	0.989
22	0.878	0.892	0.911	0.926	0.961	0.980	0.984	0.987	0.989
23	0.881	0.895	0.914	0.928	0.962	0.981	0.984	0.987	0.989
24	0.884	0.898	0.916	0.930	0.963	0.981	0.984	0.987	0.989
25	0.888	0.901	0.918	0.931	0.964	0.981	0.985	0.988	0.989
26	0.891	0.904	0.920	0.933	0.965	0.982	0.985	0.988	0.989
27	0.894	0.906	0.923	0.935	0.965	0.982	0.985	0.988	0.990
28	0.896	0.908	0.924	0.936	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
29	0.898	0.910	0.926	0.937	0.966	0.982	0.985	0.988	0.990
30	0.900	0.912	0.927	0.939	0.967	0.983	0.985	0.988	0.990
31	0.902	0.914	0.929	0.940	0.967	0.983	0.986	0.988	0.990
32	0.904	0.915	0.930	0.941	0.968	0.983	0.986	0.988	0.990
33	0.906	0.917	0.931	0.942	0.968	0.983	0.986	0.989	0.990
34	0.908	0.919	0.933	0.943	0.969	0.983	0.986	0.989	0.990
35	0.910	0.920	0.934	0.944	0.969	0.984	0.986	0.989	0.990
36	0.912	0.922	0.935	0.945	0.970	0.984	0.986	0.989	0.990
37	0.914	0.924	0.936	0.946	0.970	0.984	0.987	0.989	0.990
38	0.916	0.925	0.938	0.947	0.971	0.984	0.987	0.989	0.990
39	0.917	0.927	0.939	0.948	0.971	0.984	0.987	0.989	0.991
40	0.919	0.928	0.940	0.949	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
41	0.920	0.929	0.941	0.950	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
42	0.922	0.930	0.942	0.951	0.972	0.985	0.987	0.989	0.991
43	0.923	0.932	0.943	0.951	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
44	0.924	0.933	0.944	0.952	0.973	0.985	0.987	0.990	0.991
45	0.926	0.934	0.945	0.953	0.973	0.985	0.988	0.990	0.991
46	0.927	0.935	0.945	0.953	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
47	0.928	0.936	0.946	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
48	0.929	0.937	0.947	0.954	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
49	0.929	0.937	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991
50	0.930	0.938	0.947	0.955	0.974	0.985	0.988	0.990	0.991

Anexo N° 15 Indicador de Tiempo promedio de detección de falla (PRE-TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Tiempo promedio de detección de Falla			
Fecha de inicio:		16/05/2021	Fecha final:	30/05/2021	
Tipo de prueba:		PRE-TEST			
Variable	Indicador	Medida:	Formula		
Monitoreo de infraestructura de TI	Tiempo promedio de detección de falla	Unidad	$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{N}$		
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	UPS_UNO_DATACETNER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	0	0,0
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	65	2	32,5
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	149	7	21,3
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	104	4	26,0
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	99	5	19,8
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	157	6	26,2
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	0	0	0,0
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	0	0,0
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	127	7	18,1
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	65	6	10,8
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	73	6	12,2
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	96	6	16,0
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	28	1	28,0
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	117	6	19,5
21	SERVIDOR_ESXI_UNO	Registros Internos UTI	69	2	34,5
22	SERVIDOR_ESXI_DOS	Registros Internos UTI	59	2	29,5
23	SERVIDOR_ESXI_TRES	Registros Internos UTI	32	1	32,0
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	0	0,0
25	ALMACENAMIENTO_DELLEMC	Registros Internos UTI	0	0	0,0
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	38	1	38,0
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	141	9	15,7
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	24	1	24,0
Total:			1443,00	72	20,0



Ing. Victor A. Paucapuma Marroquín
Jefe (e) de la UTI
Zona Registral N° XI - Sede Ica

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 16 Indicador de Tiempo promedio de detección de falla (POST-TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Tiempo promedio de detección de Falla			
Fecha de inicio:		1/06/2021	Fecha final:		15/06/2021
Tipo de prueba:		POST-TEST			
Variable	Indicador	Medida:	Formula		
Monitoreo de infraestructura de TI	Tiempo promedio de detección de falla	Unidad	$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{i=1}^n X_i$		
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	UPS_UNO_DATACETNER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	0	0,0
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	0	0,0
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	10	1	10,0
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	10	1	10,0
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	22	2	11,0
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	17	2	8,5
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	35	3	11,7
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	0	0	0,0
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	0	0,0
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	25	2	12,5
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	18	1	18,0
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	14	1	14,0
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	23	2	11,5
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	0	0,0
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	0	0	0,0
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	28	2	14,0
21	SERVIDOR_ESXI_UNO	Registros Internos UTI	0	0	0,0
22	SERVIDOR_ESXI_DOS	Registros Internos UTI	11	1	11,0
23	SERVIDOR_ESXI_TRES	Registros Internos UTI	0	0	0,0
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	0	0,0
25	ALMACENAMIENTO_DELEMC	Registros Internos UTI	0	0	0,0
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	22	1	22,0
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	59	5	11,8
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	0	0	0,0
Total:			294	24	12,3



Ing. Víctor A. Aucunosa Marroquín
Jefe (e) de la UTI
Zona Registral N° XI - Sede Ica

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 17 Instrumento % Disponibilidad Operacional (PRE-TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Disponibilidad Operacional por Equipo			
Fecha de inicio:		16/05/2021	Fecha final:		30/05/2021
Tipo de prueba:		PRE_TEST			
Variable		Indicador	Medida:	Formula	
Monitoreo de infraestructura de TI		Disponibilidad Operacional	Unidad	$D_0 = \left(\frac{TR - TI}{TR} \right) \times 100$	
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Tiempo de Indisponibilidad durante el tiempo requerido	Tiempo Requerido	Disponibilidad Operacional
1	UPS_UNO_DATACETNER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	65	21600	99,70
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	149	21600	99,31
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	104	21600	99,52
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	99	21600	99,54
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	157	21600	99,27
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	127	21600	99,41
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	65	21600	99,70
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	73	21600	99,66
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	96	21600	99,56
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	28	21600	99,87
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	117	21600	99,46
21	SERVIDOR_ESXI_UNO	Registros Internos UTI	69	21600	99,68
22	SERVIDOR_ESXI_DOS	Registros Internos UTI	59	21600	99,73
23	SERVIDOR_ESXI_TRES	Registros Internos UTI	32	21600	99,85
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
25	ALMACENAMIENTO DELLEMC	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	38	21600	99,82
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	141	21600	99,35
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	24	21600	99,89
Total:			1443,00	604800	99,76



Ing. Victor A. Paucuna Marroquin
Jefe (e) de la UTI
Zona Registral N° XI - Sede I-1a

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 18 Instrumento % Disponibilidad Operacional (POST-TEST)

FICHA DE REGISTRO					
Investigadores:		Ronald Enrique Reyes Ramirez / Cecilia Andrea Duffaut Misajel			
Empresa investigada:		Superintendencia Nacional de los Registros Públicos - SUNARP ZR N° XI			
Motivo de investigación:		Disponibilidad Operacional por Equipo			
Fecha de inicio:		1/06/2021	Fecha final:	15/06/2021	
Tipo de prueba:		POST_TEST			
Variable	Indicador	Medida:	Formula		
Monitoreo de infraestructura de TI	Disponibilidad Operacional	Unidad	$D_o = \frac{TR - TI}{TR} \times 100$		
Item	Infraestructura de TI	Documentos de referencia	Tiempo de Indisponibilidad durante el tiempo requerido	Tiempo Requerido	Disponibilidad Operacional
1	UPS_UNO_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
2	UPS_DOS_DATACENTER	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
3	SWITCH_CORE_SERVIDORES	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
4	NAS_FILESERVER_USUARIOS	Registros Internos UTI	10	21600	99,95
5	RAUTER_CHINCHA	Registros Internos UTI	10	21600	99,95
6	RAUTER_NASCA	Registros Internos UTI	22	21600	99,90
7	RAUTER_PISCO	Registros Internos UTI	17	21600	99,92
8	ROUTER_ICA	Registros Internos UTI	35	21600	99,84
9	SWITCH_PISO_UNO_CISCO	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
10	SWITCH_PISO_UNO_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
11	SWITCH_CORE_RED	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
12	SWITCH_PISO_DOS_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
13	SWITCH_PISO_TRES_CISCO	Registros Internos UTI	25	21600	99,88
14	SWITCH_PISO_TRES_HP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
15	CENTRAL_RITAL	Registros Internos UTI	18	21600	99,92
16	BASE_DATOS_NODO_DOS	Registros Internos UTI	14	21600	99,94
17	BASE_DATOS_NODO_UNO	Registros Internos UTI	23	21600	99,89
18	SERVIDOR_BACKUP	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
19	SERVIDOR_MONITOREO	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
20	SERVIDOR_ADMINISTRATIVO	Registros Internos UTI	28	21600	99,87
21	SERVIDOR_ESXI_UNO	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
22	SERVIDOR_ESXI_DOS	Registros Internos UTI	11	21600	99,95
23	SERVIDOR_ESXI_TRES	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
24	ALMACENAMIENTO_IBM	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
25	ALMACENAMIENTO_DELLEMC	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
26	BLADE_H	Registros Internos UTI	22	21600	99,90
27	VPN_PULSE	Registros Internos UTI	59	21600	99,73
28	FIREWALL	Registros Internos UTI	0	21600	100,00
Total:			294,00	604800	99,95
 Ing. Viktor A. Caceres Marroquin Jefe (e) de la UTI 7ma Registral N° XI - Sede Ica					

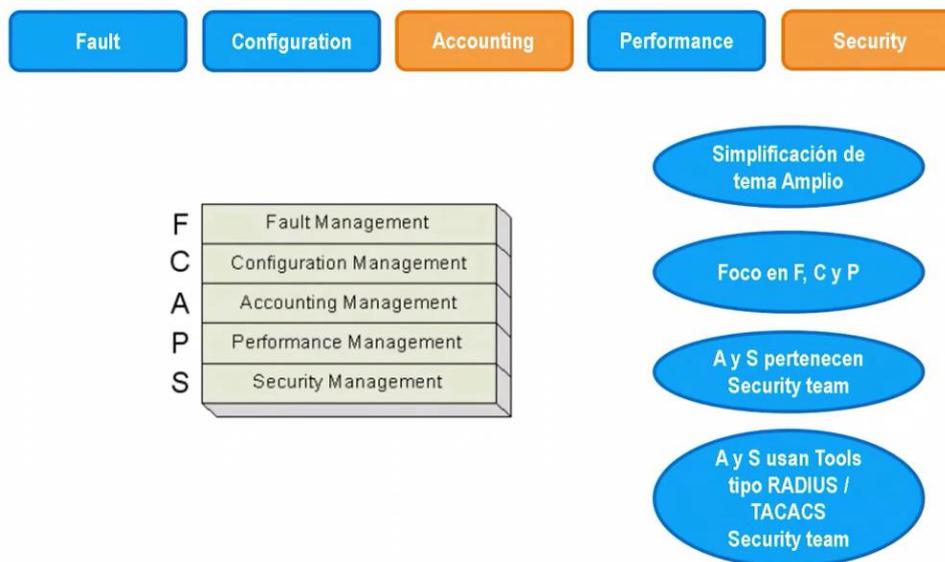
Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 19 Metodología

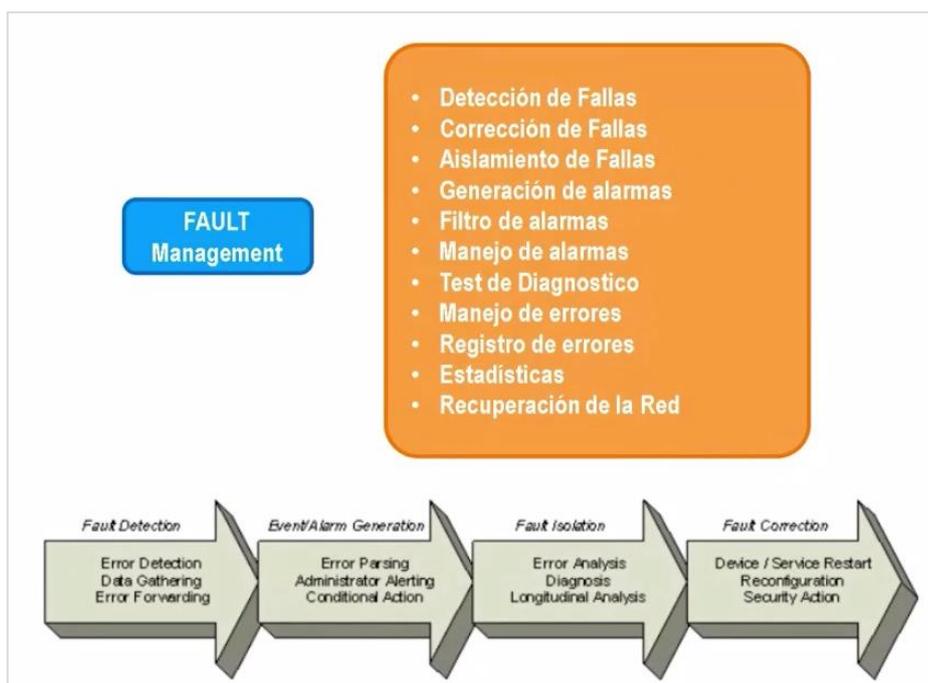
1. METODOLOGIA DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Aplicación de la metodología FCAPS:

Fue escogida por ser el estándar de las metodologías para el desarrollo de sistemas de monitoreo de TI, la cual fue utilizada por el desarrollo del Software Zabbix. La metodología FCAPS se divide en 5 fases:



1- Administración de Fallas con ZABBIX



CATEGORIAS	FUNCIONES	Características de Zabbix	Frontend Zabbix
Gestión de Fallos	Detección de falla.	detecta captura de eventos que ocurren en dispositivos administrado	Dashboard (Ultimas datos)
	Corrección de falla.	-	-
	Aislamiento de la falla.	-	-
	Recuperación de la red.	-	-
	Manejo de alarmas.	Captura de eventos de tramas SNMP	Monitoreo (Evento)
	Filtrado de alarmas.	triggery que detecta errores vía SNMP.	Configuración (Tigger)
	Generación de alarmas.	Cuenta con acciones que responden a un evento o alarma	Configuración (Acciones)
	Borrado de correlación.	-	-
	Pruebas de diagnóstico.	-	-
	Error de registros.	Registro de fallas de errores	Configuración (registro de acciones)
	Manejo de errores.	-	-
	Estadísticas de errores.	Informe de errores	Monitoreo (Evento)

2- Administración de Configuración con ZABBIX



CATEGORIAS	FUNCIONES	Características de Zabbix	Frontend Zabbix
Gestión de configuración	Recursos de inicialización	Nombre de recursos	Configuración (equipos)
	Aprovisionamiento de red	-	-
	Autodescubrimiento	Descubrimiento automático para comprender automáticamente lo que está sucediendo	Configuración (descubrimiento)
	Copia de seguridad y restauración	-	-
	Apagado de recursos	Encuesta de host en minutos	Configuración (equipos)
	Gestión del cambio	registro de cambios en configuraciones	reporte (auditoria)
	Pre-provisión	-	
	Inventario/gestión de activos	registro de inventarios	Inventario (equipos)
	Copia de configuración	-	
	Configuración remota	-	
	Automatización de distribución de software	-	
	Iniciación de Job, tracking, y ejecución	-	

3- Administración de la Contabilidad con ZABBIX



CATEGORIAS	FUNCIONES	Características de Zabbix	Frontend Zabbix
Gestión de los registros y contabilidad	Realizar un seguimiento de servicio o el uso de los recursos.	-	
	Costo de los servicios.	-	
	Contabilidad límite.	-	
	Uso de las cuotas.	-	
	Auditorías.	-	
	Reporte de Fraudes.	-	
	Combine los costos de múltiples recursos.	-	
	Apoyo a diferentes modos de Gestión del Rendimiento		

4- Administración del Rendimiento con ZABBIX



CATEGORIAS	FUNCIONES	Características de Zabbix	Frontend Zabbix
Gestión del desempeño	Niveles consistentes de performance.	Calidad SLA, disponibilidad de los servicios	configuración (servicios de TI)
	El performance y recolección de datos.	recopila datos de un conjunto de aplicaciones	configuración (equipo)
	recopilación de datos y estadísticas de rendimiento	representación grafica de la información recopilada	Monitoreo (Grafico)
	Realización de análisis de datos.	Informes históricos con gráficos	Monitoreo (Grafico)
	Reporte de problemas.	notificación de problemas mediante notificación	administración (tipo de medio)
	Capacidad de planificación.	capacidad de planificación con respecto a recursos	Monitoreo (grafico)
	Generación de informes de rendimiento.	monitoreo de manera distribuida y proactiva	configuración (equipo)
	Mantener y examinar los registros históricos	-	-
	Utilización y tasas de error.	-	-

5- Administración de la Seguridad con ZABBIX

CATEGORIAS	FUNCIONES	Características de Zabbix	Frontend Zabbix
Gestión de Seguridad	Acceso restrictivo a los recursos.	-	-
	Registros de acceso.	-	-
	Protección de datos.	-	-
	Control de derechos de acceso de usuario.	otorga derechos de acceso por usuario	Administración (Grupos de usuario)
	Seguridad de auditoría de registro.	-	-
	Reporte de eventos.	-	-
	Violaciones de la seguridad e intentos.	-	-
	Seguridad de información relacionada con las distribuciones.	-	-

2. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

Para iniciar nuestro proyecto e implementarlo es necesario proceder primero con la identificación y programación de tareas o actividades, seguidamente de los recursos utilizados y costos que el proyecto puede tener.

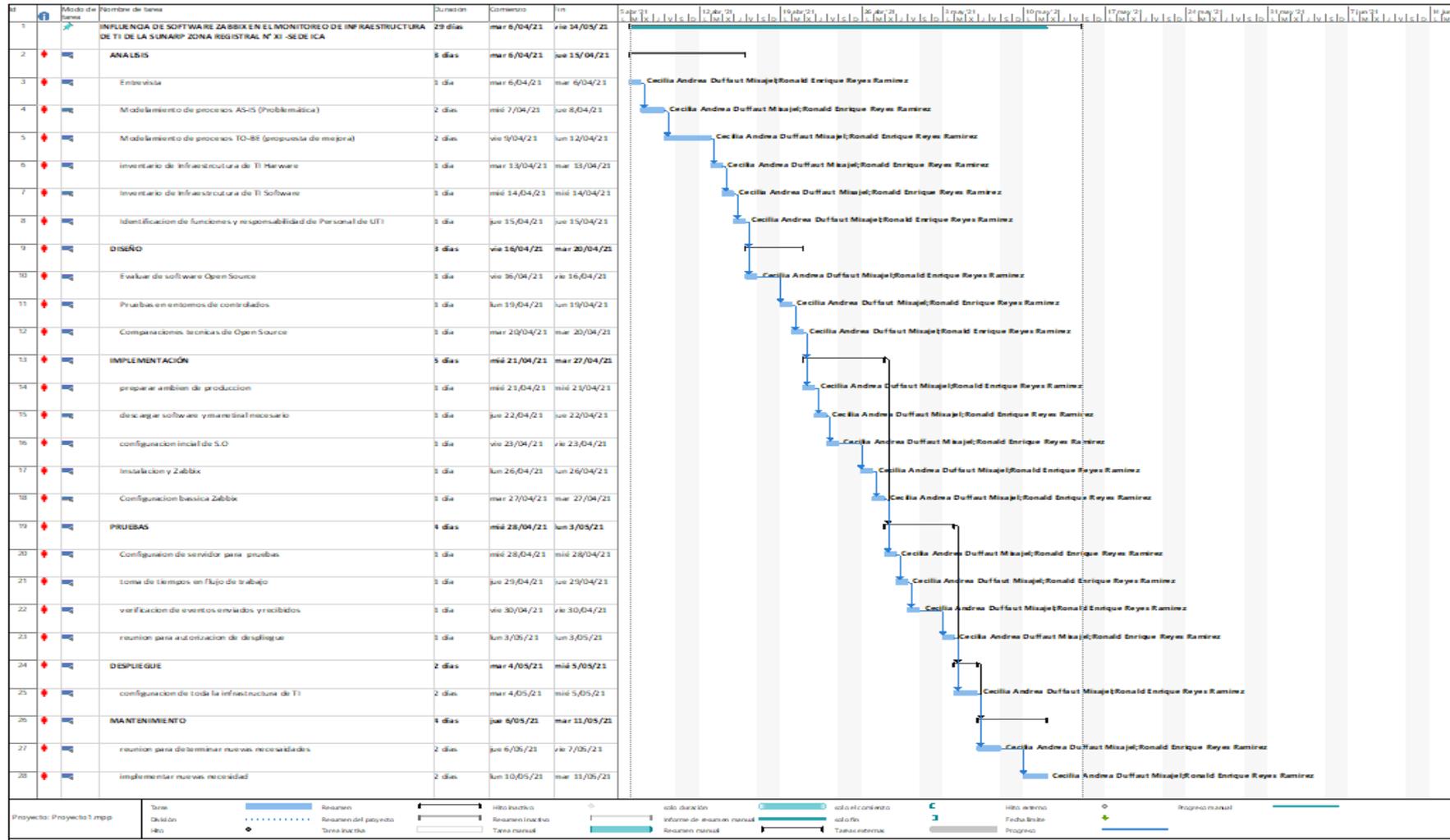
Para identificar las tareas y/o actividades utilizaremos el diagrama de GANT, mostrando de forma secuencial las tareas y/o actividades que deberán contemplarse y en qué fecha. Cabe indicar que el horario configurados y utilizado en el diagrama es de 8 horas y 5 días a la semana comenzada la semana en lunes.

Nuestro diagrama de GANT tiene como fecha de inicio el mes de abril y termina en el mes de julio, conformado por listan 27 actividades, grupadas en 6 fases, estas fases pertenecen al método de cascada que más adelante se hablara y también especificará cada fase.

De la misma manera cada grupo de tareas o actividades cuentan con una fecha tanto de inicio como de fin y este periodo está conformado por las actividades o tareas que tiene asociadas.

Se muestra el diagrama de GANT con todas las actividades registradas:

Diagrama de GANTT :



Con respecto a los recursos utilizados estos fueron proporcionados a totalidad por los investigadores como son:

- Laptop
- Cuaderno de apuntes
- Celular
- Lapiceros
- Folder de manilla
- Hojas bond
- Impresora Láser
- Cartucho negro
- Internet
- Transporte
- Implementación de la herramienta de monitoreo.

Asimismo para apoyarnos y tener más conocimiento de los costos involucrados de una implementación de una herramienta de monitoreo como también el costo de una herramienta a medida, nos reunimos con proveedores y partner, teniendo como resultado 2 propuestas económicas que están directamente relacionadas con nuestro proyecto.

La primera propuesta económica es por parte de un proveedor Peruano que no autorizo divulgar su nombre por lo que lo dejamos en reserva pero se muestra el contenido, siendo este el costo por una herramienta que puede monitorear 30 equipos y el costo anual es de **S/ 19,217.14** incluido IGV y para un periodo de 3 años es de **S/ 22,420.00** Incluido IGV

Propuesta económica de sistema de monitoreo a medida para SUNARP Zona Registral N° XI

SOPORTE



1. PROPUESTA TÉCNICO - ECONÓMICA

Lima, 18 de marzo del 2021

Estimado:
Victor Paucarima
SUNARP ICA

Por medio de la presente reciba usted nuestro saludo y mayor consideración, agradeciéndole la oportunidad de exponer nuestra propuesta referente a lo solicitado.

licenciado para 20 dispositivos monitoreados

- Incluye soporte remoto en caso de fallas en horario 7x24 con tiempo de respuesta de 6 horas como máximo.
- Incluye actualizaciones recomendadas por la marca las cuales consideran su instalación.
- Precio del servicio por un (1) año = S/. 9,608.57 incluido IGV
- Precio del servicio por dos (2) años = S/. 12,811.43 incluido IGV
- Precio del servicio por tres (3) años = S/. 16,014.29 incluido IGV

licenciado para 30 dispositivos monitoreados

- Incluye soporte remoto en caso de fallas en horario 7x24 con tiempo de respuesta de 6 horas como máximo.
- Incluye actualizaciones recomendadas por la marca las cuales consideran su instalación.
- Precio del servicio por un (1) año = S/. 16,014.29 incluido IGV
- Precio del servicio por dos (2) años = S/. 19,217.14 incluido IGV
- Precio del servicio por tres (3) años = S/. 22,420.00 incluido IGV

licenciado para 40 dispositivos monitoreados

- Incluye soporte remoto en caso de fallas en horario 7x24 con tiempo de respuesta de 6 horas como máximo.
- Incluye actualizaciones recomendadas por la marca las cuales consideran su instalación.
- Precio del servicio por un (1) año = S/. 19,217.14 incluido IGV
- Precio del servicio por dos (2) años = S/. 22,420.00 incluido IGV
- Precio del servicio por tres (3) años = S/. 25,622.86 incluido IGV

NOTA:

- De requerir puntos de monitoreo adicional a la cantidad de dispositivos que admite la licencia, se cobrará S/. 960.86 inc. IGV por dispositivo adicional.
- Se considera que las llamadas telefónicas utilizarán la central VoIP del cliente, en caso se desee utilizar la central recomendada por la marca, se adicionará un valor de S/. 3,202.86 inc IGV por año, al valor de la licencia.
- [Redacted] no se hacen responsables si la central telefónica del cliente no permite la salida de llamadas al sistema.
- [Redacted] no se hacen responsables si el internet asignado al sistema [Redacted] deja de funcionar y no permite el desempeño del sistema.
- El servidor [Redacted] admitirá el monitoreo a la cantidad de dispositivos que correspondan al soporte deseado.
- Una vez adquirida la opción de soporte deseada, se habilitará la licencia en el servidor [Redacted] la cual será vigente durante dicho plazo de tiempo de soporte. Una vez cumplido el plazo, la licencia se deshabilitará y el servidor [Redacted] queda inhabilitado para su funcionamiento.

3

Como según propuesta económica o comercial de un sistema de monitoreo es por parte del partner autorizado de Zabbix que es la herramienta estudiada en el presente proyecto, el Partner representa a América del Sur y el caribe y está ubicado en Colombia, al ser un partner público se muestran las siguientes imágenes demostrando que el costo por la implementación de Zabbix es por un total \$ 12,651.52 dólares.



Ronald Enrique Reyes Ramirez <rreyes_ica@sunarp.gob.pe>

Propuesta Comercial Zabbix - SUNARP

1 mensaje

Gabriela Reiner <gabriela.reiner@imagunet.com>

16 de junio de 2021, 7:18

Para: Ronald Enrique Reyes Ramirez <rreyes_ica@sunarp.gob.pe>

Cc: Luis De la Torre <luis.delatorre@imagunet.com>, Victor Moreno <victor.moreno@imagunet.com>

Buenos días Ronald

Un placer saludarte.

Mi nombre es Gabriela y ahora estaré a cargo de tu propuesta comercial para Zabbix.

Adjunto te envío 2 opciones:

- Una para la implementación de Zabbix
- Otra con la información de consultoría y capacitación Zabbix.

Espero las mismas sean de utilidad para Uds. En caso de dudas podemos hacer una llamada y conversar los detalles.

Quedo atenta.



Gabriela Reiner

IMAGUNET

gabriela.reiner@imagunet.com

Cel: (+57) 316 8318631

www.imagunet.com



PARTE	DESCRIPCION	UND	CANT	MARCA	MODELO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
PE-ZBB-IMPL	Servicios Profesionales - Implementación						
	- Implementación de Zabbix Server + 4 Zabbix Proxys para atender:						
	- Arquitectura distribuida, de Servidores, Redes, BD y Perifericos						
	- Tableros de visualización (Hasta 4 tableros maestros con vistas generales y detalladas) en Grafana	1	1	Zabbix	Version 5.0	12,652	12,652
	- Alertas, definición de umbrales y Notificación por Telegram						
	- Una sesión de transferencias de conocimientos (4 horas, 6 Participantes)						
						Subtotal USD	12,651.52
						Total USD	12,651.52

De esta forma se demuestra que los costos asociados a software a medida como la implementación del software Zabbix por un partner son muy superiores a los gastos involucrados en este proyecto. Siendo asumidos en su totalidad por los investigadores no generando ningún gasto a la institución.

3. METODOLOGIA DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS

**Análisis, implementación y despliegue del software de
monitoreo Zabbix**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS

AUTOR(ES):

Bch. Reyes Ramirez, Ronald Enrique (0000-0002-5112-7023)

Bch. Duffaut Misajel, Cecilia Andrea (0000-0003-3848-7240)

ASESOR:

Mg. Perez Farfan, Ivan Martin (0000-0001-5833-9400)

LINEA DE INVESTIGACION:

Infraestructura y servicio de redes y comunicaciones

LIMA – PERU

2021

Presentación

La presente investigación consiste en la implementación de un software de monitoreo para ITIM (monitoreo de infraestructura de Información) en la SUNARP Zona Registral N° XI – Sede Ica.

La SUNARP es un organismo descentralizado autónomo del Sector Justicia y ente rector del Sistema Nacional de los Registros Públicos. Cuenta con 59 Oficinas Registrales distribuidas en sus 14 Zonas Registrales.

La metodología para el desarrollo y gestión el software de monitoreo fue FCAPS, con el que se podrá determinar las funciones necesarias que cumple el software y las tareas o acciones recomendables para ser aplicadas.

Adicionalmente para la implementación del software de monitoreo en la SUNARP Zona Registral N° XI – Ica, se utilizó el modelo cascada para el **análisis** de la problemática y propuesta de mejora, el **diseño** para capturar los requerimientos y determinar la herramienta o software a utilizar , la **implementación** con el fin de indicar los pasos y detalles de cómo se configuro el software, las **pruebas** para determinar si el software cumple con lo esperado y planteado, el **despliegue** para ponerlo en producción con todos los equipos a monitorear y el **mantenimiento** para realizar la entrega, analizar los resultados, mantenerlo actualizado y adaptarlo a la necesidad creciente que puede surgir en la Unidad de tecnología bajo su infraestructura tecnológica.

Índice

Presentación.....	101
Índice.....	102
I. ANALISIS	103
II. DISEÑO	110
III. IMPLEMENTACION	120
IV. PRUEBAS.....	140
V. DEPLIEGUE.....	147
VI. MANTENIMIENTO	150

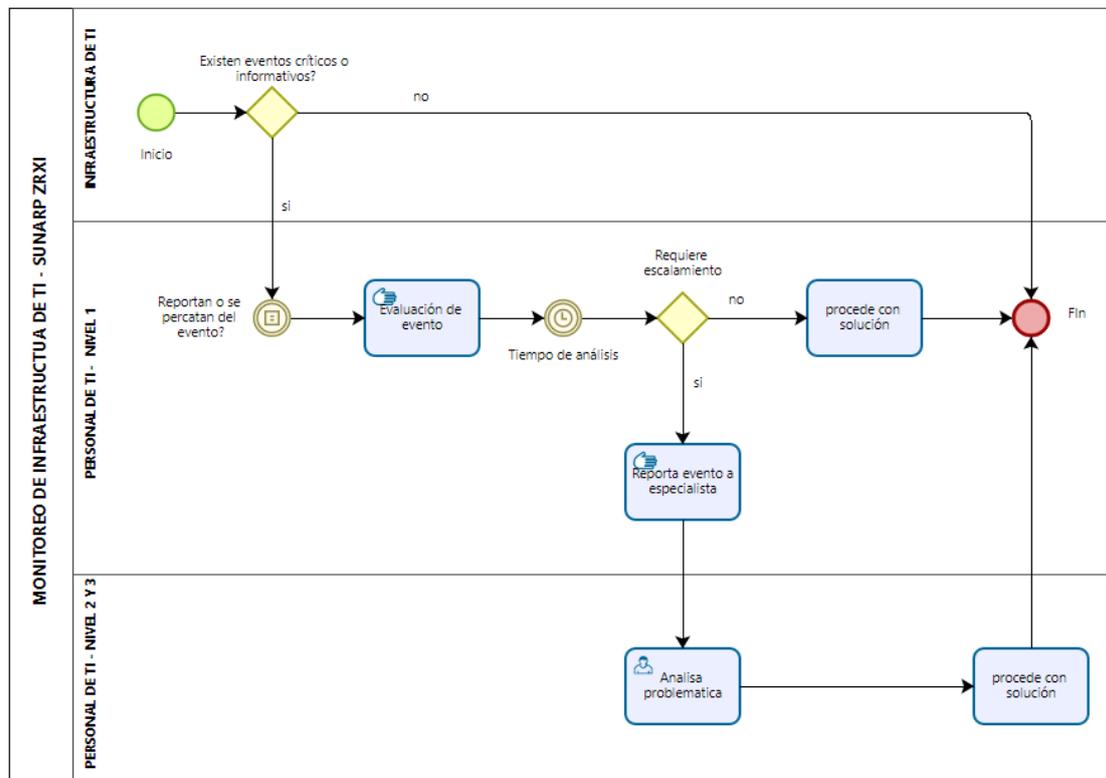
I. ANALISIS

Para determinar el alcance de la implementación se realizaron entrevistas con el personal de UTI, para capturar la problemática y necesidades que se presentan en el proceso o flujo de trabajo para el monitoreo de infraestructura de información el cual se describe a continuación como resumen de lo captado:

En la infraestructura de TI, hablando de equipos como servidores, router, switches, ups, sensores de temperatura, entre otros equipos físicos y virtuales de la misma manera servicios como son la BD, aplicaciones, y otros. Deben estar siempre disponibles y activos. Pero de existir algún evento o incidente en la infraestructura de TI, el personal de UTI generalmente el primer Nivel, llámese el coordinador de la Mesa de Ayuda o los practicantes, suelen lograr percatarse de alguna alerta física como también suelen recibir quejas de usuarios internos o externos, relacionadas con la infraestructura de TI. Una vez iniciando esta fase rápidamente el personal Nivel 1 evalúa según su experiencia el inconveniente el cual puede tardar un promedio de 15 minutos en detectar la falla (falla básica), pudiendo ser resuelta dentro del primer Nivel pero de existir dudas, complicaciones en la ubicación de la falla o en la resolución o identificación del evento o incidente (falla básica o superior) el Nivel 1 deberá comunicarse y explicar el caso al personal de UTI más especializado según RACI (matriz de asignación de funciones y responsabilidades) indicando todos los detalles vistos hasta el momento, tomándole un tiempo promedio de 10 min. una vez reportado el detalle del problema, el personal de Nivel 2 o 3 de UTI, analiza el problema según su experiencia y realiza una serie de pasos para darle solución al problema con el fin de nuevamente poner en marcha el servicio o equipo degradado o inoperativo correspondiente a la infraestructura de TI.

Después de comprender el flujo de trabajo y para tener una mejor apreciación del mismo se diseñó un diagrama de procesos con la notación BPMN:

AS – IS



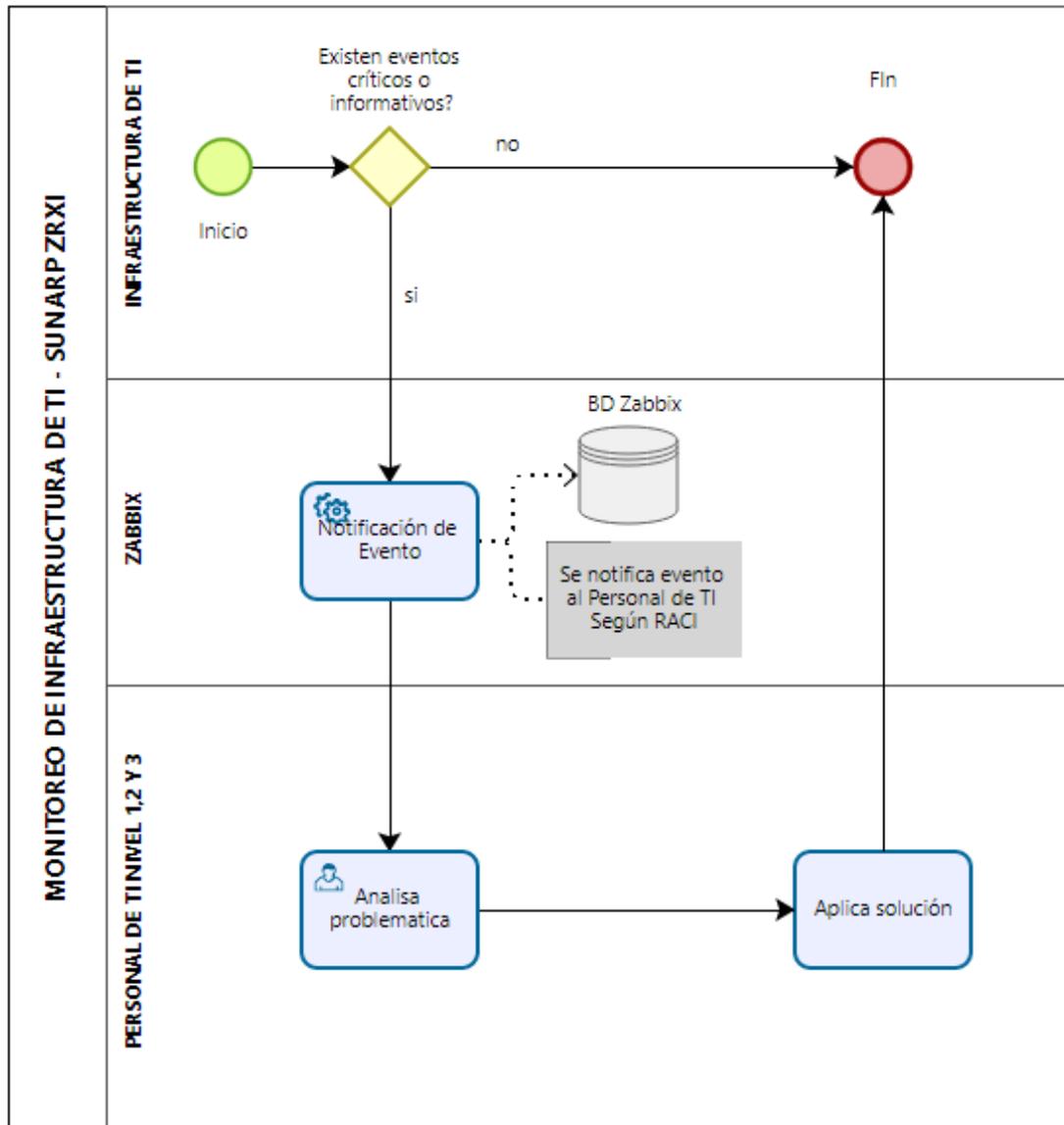
Por lo indicado el proceso de monitoreo es manual, y últimamente con la el trabajo remoto cada vez es más complejo detectar fallas físicas o lógicas, Siendo necesario la adopción de una herramienta o solución en el mercado que ofrezca la posibilidad de detectar y proporcionar la información encontrada al personal de UTI con el fin de agilizar, optimizar y automatizar el proceso de monitoreo.

Para diseñar un nuevo flujo de trabajo como requerimiento de solución se propuso el siguiente flujo de trabajo, el cual fue considerado y aprobado por el jefe de la Unidad de TI para su implementación.

Al existir algún evento crítico o informativo dentro de la infraestructura de TI ya sea de nivel físico o lógico, automática la herramienta o software de monitoreo lo captura e interpreta según las configuraciones realizadas en su Base de datos, seguidamente el evento o incidente acciona una alerta y esta es enviada por correo eléctrico al personal de UTI de forma automática indicando los detalles encontrados para su posterior análisis y resolución del problema.

La propuesta de solución que realizara la herramienta de monitoreo, se representó mediante el siguiente diagrama de procesos bajo la notación BPM:

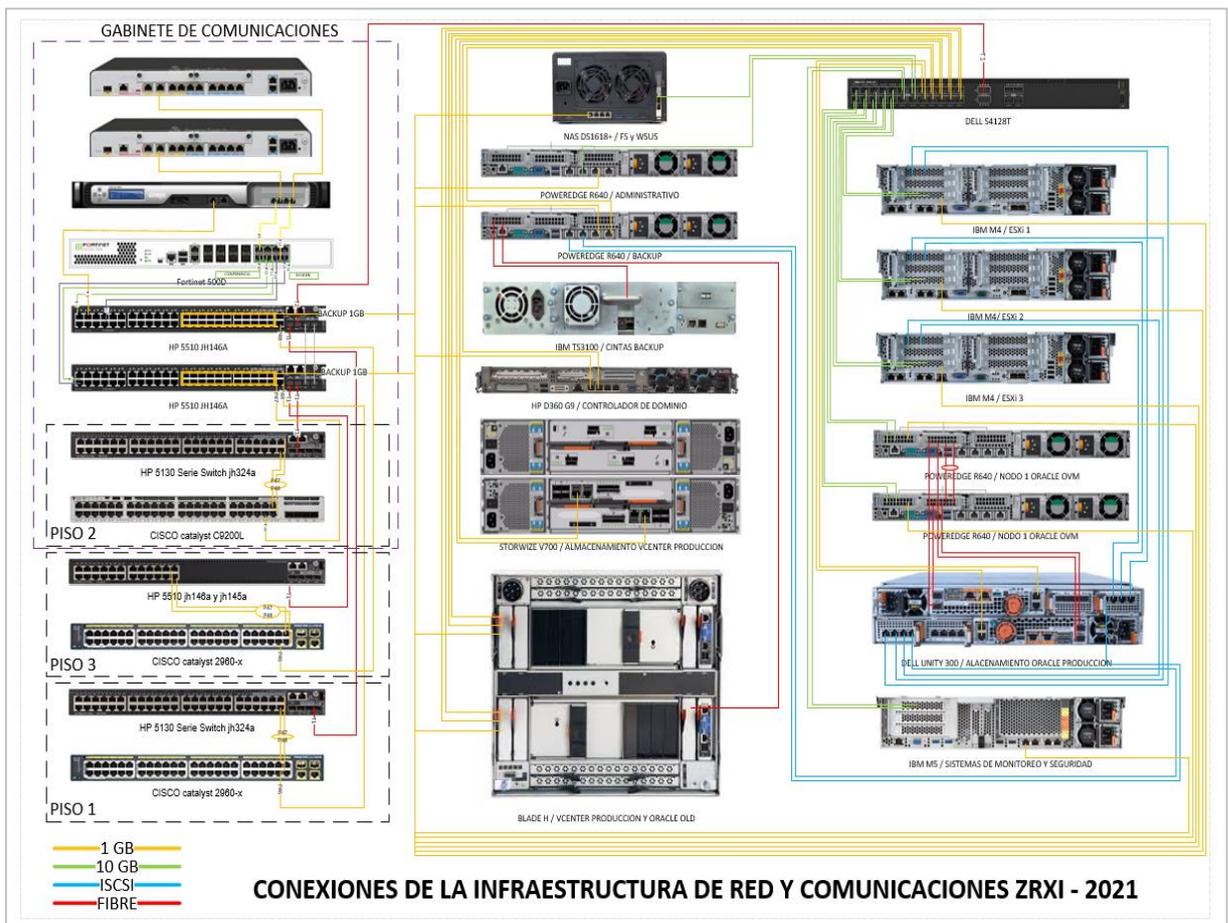
TO - BE



Después de comparar los mapas de procesos se observa las mejoras que se pueden obtener al implementar un sistema de monitoreo. Siendo el factor o indicador más relevante la disminución de tiempos en la detección de fallas, como también en la precisión de información del evento o incidencia, reportándolo en un tiempo muy corto, al mismo tiempo el beneficio más importante que brinda la implementación de una herramienta de monitoreo es el

incremento de la disponibilidad de la infraestructura de TI al solucionar los eventos o incidencias en tiempo más cortos.

Para obtener los equipos de la infraestructura de TI principal física y virtual se realizó una captura de inventario de los servidores, equipos y componentes que funcionan dentro de la SUNARP Zona Registral N° XI, la cual se muestra en la siguiente imagen de manera general, cabe indicar que por seguridad no se mostró las IP de cada equipo o componente:

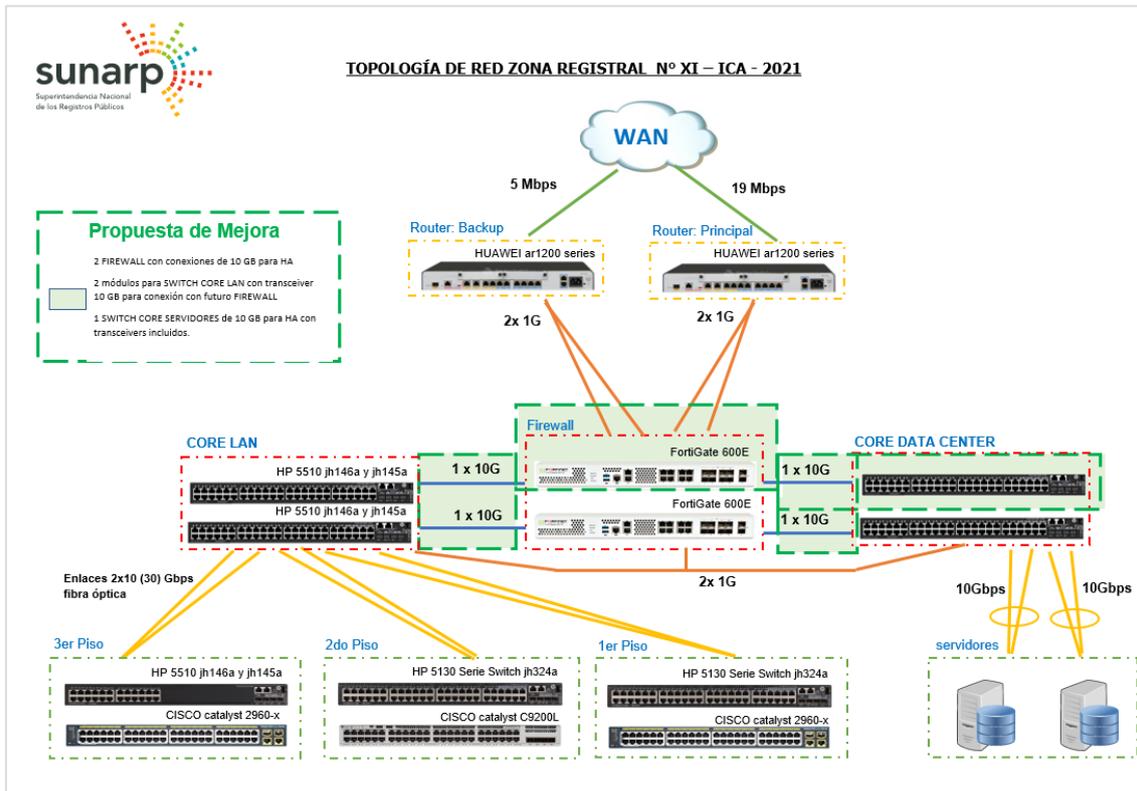


También se inventario los procesos, aplicaciones raíces, y sistemas informáticos como también la asignación de funciones y responsabilidades de los trabajadores actuales de la unidad de TI de la Zona Registral N° XI –Sede ICA.

Asignación de funciones y responsabilidades de trabajadores de UTI de la Zona Registral N° XI – Sede ICA.

		VICTOR	EDY	FELIPE	JUAN	JHONATAN	HECTOR	RONALD
GESTIÓN								
1	SEGURIDAD DE LA INFORMACION	2	1					3
2	SEGUIMIENTO DE CONTRATOS	1		2				
3	GESTION DE HARWARE		2	1				
4	GESTION DE SOFTWARE		1	2				
5	GESTION DE APLICACIONES EN EQUIPOS Y ACTUALIZACION				2	1		
6	GESTION DE ACCESOS Y CUENTAS				2			1
7	ESTADISTICAS, REPORTES ORACLE			2			1	
SERVICIOS RAICES UTI								
1	DATACENTER + UPS + ELECTRICO	1		2				
2	GMAIL (ADMIN + GRUPOS+ MASIVO)	1				2		
3	VIDEOCONFERENCIAS Y AUDITORIO			1				2
4	TOTEM INFORMATIVO E INTERACTIVO			1				2
5	CAMARA DE VIDEO VIGILANCIA			1				2
6	AD + AUTASAS + WSUS					1		2
7	SW ANTIVIRUS					2		1
8	FILE SERVER					1		2
9	TELEFONIA IP					1		2
10	CITRIX + TS					1		2
11	SOLUCION DE BACKUP					1		2
12	VMWARE					1		2
13	ADMINISTRAR EQUIPOS NAS					1		2
14	TX DATOS - SIGMARS - SOLARWINS					2		1
15	REDES UTM + SEGURIDAD					2		1
16	SOFTWARE DE MONITOREOS DE RED					2		1
17	VPN - PULSE SECURE					2		1
18	MARCADORES DE ASISTENCIA			2				1
19	ORACLE RAC	2					1	
20	RENIEC + FRIMAS DIGITALES			2	1			
21	REPLICADORES		2		1		3	
22	KYFILE + KFORACLE			2	1		3	
23	CENTRO DE SERVICIOS				1	2		3
24	DISCOVERY Y PROCESOS DE SOPORTE			3	2			1
SISTEMAS INFROMATICOS Y SOFTWARE USUARIO FINAL								
1	SID - Sistema de Intermediación Registral		1		2		3	
2	SPRL - Sistema de Publicidad Registral en Línea		1	3	2			
3	PSI – Plataforma de Servicios Institucionales		1		2			3
4	Mesa de Partes (SIR)				1		2	
5	Virtual T - Visualizaciones				1		2	
6	SARP				1		2	
7	SIR Calificación				1		2	
8	SIR -RPV/RMC/Vehículos Menores				1		2	
9	Diario SIR Digitación			2	1			
10	SCUNAC - Sistema de Caja Única Nacional				2		1	
11	SPR - Sistema de Publicidad Registral				2		1	
12	Devoluciones				2		1	
13	Mesa de partes / VVDN				2		1	
14	SPRN - Sistema de Publicidad Registral Nacional				2		1	
15	Sistema Orientación - Ticket					1		2
16	ToolsGis Sunarp			2		1		
17	SGIT - Sistema de Gestión de Informes Técnicos			2		1		
18	SIAF, SIGA Y OTROS SISTEMAS ADMINISTRATIVOS					2		1
19	SGD - SISTRAM		1					2
20	Título Archivado (SIGESAR)		1				2	
LEYENDA								
1	CANTIDAD DE ITEM COMO TITULARES	3	7	4	10	11	7	9
2	CANTIDAD DE ITEM COMO SUPLENTE	2	1	10	11	8	6	12
	TOTAL	5	8	16	21	19	16	23

Se mapeo y grafico la infraestructura de redes de la Zona Registral N° XI, para poder determinar el flujo de datos y los equipos a monitorear, así mismo se realizó una evaluación y propuesta de mejora, los detalles se pueden ver en la siguiente imagen:



II. DISEÑO

La SUNARP Zona Registral N° XI – Sede Ica, actualmente cuenta con herramientas y software Open Source, al ser una tendencia la implementación la utilización y manejo de herramientas de software libre en instituciones del estado, por su ahorro en la renovación de licenciamiento y soporte anual, se consideró evaluar y elegir una herramienta o software de código abierto para el monitoreo de la infraestructura de TI, pero también se consideró la comparación con otras herramientas de pago.

Buscando información en páginas oficiales de comparación y tendencias de software de monitoreo para la infraestructura de TI se encontraron varias aplicaciones y/o software Top de tipo Open Source y de paga a nivel mundial indicadas en la página oficial de Gartner donde se encuentran también reseñas de empresas de la opinión de cada herramienta o software indicado:

<https://www.gartner.com/reviews/market/it-infrastructure-monitoring-tools>

Las herramientas seleccionadas fueron elegidas por su gran trayectoria, utilización, recomendaciones de empresas y proveedores, y adicionalmente porque algunas oficinas SUNARP ya lo están evaluando como futuro software de monitoreo; considerando 3 herramientas para comparación y elegir la mejor herramienta de monitoreo para ser implementada en SUNARP Zona Registral N° XI, pero antes de las comparaciones se describirá cada una de las herramientas elegidas:

- Nagios Core



Fundada en el año 1999, puede monitorear a todo tipo de componentes como son los protocolos de red, aplicaciones, sistemas operativos, métricas, servicios, web server, etc. Sirve como programados de eventos básicos, administrador de alertas, ejecutarse de forma nativa de Linux

Características principales:

- Vista unificada y supervisa toda la infraestructura de TI

- Controladores de eventos que pueden reiniciar automáticamente aplicaciones fallidas.
- Acceso multiusuario
- Permite a los clientes ver solo componentes personalizados
- Comunidad superior a 1 millón de usuarios.

- Zabbix



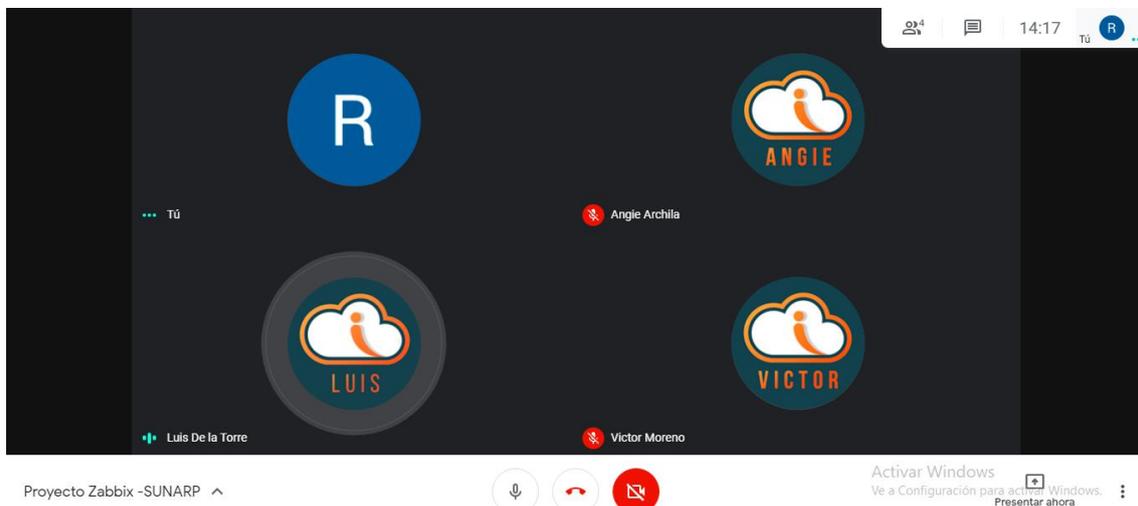
Permite monitorear numerosos parámetros de red y la salud integral de equipos, aplicaciones, servicios, sitios web, BD, la nube y más. Asimismo permite notificar de forma flexible alertas por medio de correo electrónico para cualquier evento, esto permite rápidamente conocer cualquier problema presentado en la infraestructura de TI. Adicionalmente ofrece dashboard basados en datos.

Zabbix Ofrece múltiples funciones en un solo paquete como:

- Recolección de datos:
- Define umbrales flexibles
- Alerta configurables
- Gráficos en tiempo real
- Amplias opciones de visualización
- Almacenamiento de datos históricos
- Fácil configuración
- Uso de plantillas
- Detección de redes
- Interface web rápida
- Permisos en el sistema
- Agentes
- Aplicables para entornos complejos

Asimismo los software o herramientas propuestas fueron estudiadas con apoyo de partner, colegas, o implementadas en ambientes de prueba para determinar su eficiencia y obtener comparativo detallado.

Para el software Zabbix, se realizaron diferentes reuniones con los Partner más grandes de américa Latina, se realizaron pruebas de concepto, lo cual obtuvimos un gran apoyo sobre el detalle de la herramienta y sus ventajas frente a otras. Se muestra la siguiente imagen con especialistas de la herramienta explicando los detalles solicitado:



De la misma forma con Nagios tuvimos contacto con programadores colombianos (que lamentablemente no dieron su autorización para nombrarlos en la presente Tesis), nos proporcionaron detalles necesarios para poder implementar Nagios y ponerlo en producción y hacer mediciones y poder hacer comparaciones con el software Zabbix.

Estas comparaciones nos sirvieron para hacer los comparativos a detalles los cuales se muestran más adelante.

Se adjunta Imagen del Software Nagios implementado

Nagios

Current Network Status
 Last Updated: Fri Apr 30 17:28:54 PET 2021
 Nagios® Core™ 4.4.1 - www.nagios.org
 Logged in as nagios@n

Host Status Totals
 Up: 29, Down: 0, Unreachable: 0, Pending: 0
 All Problems: 0, All Types: 29

Service Status Totals
 Ok: 35, Warning: 0, Unknown: 0, Critical: 0, Pending: 0
 All Problems: 0, All Types: 35

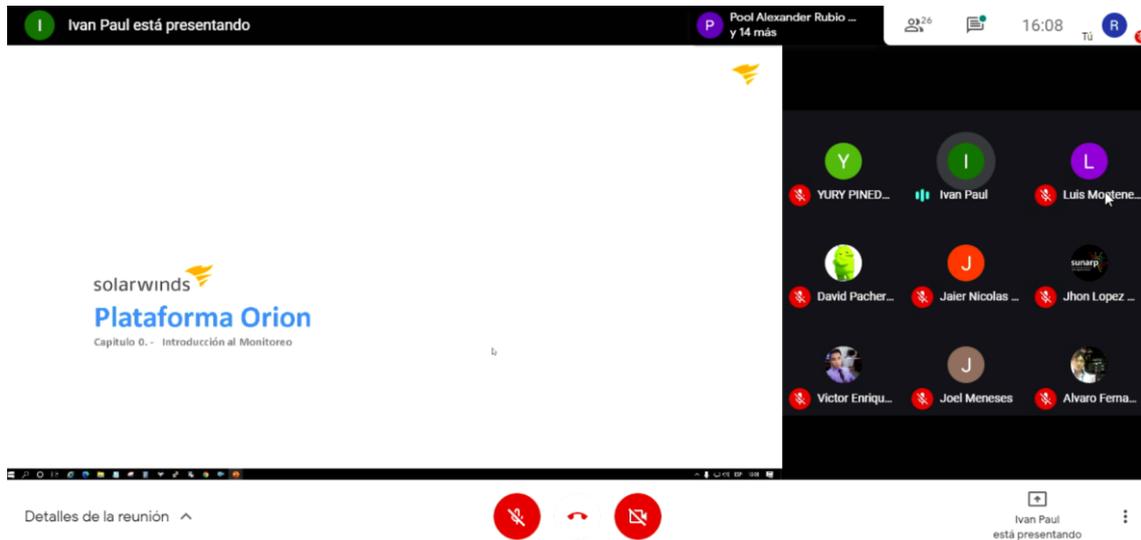
Service Status Details For All Hosts

Limit Results: 100

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
ALMACENAMIENTO_I_B_M	ALMACENAMIENTO_I_B_M_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:24	1d 8h 40m 44s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.25 ms
BASE_DATOS_NODO_DOS	BASE_DATOS_NODO_DOS_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:24	8d 22h 53m 57s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.36 ms
CENTRAL_RITAL	CENTRAL_RITAL_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:30	4d 14h 44m 43s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.47 ms
DELL_E_M_C	DELL_E_M_C_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:30	6d 22h 53m 0s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.28 ms
FIREWALL	FIREWALL_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:29	23d 18h 10m 53s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.16 ms
LECTOR_INGRESO	LECTOR_INGRESO_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:30	39d 7h 11m 37s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.37 ms
LLAMADA_DE_PRUEBA	LLAMADA_DE_PRUEBA_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:38	0d 18h 6m 34s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.41 ms
N_B_R_DATACENTER	N_B_R_DATACENTER_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:38	39d 7h 11m 37s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.84 ms
N_B_R_172.20.117.13	N_B_R_ZONA_REGISTRAL_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:29	6d 22h 53m 0s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.64 ms
PISO_UNO_CISCO	PISO_UNO_CISCO_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:24	34d 6h 55m 5s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.75 ms
PISO_UNO_H_P	PISO_UNO_H_P_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:26	34d 6h 2m 34s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.74 ms
RAUTER_CHINCHA	RAUTER_CHINCHA_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:33	0d 7h 20m 21s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 10.63 ms
RAUTER_NASCA	RAUTER_NASCA_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:24	6d 22h 53m 0s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 7.10 ms
RAUTER_PISCO	RAUTER_PISCO_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:38	39d 7h 11m 37s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.49 ms
ROUTER_LCA	ROUTER_LCA_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:37	1d 0h 40m 44s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.82 ms
SERVIDOR_BACKUP	SERVIDOR_BACKUP_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:38	6d 22h 53m 0s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.41 ms
SERVIDOR_DOMINIO	SERVIDOR_DOMINIO_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:33	6d 22h 53m 0s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.35 ms
SERVIDOR_E_S_X_I_DOS	SERVIDOR_E_S_X_I_DOS_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:34	6d 22h 52m 59s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.28 ms
SERVIDOR_E_S_X_I_TRES	SERVIDOR_E_S_X_I_TRES_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:38	6d 22h 53m 0s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.33 ms
SERVIDOR_E_S_X_I_UNO	SERVIDOR_E_S_X_I_UNO_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:29	4d 14h 44m 43s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.23 ms
SWITCH_CORE	SWITCH_CORE_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:30	20d 20h 3m 0s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.42 ms
SWITCH_PISO_DOS_H_P	SWITCH_PISO_DOS_H_P_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:30	39d 7h 11m 37s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.49 ms
SWITCH_PISO_TRES_CISCO	SWITCH_PISO_TRES_CISCO_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:38	34d 6h 52m 7s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.73 ms
SWITCH_PISO_TRES_H_P	SWITCH_PISO_TRES_H_P_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:37	34d 6h 2m 33s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.34 ms
U_P_S_DOS	U_P_S_DOS_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:37	39d 7h 11m 37s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.32 ms
U_P_S_UNO	U_P_S_UNO_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:30	39d 7h 11m 37s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.31 ms
V_P_N_PULSE	V_P_N_PULSE_PRESENTE	OK	04-30-2021 17:28:34	0d 8h 18m 20s	1/10	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 87.87 ms
localhost	Current Load	OK	04-30-2021 17:28:35	0d 18h 20m 16s	1/4	OK - load average: 0.02, 0.01, 0.01

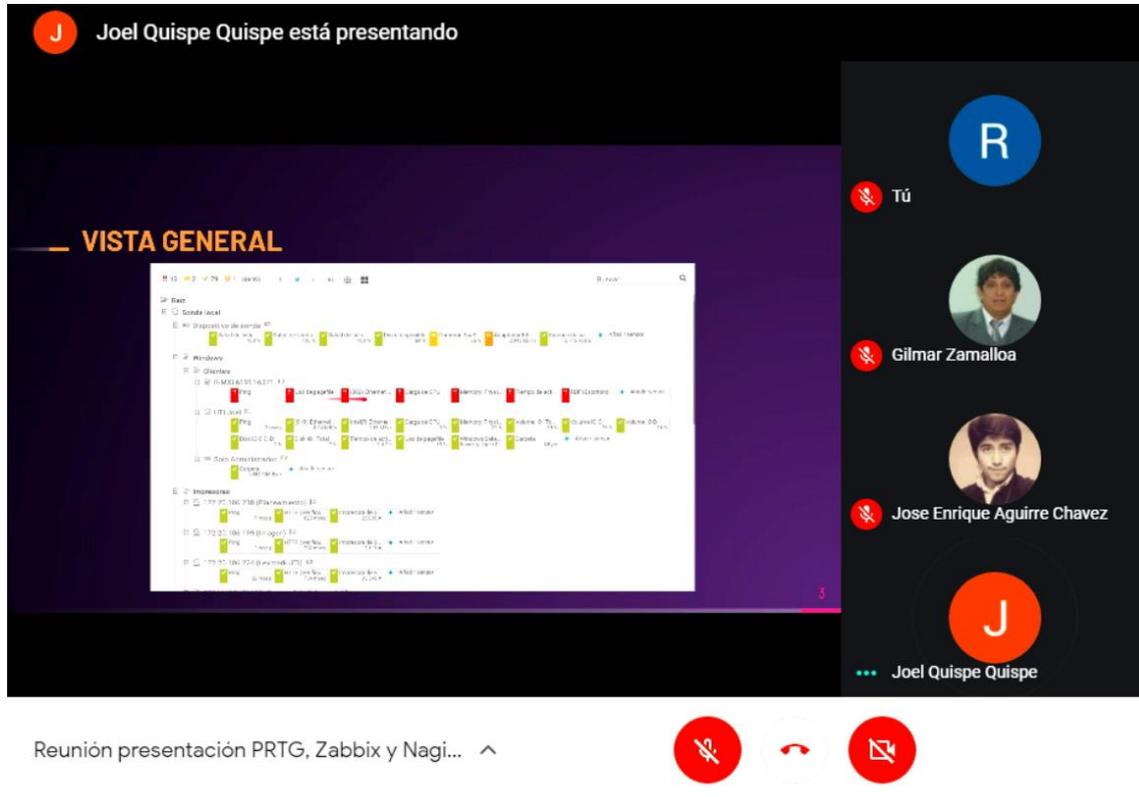
Asimismo se tuvo charlas a nivel nacional con la marca Solarwinds para presentarnos su solución de monitoreo y como se aplica, dando a conocer todas las ventajas y desventajas.

Se muestra la imagen de la reunión nacional con la marca con el personal de Rede y comunicaciones:



The screenshot shows a Zoom meeting interface. At the top, it indicates 'Ivan Paul está presentando' (Ivan Paul is presenting) and 'Pool Alexander Rubio y 14 más' (Pool Alexander Rubio and 14 more). The main content is a presentation slide with the Solarwinds logo and the text 'Plataforma Orion' and 'Capítulo 0. - Introducción al Monitoreo'. On the right side, there is a grid of participants with their names and initials: YURY PINED..., Ivan Paul, Luis Montene..., David Pacheco..., Jaiier Nicolas..., Jhon Lopez..., Victor Enriqu..., Joel Meneses, and Alvaro Ferra... At the bottom, there are icons for mute, video off, and chat, along with the name 'Ivan Paul está presentando'.

De la misma forma se realizaron Reuniones con otras Zonas Registral en este caso con la Zona Registral N° X – Cusco
Donde hicimos demostraciones del software de monitoreo y demostrando la ventajas y desventajas de cada aplicativo.



Para elegir la herramienta o software más adecuado debe cumplir con las siguientes necesidades que fueron solicitados por la unidad de TI:

- Monitoreo de Servidores, redes, componentes.
- Fácil implementación, configuración y administración.
- Calidad en soporte técnico
- Gran comunidad siempre activa
- Información y documentación a gran detalle (código fuente)
- Debe estar en permanente actualización.
- Deberá contar con interface web
- Reportes a medida
- Alertas configurables
- Envío de alertas a correo
- Almacenamiento en diferente base de datos

- Distribución de carga
- De tipo empresarial y soportar entornos complejos
- Almacenamiento de datos históricos
- Graficas en tiempo real

Según las necesidades o requerimiento, se realizó el siguiente cuadro comparativo de las dos herramientas más conocidas y mencionada anteriormente, cabe indicar que estas herramientas fueron probadas en un entorno de prueba dentro de SUNARP Zona Registral N° XI – Sede Ica, con el fin de verificar la información mostrada, adicionalmente nos ayudamos de la calificación según la siguiente página web que recolecta valoración oficial de las empresas que han utilizado las dos herramientas:

<https://www.gartner.com/reviews/market/it-infrastructure-monitoring-tools/compare/nagios-vs-zabbix>

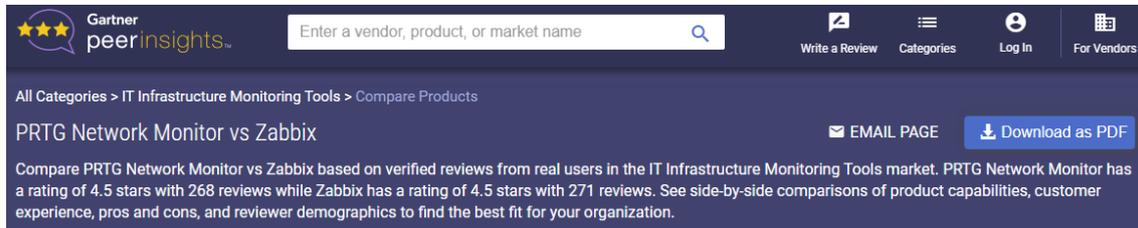
REQUISITOS	NAGIOS	ZABBIX
Monitoreo de Servidores, redes, componentes.	SI	SI
Fácil implementación, configuración y administración.	NO	SI
Calidad en soporte técnico	NO	SI
Gran comunidad siempre activa	SI	SI
Información y documentación a gran detalle (código fuente)	SI	SI
Debe estar en permanente actualización.	NO	SI
Deberá contar con interface web	SI	SI
Reportes a medida	SI	SI
Alertas configurables	SI	SI
Envío de alertas a correo	SI	SI
Almacenamiento en diferente base de datos	SI	SI
Distribución de carga	NO	SI

Después de hacer las comparaciones según el cuadro anterior, se decidió también incluir comparaciones obtenidas de medios oficiales como Gartner que son reseñas de empresas a nivel mundial, que dan una puntuación siendo verificadas y avaladas por Gartner, de la cuales mencionamos las siguiente que tiene relación con la investigación:

Zabbix vs Nagios, según Gartner:

El detalle de la comparación la puede encontrar en el siguiente enlace:

<https://www.gartner.com/reviews/market/it-infrastructure-monitoring-tools/compare/nagios-vs-zabbix>



Gartner peerinsights Enter a vendor, product, or market name

All Categories > IT Infrastructure Monitoring Tools > Compare Products

PRTG Network Monitor vs Zabbix EMAIL PAGE Download as PDF

Compare PRTG Network Monitor vs Zabbix based on verified reviews from real users in the IT Infrastructure Monitoring Tools market. PRTG Network Monitor has a rating of 4.5 stars with 268 reviews while Zabbix has a rating of 4.5 stars with 271 reviews. See side-by-side comparisons of product capabilities, customer experience, pros and cons, and reviewer demographics to find the best fit for your organization.

See more IT Infrastructure Monitoring Tools companies

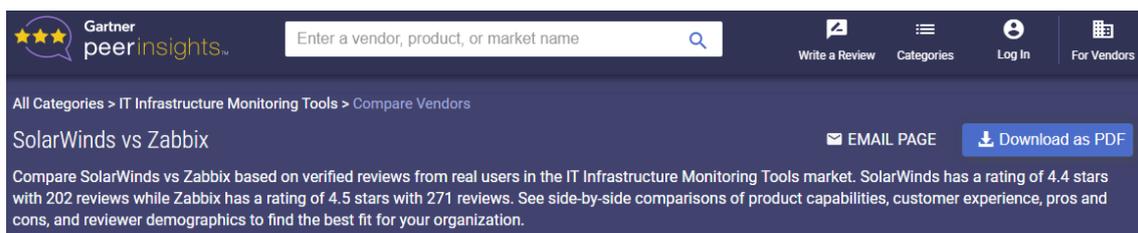
Review weighting ⓘ Reviewed in Last 12 Months

	 Nagios + Show Products (1)	 Zabbix + Show Products (1)
Overall Peer Rating	4.3 ★★★★★ (146 reviews)	4.5 ★★★★★ (271 reviews)
Ratings Distribution	5 Star ██████████ 36% 4 Star ██████████ 60% 3 Star ██████████ 5% 2 Star ██████████ 0% 1 Star ██████████ 0%	5 Star ██████████ 52% 4 Star ██████████ 41% 3 Star ██████████ 6% 2 Star ██████████ 0% 1 Star ██████████ 0%
Willingness to recommend	87% Yes 🔄	88% Yes 🔄

Zabbix vs Solarwinds, según Gartner:

EL detalle de la comparación la puede encontrar en el siguiente enlace:

<https://www.gartner.com/reviews/market/it-infrastructure-monitoring-tools/compare/solarwinds-vs-zabbix>



Gartner peerinsights Enter a vendor, product, or market name

All Categories > IT Infrastructure Monitoring Tools > Compare Vendors

SolarWinds vs Zabbix EMAIL PAGE Download as PDF

Compare SolarWinds vs Zabbix based on verified reviews from real users in the IT Infrastructure Monitoring Tools market. SolarWinds has a rating of 4.4 stars with 202 reviews while Zabbix has a rating of 4.5 stars with 271 reviews. See side-by-side comparisons of product capabilities, customer experience, pros and cons, and reviewer demographics to find the best fit for your organization.

See more IT Infrastructure Monitoring Tools companies

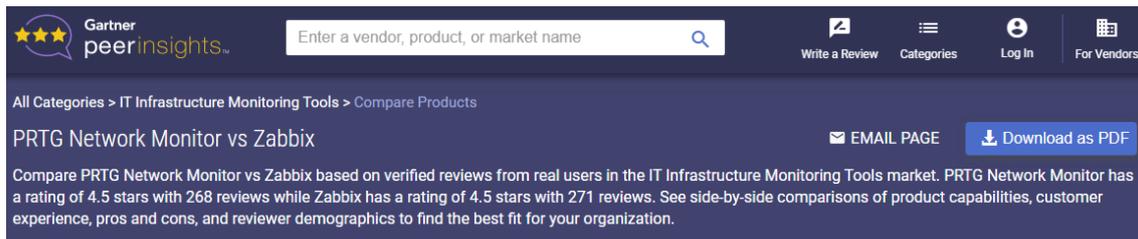
Review weighting ⓘ Reviewed in Last 12 Months

	 SolarWinds <small>+ Show Products (2)</small>	 Zabbix <small>+ Show Products (1)</small>
Overall Peer Rating	4.4 ★★★★★ (202 reviews)	4.5 ★★★★★ (271 reviews)
Ratings Distribution	5 Star  42% 4 Star  48% 3 Star  8% 2 Star  1% 1 Star  0%	5 Star  52% 4 Star  41% 3 Star  6% 2 Star  0% 1 Star  0%
Willingness to recommend	84% Yes 	88% Yes 

Zabbix vs PRTG, según Gartner:

EL detalle de la comparación la puede encontrar en el siguiente enlace:

<https://www.gartner.com/reviews/market/it-infrastructure-monitoring-tools/compare/product/prtg-network-monitor-vs-zabbix>



The screenshot shows the Gartner Peer Insights interface for a product comparison. The header includes the Gartner logo, a search bar, and navigation links like 'Write a Review', 'Categories', 'Log In', and 'For Vendors'. The main content area is titled 'PRTG Network Monitor vs Zabbix' and includes a summary paragraph: 'Compare PRTG Network Monitor vs Zabbix based on verified reviews from real users in the IT Infrastructure Monitoring Tools market. PRTG Network Monitor has a rating of 4.5 stars with 268 reviews while Zabbix has a rating of 4.5 stars with 271 reviews. See side-by-side comparisons of product capabilities, customer experience, pros and cons, and reviewer demographics to find the best fit for your organization.' There are also buttons for 'EMAIL PAGE' and 'Download as PDF'.

See more IT Infrastructure Monitoring Tools companies

Review weighting ⓘ Reviewed in Last 12 Months

	 PRTG Network Monitor by Paessler	 Zabbix by Zabbix
Overall Peer Rating	4.5 ★★★★★ (268 reviews)	4.5 ★★★★★ (271 reviews)
Ratings Distribution	5 Star  58% 4 Star  38% 3 Star  3% 2 Star  1% 1 Star  1%	5 Star  52% 4 Star  41% 3 Star  6% 2 Star  0% 1 Star  0%
Willingness to recommend	89% Yes 	88% Yes 

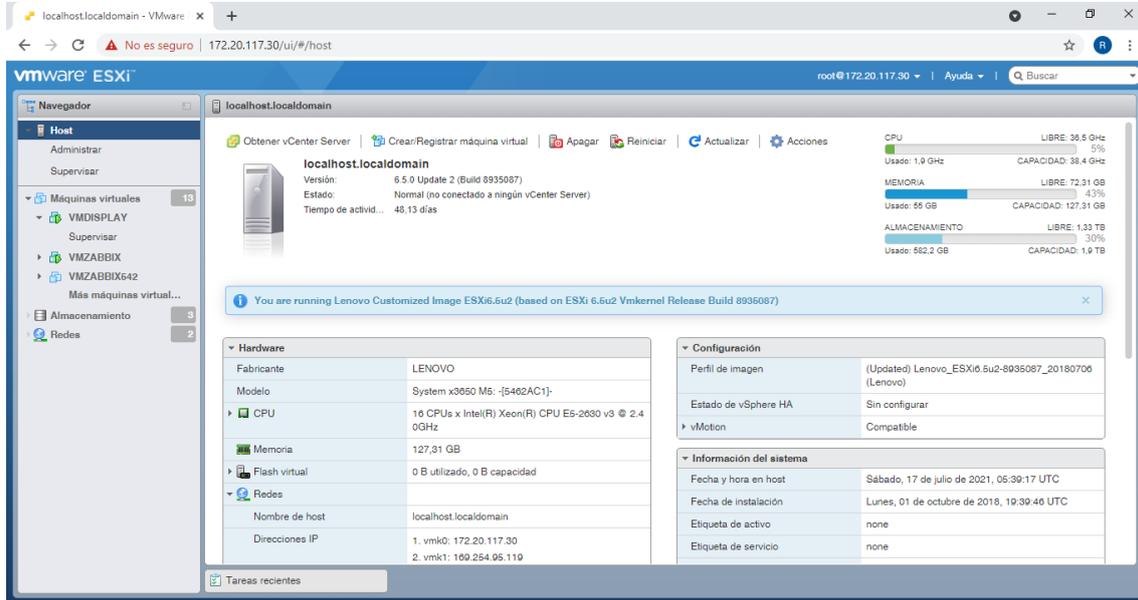
Se pudo determinar que la herramienta más usada a nivel mundial y que cumple con todos los requisitos y necesidades de la SUNARP actualmente es Zabbix. Por lo indicado la herramienta a utilizar para la implementación será el Software Zabbix.

Cabe indicar que toda la documentación oficial, como documentación detalla, código fuente, y otros documentos oficiales, se encuentran en su página oficial:

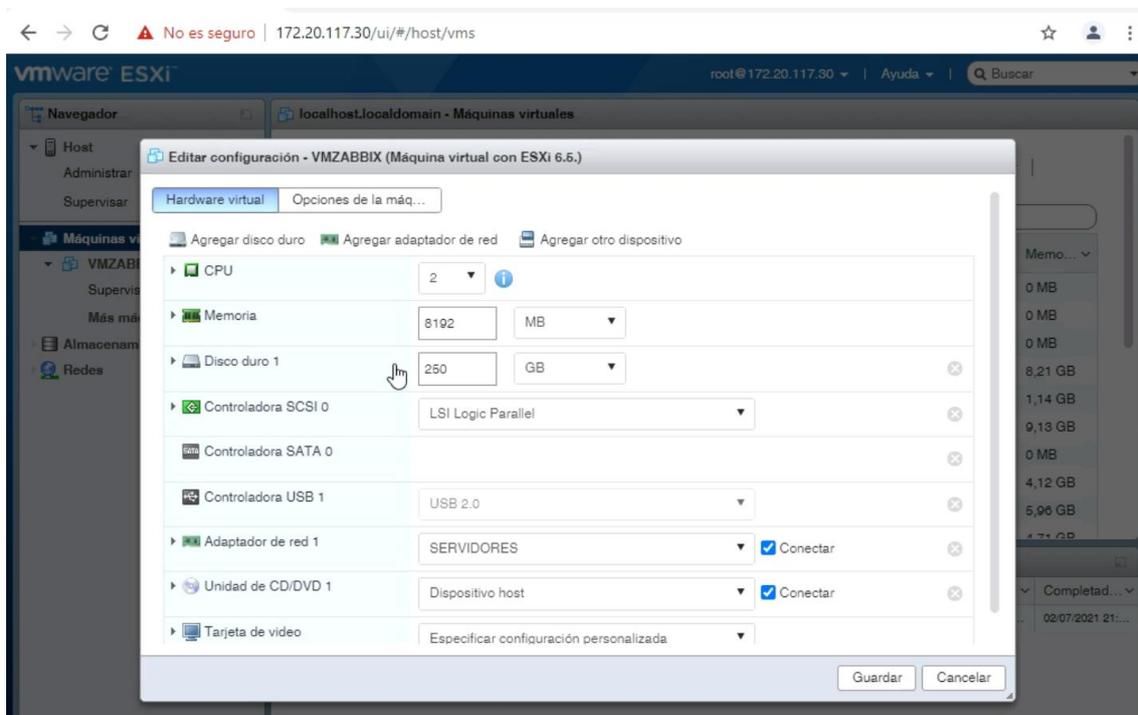
<https://www.zabbix.com/la/manuals>

III. IMPLEMENTACION

Se solicitó el permiso para la instalación del software Zabbix en el servidor de producción virtualizado con Wmware ESXi que tiene las siguientes características:



Se creó una máquina virtual con las siguientes características recomendadas:



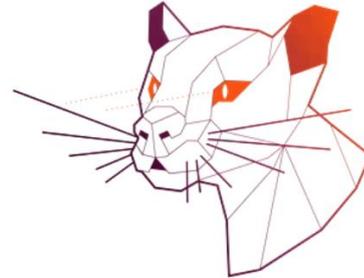
Existen diferente formas de instalar Zabbix en un servidor pero para un entorno seguro y empresarial es recomendable instalar Ubuntu Server en su versión más actual y con soporte extendido en nuestro caso 20.04.2 LTS

Get Ubuntu Server

Option 2: Manual server installation

USB or DVD image based physical install

- ✓ OS security guaranteed until April 2025
- ✓ Extended security maintenance until April 2030
- ✓ Commercial support for enterprise customers



[Download Ubuntu Server 20.04.2 LTS](#)

[Alternative releases >](#)

[Alternative downloads >](#)

[Alternative architectures >](#)

[Read the Ubuntu Server 20.04 LTS release notes](#)

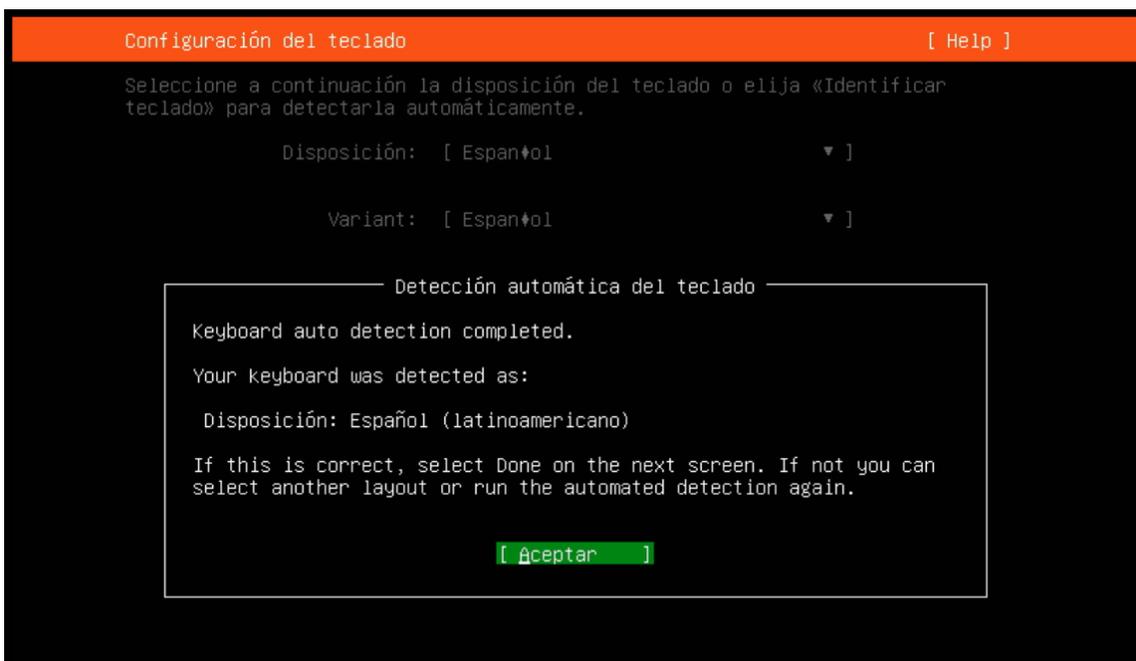
Teniendo la máquina virtual creada y el S.O descargado se procedió con la instalación del S.O:

```
Willkommen! Bienvenue! Welcome! Добро пожаловать! Welkom! [ Help ]
Use UP, DOWN and ENTER keys to select your language.
[ Asturianu ]
[ Bahasa Indonesia ]
[ Català ]
[ Deutsch ]
[ English ]
[ English (UK) ]
[ Español ]
[ Français ]
[ Hrvatski ]
[ Latviski ]
[ Lietuviškai ]
[ Magyar ]
[ Nederlands ]
[ Norsk bokmål ]
[ Polski ]
[ Suomi ]
[ Svenska ]
[ Čeština ]
[ Ελληνικά ]
[ Беларуская ]
[ Русский ]
[ Српски ]
[ Українська ]
```

Configuramos el teclado:



Se detecto el tipo de teclado:



Se configuro el IP del Servidor:

```

Conexiones de red [ Help ]

Configure al menos una interfaz para que este servidor se comunique con otros
equipos y que, de preferencia, brinde acceso suficiente para las
actualizaciones.

NAME     TYPE  NOTES
[ ens160 eth - ]
DHCIPv4  172.20.117.3/27
00:0c:29:86:d2:2b / VMware / VMXNET3 Ethernet Controller

[ Create bond ▶ ]

[ Hecho ]
[ Atrás ]

```

Se configuro los espacios en disco:

```

Storage configuration [ Help ]

RESUMEN DEL SISTEMA DE ARCHIVOS

PUNTO DE MONTAJE  TAMAÑO  TIPO  TIPO DE DISPOSITIVO
[ /                124.498G new ext4 new LVM logical volume ▶ ]
[ /boot           1.000G  new ext4 new partition of disco local ▶ ]

DISPOSITIVOS DISPONIBLES

DISPOSITIVO          TIPO          TAMAÑO
[ ubuntu-vg (new)    LVM volume group  248.996G ▶ ]
espacio disponible   124.498G

[ Create software RAID (md) ▶ ]
[ Crear grupo de volúmenes (LVM) ▶ ]

DISPOSITIVOS UTILIZADOS

DISPOSITIVO          TIPO          TAMAÑO
[ ubuntu-vg (new)    LVM volume group  248.996G ▶ ]
ubuntu-lv            new, to be formatted as ext4, mounted at / 124.498G ▶ ]
[ /dev/sda          disco local      250.000G ▶ ]
partition 1         new, bios_grub    1.000M ▶ ]
partition 2         new, to be formatted as ext4, mounted at /boot 1.000G ▶ ]
partition 3         new, PV of LVM volume group ubuntu-vg 248.997G ▶ ]

[ Hecho ]
[ Restablecer ]
[ Atrás ]

```

Se configuro el Perfil del S.O:

```
Configuración de perfil [ Help ]

Proporcione el nombre de usuario y la contraseña que utilizará para acceder al
sistema. Puede configurar el acceso SSH en la pantalla siguiente, pero aun se
necesita una contraseña para sudo.

Su nombre: Admin Sunarp Ica

El nombre del servidor: zabbix542
El nombre que utiliza al comunicarse con otros
equipos.

Elija un nombre de usuario: sniadm

Elija una contraseña: ****

Confirme la contraseña: ****_
```

Configuración de acceso seguro:

```
Configuración de SSH [ Help ]

You can choose to install the OpenSSH server package to enable secure remote
access to your server.

[X] Instalar servidor OpenSSH

Importar identidad SSH: [ No ▼ ]
Puede importar sus claves SSH desde GitHub o
Launchpad.

Importar nombre de usuario:

[X] Permitir autenticación con contraseña por SSH
```

Se procedió a instalar todo el sistema:

```

Instalando el sistema [ Help ]

curtin command block-meta
  removing previous storage devices
  configuring disk: disk-sda
  configuring partition: partition-0
  configuring partition: partition-1
  configuring format: format-0
  configuring partition: partition-2
  configuring lvm_volgroup: lvm_volgroup-0
  configuring lvm_partition: lvm_partition-0
  configuring format: format-1
  configuring mount: mount-1
  configuring mount: mount-0
writing install sources to disk
  running 'curtin extract'
  curtin command extract
    acquiring and extracting image from cp:///media/filesystem
  configuring installed system
    running '/snap/bin/subiquity.subiquity-configure-run'
    running '/snap/bin/subiquity.subiquity-configure-apt'
  /snap/subiquity/2280/usr/bin/python3 true'
  curtin command apt-config
  curtin command in-target
  running 'curtin curthooks'
  curtin command curthooks
    configuring apt configuring apt
    installing missing packages
    configuring iscsi service
    configuring raid (mdadm) service
    installing kernel -

[ View full log ]

```

Se reinicia el Server y se ingresa con las credenciales:

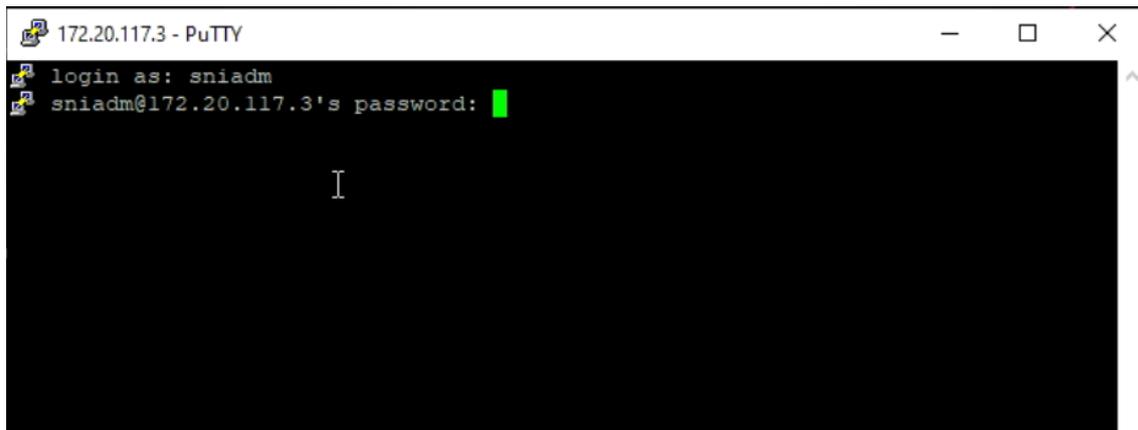
```

<14>Jul 3 02:52:59 ec2:
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: #####
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: -----BEGIN SSH HOST KEY FINGERPRINTS-----
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: 1024 SHA256:HSrFuhXGNSDzX7acwBFC+LR3NPh7lXi0uyjlrMK1t28 root@zabbix542 (DSA
)
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: 256 SHA256:o8PSpQtKxTh1RLRq/dvr9uiMtSDuyM2lshshzBmYd5qY root@zabbix542 (ECDS
A)
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: 256 SHA256:P0+Ago82QDv0s3nzx2KRf0ux+fbivm09IAwOkYynak8 root@zabbix542 (ED25
519)
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: 3072 SHA256:WApHSS+LdMxx/ybh5p2XI6Y70ZwoidHW0TodP5XzF0 root@zabbix542 (RSA
)
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: -----END SSH HOST KEY FINGERPRINTS-----
<14>Jul 3 02:52:59 ec2: #####
-----BEGIN SSH HOST KEY KEYS-----
ecdsa-sha2-nistp256 AAAAE2VjZHNhLXNoYTItbmlzdHAyNTYAAAAIbmlzdHAyNTYAAABBBIZnTgjI97eD48f498XB90zKAJIT
qGISJKT6rRwM95PYq6iAfgsDTq8wYB+ppsf0buE2Q/vigUPFP2he20IA0qY= root@zabbix542
ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1l2DI1NTE5AAAAICLCC2KpJrXHeW65+99rw4J01718/WomD2FQCBo416s root@zabbix542
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQGC+YiQhncXL8DF82nu7HQVQpW20En3cC02MuMhn9G+4KQtdgg92tJuV/5KEt20K
vkqWv06SImzWJ1Zfvm+5UdENgvrQk1sIQTR4QJ6TY6mab5+V9wEcmsYu2f2yYL IipyaXJKoS29QIFd8ff22et8M9xxPBUHh4rvyw
K/3NOIDG+PsEg8ydxWUEJcewq+qGkU2AdM+Rm4RogE IcumVmWQMo0W7CBs1ohxppj0VNs6NFE+LQ3y/MazwvF/U1h03Fu77JgcU0
Q+0Tqw+or1u6uq2F9bqBZJ0Wn2vk9GSu62UmNKTXbC8gfcDEGN7+OELTNm84jEj7z+gvaY40Pv413mF0yyry9J9xDAQ9FW8zvyat
DKkgku+XhoZQmf1eRE7d9R6mMvaZnJeekX/EzJbsYDJR18HA4IkB9iq8gXki2DwI8BwVbqaTCL0tuYf1dE+zNONbtr2Ti/hrCtb9
4mx1r3cGqnvNsJNHSzuIi2/KyflaK1jaLVwzBhSgTyF9Yp4ESFM= root@zabbix542
-----END SSH HOST KEY KEYS-----
[ 68.931656] cloud-init[1640]: Cloud-init v. 20.4.1-0ubuntu1~20.04.1 running 'modules:final' at Sa
t, 03 Jul 2021 02:52:59 +0000. Up 68.59 seconds.
[ 68.933569] cloud-init[1640]: ci-info: no authorized SSH keys fingerprints found for user sniadm.
[ 68.934627] cloud-init[1640]: Cloud-init v. 20.4.1-0ubuntu1~20.04.1 finished at Sat, 03 Jul 2021
02:52:59 +0000. DataSource DataSourceNone. Up 68.92 seconds
[ 68.936608] cloud-init[1640]: 2021-07-03 02:52:59,347 - cc_final_message.py[WARNING]: Used fallba
ck datasource
[ OK ] Finished Execute cloud user/final scripts.
[ OK ] Reached target Cloud-init target.

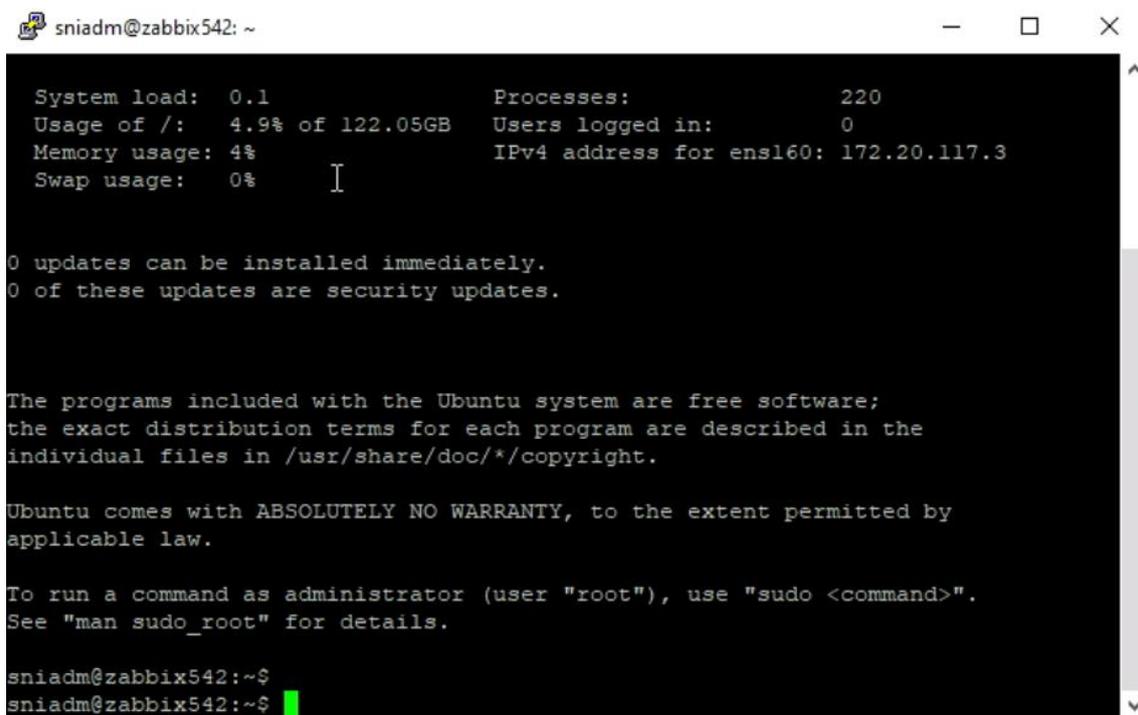
zabbix542 login: sniadm
Password:

```

Pero para un trabajo más cómodo se ingresa por Putty con SSH



```
172.20.117.3 - PuTTY
login as: sniadm
sniadm@172.20.117.3's password: █
█
```



```
sniadm@zabbix542: ~
System load: 0.1          Processes: 220
Usage of /: 4.9% of 122.05GB  Users logged in: 0
Memory usage: 4%          IPv4 address for ens160: 172.20.117.3
Swap usage: 0%           █

0 updates can be installed immediately.
0 of these updates are security updates.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

sniadm@zabbix542:~$
sniadm@zabbix542:~$ █
```

Como primer paso se aplica la actualización del S.O Ubuntu:

```

root@zabbix542: ~
root@zabbix542:~# apt update
Err:1 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
  Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
Err:2 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
  Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
Err:3 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
  Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
Err:4 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
  Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
All packages are up to date.
W: Failed to fetch http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/focal/InRelease Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
W: Failed to fetch http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/focal-updates/InRelease Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
W: Failed to fetch http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/focal-backports/InRelease Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
W: Failed to fetch http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu/dists/focal-security/InRelease Temporary failure resolving 'pe.archive.ubuntu.com'
W: Some index files failed to download. They have been ignored, or old ones used instead.
root@zabbix542:~#
  
```

Teniendo listo el Servidor con el S.O instalado y actualizado, es momento de instalar el Zabbix para lo cual visitamos la página oficial y escogemos la instalación del Zabbix con plataforma Ubuntu:

https://www.zabbix.com/la/download?zabbix=5.4&os_distribution=ubuntu&os_version=20.04_focal&db=mysql&ws=apache

1 Elige tu plataforma

VERSIÓN ZABBIX	DISTRIBUCIÓN DE SO	VERSIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	BASE DE DATOS [®]	SERVIDOR WEB
5.4	Red Hat Enterprise Linux	20.04 (Focal)	MySQL	Apache
5.2	CentOS	18.04 (Bionic)	PostgreSQL	NGINX
5.0 LTS	Oracle Linux	16.04 (Xenial)		
4.0 LTS	Ubuntu	14.04 (Trusty)		
	Debian			
	SUSE Linux Enterprise Server			
	Raspberry Pi OS			
	Ubuntu (arm64)			

[Notas de la versión 5.4](#)

Eligiendo la opción, se mostraran los pasos a seguir para una instalación exitosa:

2 Instala y configura el servidor Zabbix para tu plataforma

a. Instalar el repositorio de Zabbix

[documentación](#)

```
# wget https://repo.zabbix.com/zabbix/5.4/ubuntu/pool/main/z/zabbix-release/zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb
# dpkg -i zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb
# apt update
```

b. Instala el servidor, la interfaz y el agente de Zabbix

```
# apt install zabbix-server-mysql zabbix-frontend-php zabbix-apache-conf zabbix-sql-scripts zabbix-agent
```

c. Crear base de datos inicial

[documentación](#)

Make sure you have database server up and running.

Ejecuta lo siguiente en el host de base de datos.

```
# mysql -uroot -p
password
mysql> create database zabbix character set utf8 collate utf8_bin;
mysql> create user zabbix@localhost identified by 'password';
mysql> grant all privileges on zabbix.* to zabbix@localhost;
mysql> quit;
```

En el servidor Zabbix, importe el esquema y los datos iniciales. Se le pedirá que ingrese la contraseña recién creada.

```
# zcat /usr/share/doc/zabbix-sql-scripts/mysql/create.sql.gz | mysql -uzabbix -p zabbix
```

d. Configurar la base de datos para el servidor Zabbix

Editar archivo `/etc/zabbix/zabbix_server.conf`

```
DBPassword=password
```

e. Inicia los procesos del agente y del servidor Zabbix

Inicia los procesos del agente y del servidor Zabbix y configúralos para que se inicien con el sistema.

```
# systemctl restart zabbix-server zabbix-agent apache2
# systemctl enable zabbix-server zabbix-agent apache2
```

f. Configurar la interfaz de Zabbix

Conéctate a tu interfaz Zabbix recién instalada: http://server_ip_or_name/zabbix

Sigue los pasos descritos en la documentación de Zabbix: [Instalación de frontend](#)

Con los pasos anteriormente mencionados ya podemos comenzar a utilizar Zabbix desde la web

Como demostración de los pasos utilizados en el servidor por medio de SSH se observan las siguientes imágenes:

```
root@zabbix542:~  
root@zabbix542:/home/sniadm#  
root@zabbix542:/home/sniadm# cd  
root@zabbix542:~#  
root@zabbix542:~#  
root@zabbix542:~# pwd  
/root  
root@zabbix542:~# wget https://repo.zabbix.com/zabbix/5.4/ubuntu/pool/main/z/zab  
bix-release/zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb  
--2021-07-04 15:49:08-- https://repo.zabbix.com/zabbix/5.4/ubuntu/pool/main/z/z  
abbix-release/zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb  
Resolving repo.zabbix.com (repo.zabbix.com)... 178.128.6.101, 2604:a880:2:d0::20  
62:d001  
Connecting to repo.zabbix.com (repo.zabbix.com)|178.128.6.101|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 3468 (3.4K) [application/octet-stream]  
Saving to: 'zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb'  
  
zabbix-release_5.4- 100%[=====] 3.39K --.-KB/s in 0s  
  
2021-07-04 15:49:09 (284 MB/s) - 'zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb' save  
d [3468/3468]  
  
root@zabbix542:~# dpkg -i zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb  
Selecting previously unselected package Zabbix-release.  
(Reading database ... 71222 files and directories currently installed.)  
Preparing to unpack zabbix-release_5.4-1+ubuntu20.04_all.deb ...  
Unpacking zabbix-release (1:5.4-1+ubuntu20.04) ...  
Setting up zabbix-release (1:5.4-1+ubuntu20.04) ...  
root@zabbix542:~# apt update  
Hit:1 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease  
Get:2 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]  
Get:3 https://repo.zabbix.com/zabbix/5.4/ubuntu focal InRelease [4930 B]  
Get:4 https://repo.zabbix.com/zabbix/5.4/ubuntu focal/main Sources [1225 B]  
Get:5 https://repo.zabbix.com/zabbix/5.4/ubuntu focal/main amd64 Packages [3552 B]  
Get:6 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [101 kB]  
Get:7 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]  
Get:8 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 Packages [1081 kB]  
Get:9 http://pe.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 Packages [831 kB]  
Fetched 2250 kB in 4s (624 kB/s)  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
122 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.  
root@zabbix542:~#
```

```
root@zabbix542:~  
Enabling conf charset.  
Enabling conf localized-error-pages.  
Enabling conf other-vhosts-access-log.  
Enabling conf security.  
Enabling conf serve-cgi-bin.  
Enabling site 000-default.  
info: Switch to mpm prefork for package libapache2-mod-php7.4  
Module mpm_event disabled.  
Enabling module mpm_prefork.  
info: Executing deferred 'a2enmod php7.4' for package libapache2-mod-php7.4  
Enabling module php7.4.  
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache2.service - /lib/systemd/system/apache2.service.  
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/apache-htcacheclean.service - /lib/systemd/system/apache-htcachec  
lean.service.  
Setting up zabbix-frontend-php (1:5.4.2-1+ubuntu20.04) ...  
update-alternatives: using /usr/share/fonts/truetype/dejavu/DejaVuSans.ttf to provide /usr/share/zabbix/assets/fonts/graphfon  
t.ttf (zabbix-frontend-font) in auto mode  
Setting up libapache2-mod-php (2:7.4+75) ...  
Setting up php-gd (2:7.4+75) ...  
Setting up zabbix-apache-conf (1:5.4.2-1+ubuntu20.04) ...  
Enabling conf zabbix.  
To activate the new configuration, you need to run:  
systemctl reload apache2  
Processing triggers for ufw (0.36-6) ...  
Processing triggers for systemd (245.4-4ubuntu3.4) ...  
Processing triggers for man-db (2.9.1-1) ...  
Processing triggers for libc-bin (2.31-0ubuntu9.2) ...  
Processing triggers for php7.4-cli (7.4.3-4ubuntu2.4) ...  
Processing triggers for libapache2-mod-php7.4 (7.4.3-4ubuntu2.4) ...  
root@zabbix542:~#  
root@zabbix542:~#  
root@zabbix542:~#  
root@zabbix542:~# mysql -uroot -p  
Enter password:
```

Se procede a instalar María BD por no estar precargado:

```
root@zabbix542: ~  
root@zabbix542:~# mysql -u root -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MariaDB connection id is 55  
Server version: 10.3.29-MariaDB-0ubuntu0.20.04.1 Ubuntu 20.04  
  
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
  
MariaDB [(none)]>  
MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE zabbix_db character set utf8 collate utf8_bin;  
Query OK, 1 row affected (0.000 sec)  
  
MariaDB [(none)]> CREATE USER 'zabbix_user'@'localhost' IDENTIFIED BY 'P@ssword321';  
Query OK, 0 rows affected (0.001 sec)  
  
MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON zabbix_db.* TO 'zabbix_user'@'localhost' WITH GRANT OPTION;  
Query OK, 0 rows affected (0.000 sec)  
  
MariaDB [(none)]> FLUSH PRIVILEGES;  
Query OK, 0 rows affected (0.001 sec)  
  
MariaDB [(none)]>
```

Se procede a terminar de instalar Zabbix:

```
root@zabbix542: /usr/share/doc  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:25  usbutils/  
drwxr-xr-x  4 root root  4096 Feb  1 17:23  util-linux/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:24  uuid-runtime/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:26  vim/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:22  vim-common/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:26  vim-runtime/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:22  vim-tiny/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:25  wget/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:22  whiptail/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul  3 02:26  wireless-regdb/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:25  xauth/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:22  xdg-user-dirs/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:26  xfsprogs/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:22  xkb-data/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:22  xxd/  
drwxr-xr-x  3 root root  4096 Feb  1 17:24  xz-utils/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul  4 17:13  zabbix-agent/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul  4 17:13  zabbix-apache-conf/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul  4 17:13  zabbix-frontend-php/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul  4 17:11  zabbix-release/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul  4 17:13  zabbix-server-mysql/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:26  zerofree/  
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb  1 17:24  zlib1g/  
root@zabbix542:/usr/share/doc#
```

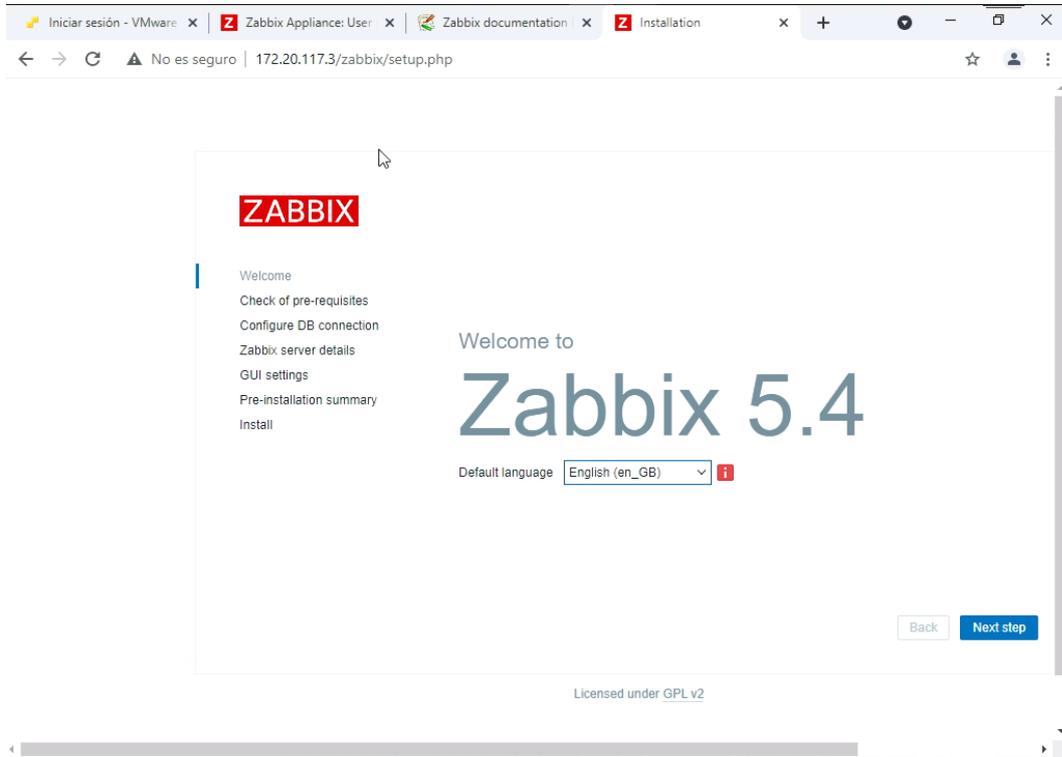
Se instala Tools necesarios:

```
root@zabbix542: ~  
root@zabbix542:~# ifconfig  
Command 'ifconfig' not found, but can be installed with:  
  
apt install net-tools  
  
root@zabbix542:~# apt install net-tools  
Waiting for cache lock: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontent. It is held by process 19643 (unattended-upgr)...  
Waiting for cache lock: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontent. It is held by process 19643 (unattended-upgr)...  
Waiting for cache lock: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontent. It is held by process 19643 (unattended-upgr)...  
Waiting for cache lock: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontent. It is held by process 19643 (unattended-upgr)...  
Waiting for cache lock: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontent. It is held by process 19643 (unattended-upgr)...  
Waiting for cache lock: Could not get lock /var/lib/dpkg/lock-frontent. It is held by process 19643 (unattended-upgr)...  
s
```

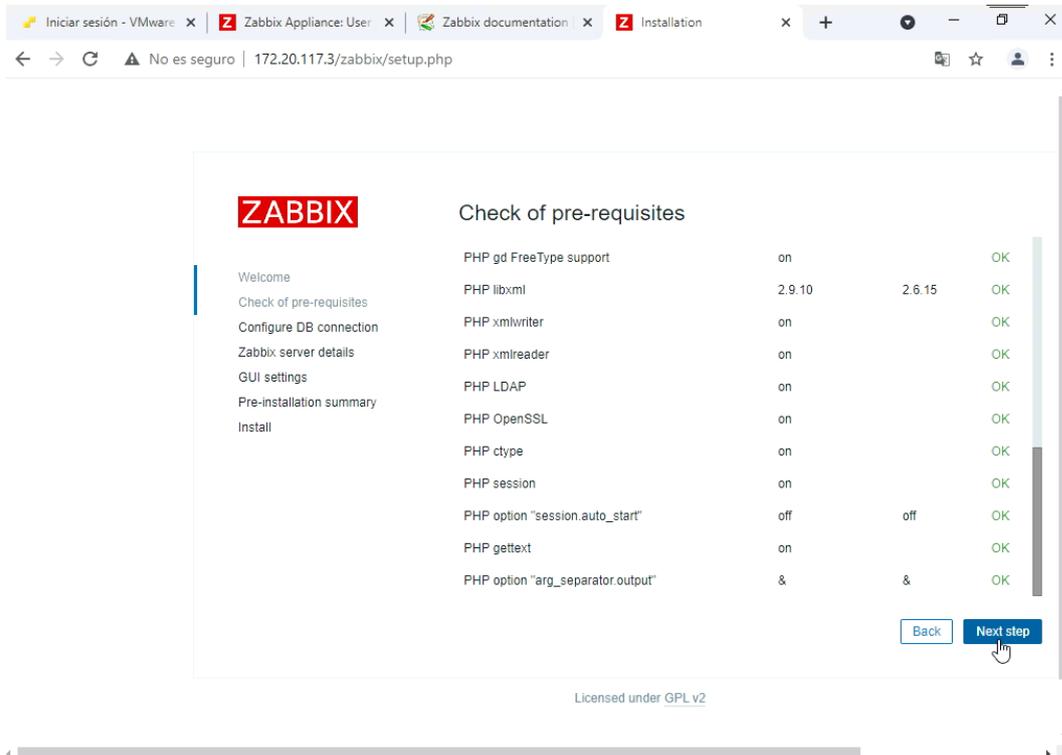
Y se verifica la IP nueva para el ingreso:

```
root@zabbix542: /usr/share/doc/zabbix-sql-scripts  
Jul 04 17:50:26 zabbix542 systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...  
Jul 04 17:50:27 zabbix542 apachectl[20051]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name: [127.0.0.1] #2: you should bug your administrator  
Jul 04 17:50:27 zabbix542 systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.  
~  
~  
~  
root@zabbix542: /usr/share/doc/zabbix-sql-scripts#  
root@zabbix542: /usr/share/doc/zabbix-sql-scripts#  
root@zabbix542: /usr/share/doc/zabbix-sql-scripts# ip addr  
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000  
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00  
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
    inet6 ::1/128 scope host  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
2: ens160: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000  
    link/ether 00:0c:29:86:d2:2b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff  
    inet 172.20.117.3/27 brd 172.20.117.31 scope global dynamic ens160  
        valid_lft 3370sec preferred_lft 3370sec  
    inet6 fe80::20c:29ff:fe86:d22b/64 scope link  
        valid_lft forever preferred_lft forever  
root@zabbix542: /usr/share/doc/zabbix-sql-scripts#
```

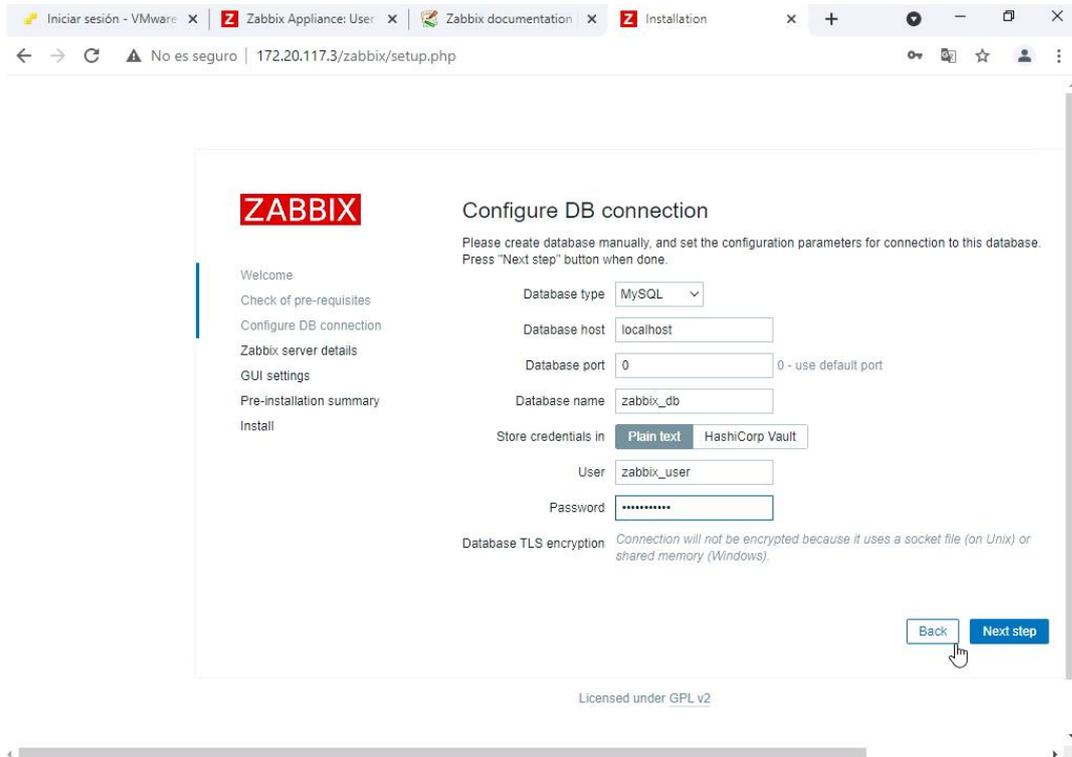
Se muestra la primera configuración del Zabbix entorno web, donde se debe elegir el lenguaje:



Aceptar los requisitos:



Configuramos la BD:

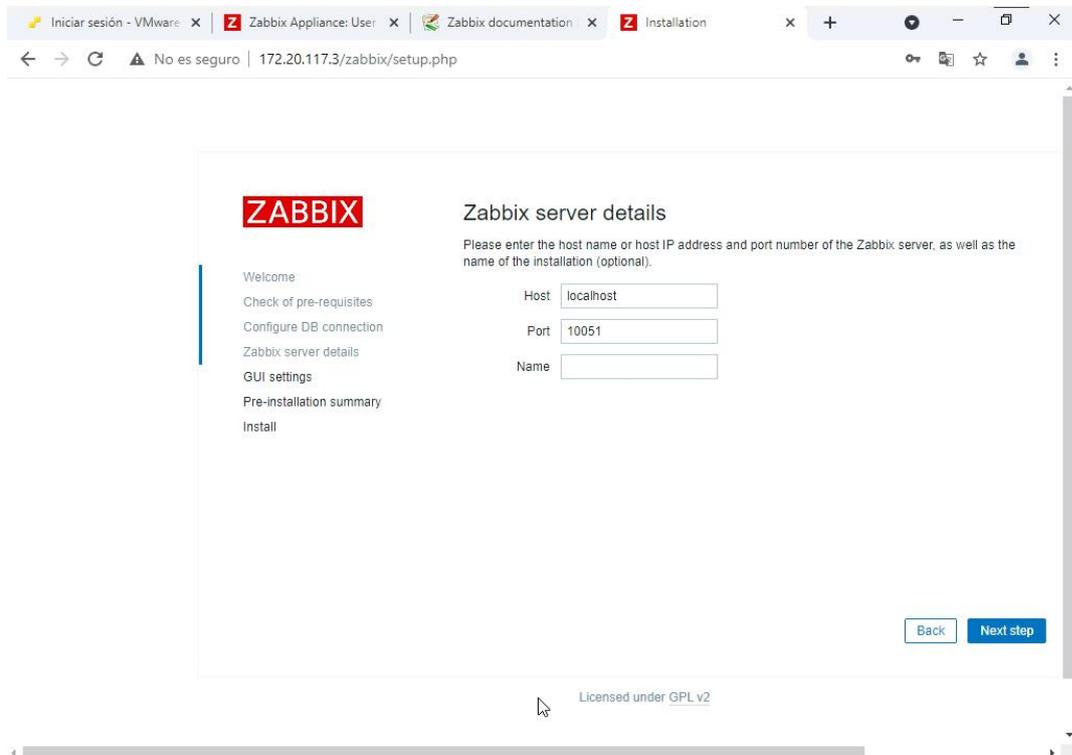


The screenshot shows the Zabbix installation web interface. The browser tabs include 'Iniciar sesión - VMware', 'Zabbix Appliance: User', 'Zabbix documentation', and 'Installation'. The address bar shows '172.20.117.3/zabbix/setup.php'. The page title is 'ZABBIX' and the main heading is 'Configure DB connection'. A sidebar on the left lists the installation steps: Welcome, Check of pre-requisites, Configure DB connection (active), Zabbix server details, GUI settings, Pre-installation summary, and Install. The main content area contains the following fields and options:

- Database type: MySQL (dropdown)
- Database host: localhost
- Database port: 0 (with note: 0 - use default port)
- Database name: zabbix_db
- Store credentials in: Plain text (selected), HashiCorp Vault
- User: zabbix_user
- Password: [masked]
- Database TLS encryption: Connection will not be encrypted because it uses a socket file (on Unix) or shared memory (Windows).

At the bottom right, there are 'Back' and 'Next step' buttons. A mouse cursor is pointing at the 'Next step' button. Below the form, it says 'Licensed under GPL v2'.

Configuramos el puerto:

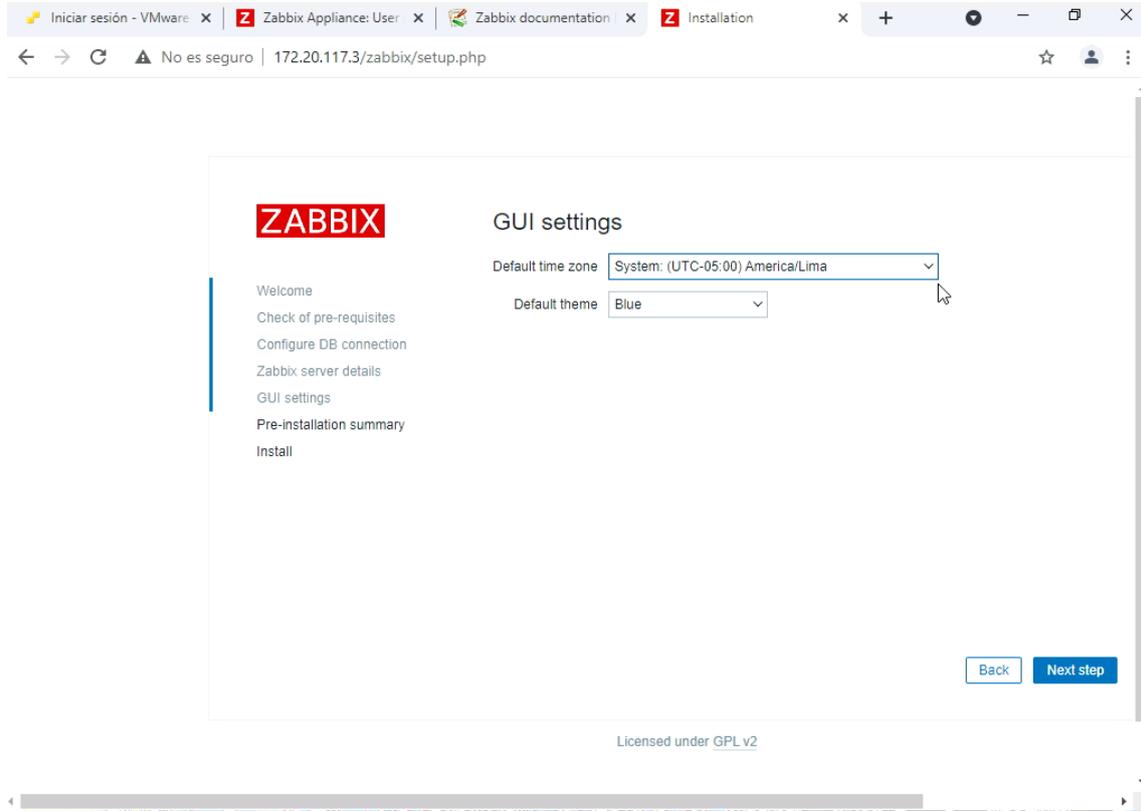


The screenshot shows the Zabbix installation web interface at the 'Zabbix server details' step. The browser tabs and address bar are the same as in the previous screenshot. The sidebar on the left shows the installation steps, with 'Zabbix server details' now active. The main content area contains the following fields:

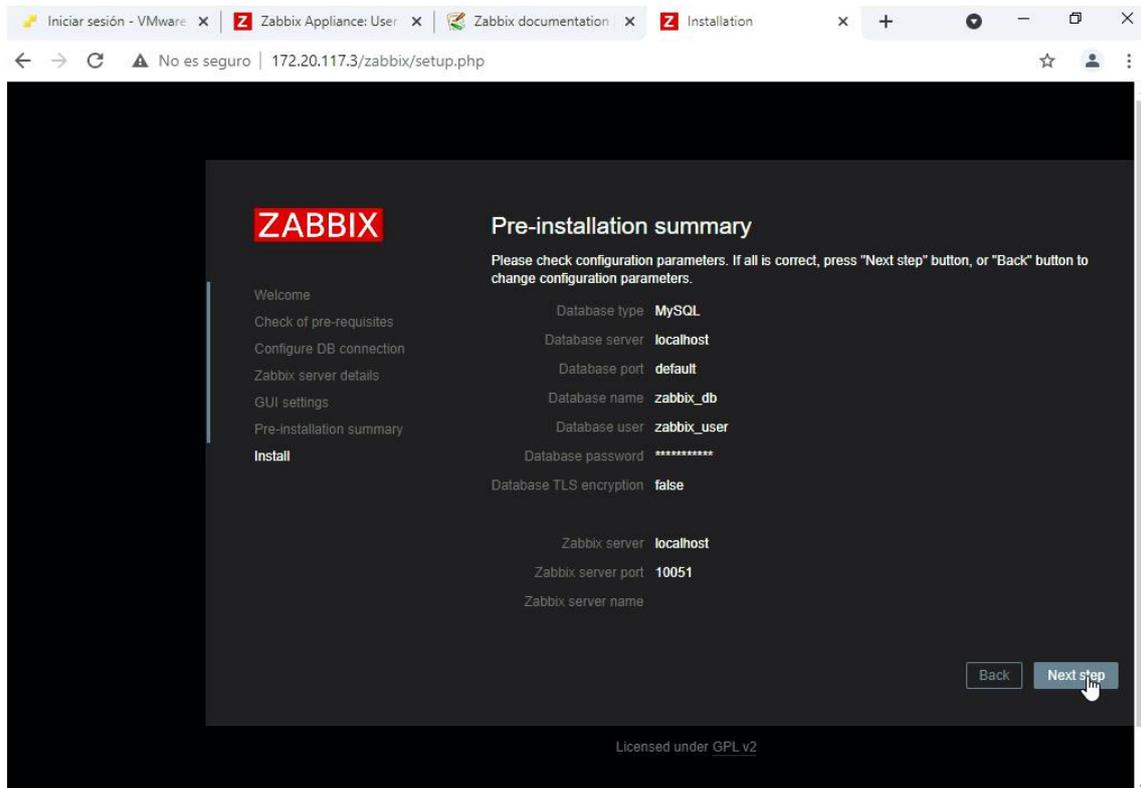
- Host: localhost
- Port: 10051
- Name: [empty]

At the bottom right, there are 'Back' and 'Next step' buttons. A mouse cursor is pointing at the 'Next step' button. Below the form, it says 'Licensed under GPL v2'.

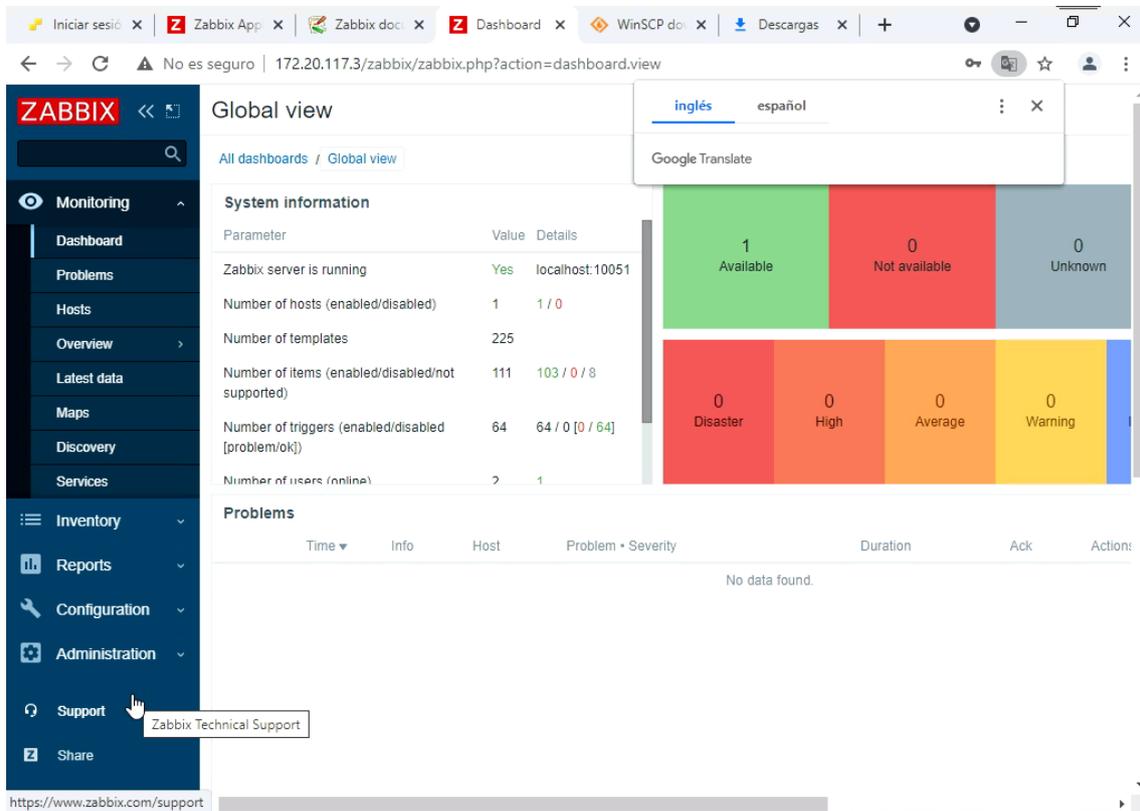
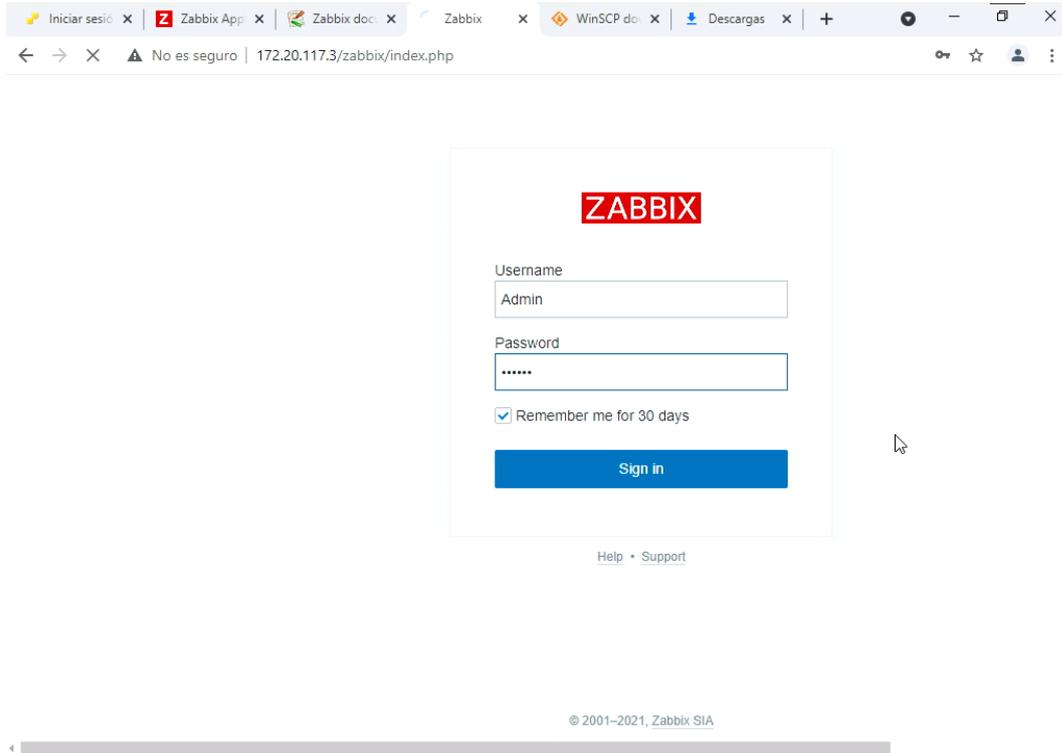
Configuramos la Zona Horaria:



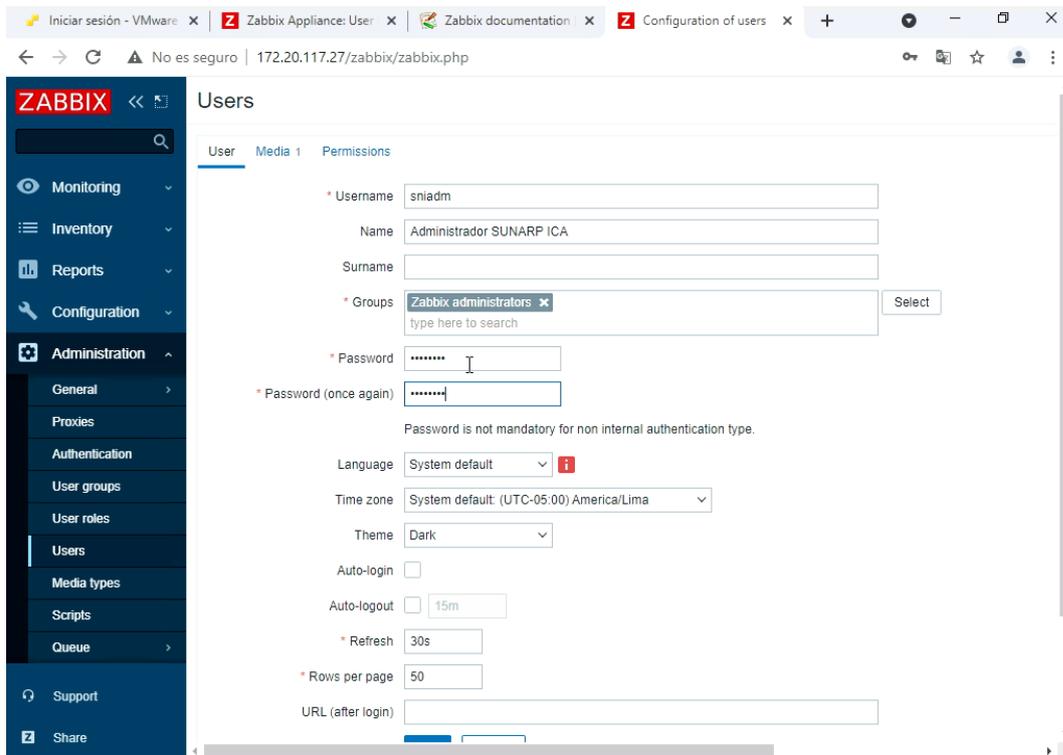
Se muestra el resumen elegido antes de instalar:



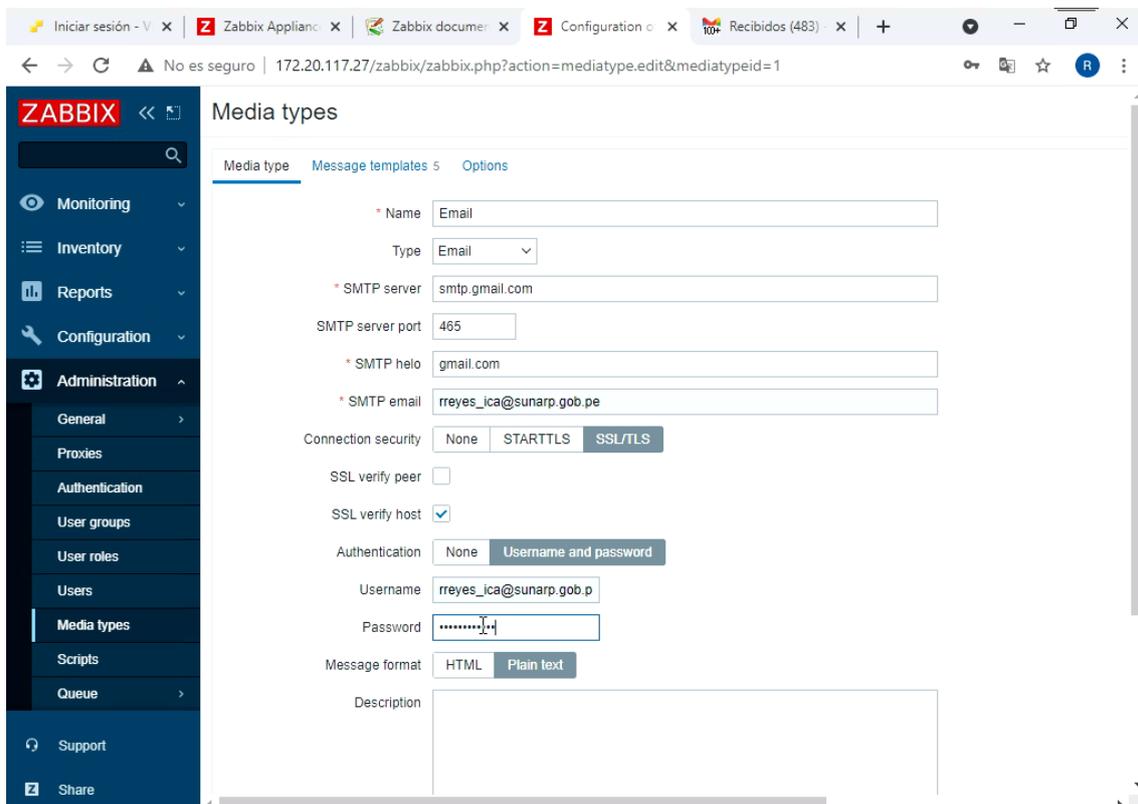
Termina la Instalación ya podemos ingresar al Zabbix:



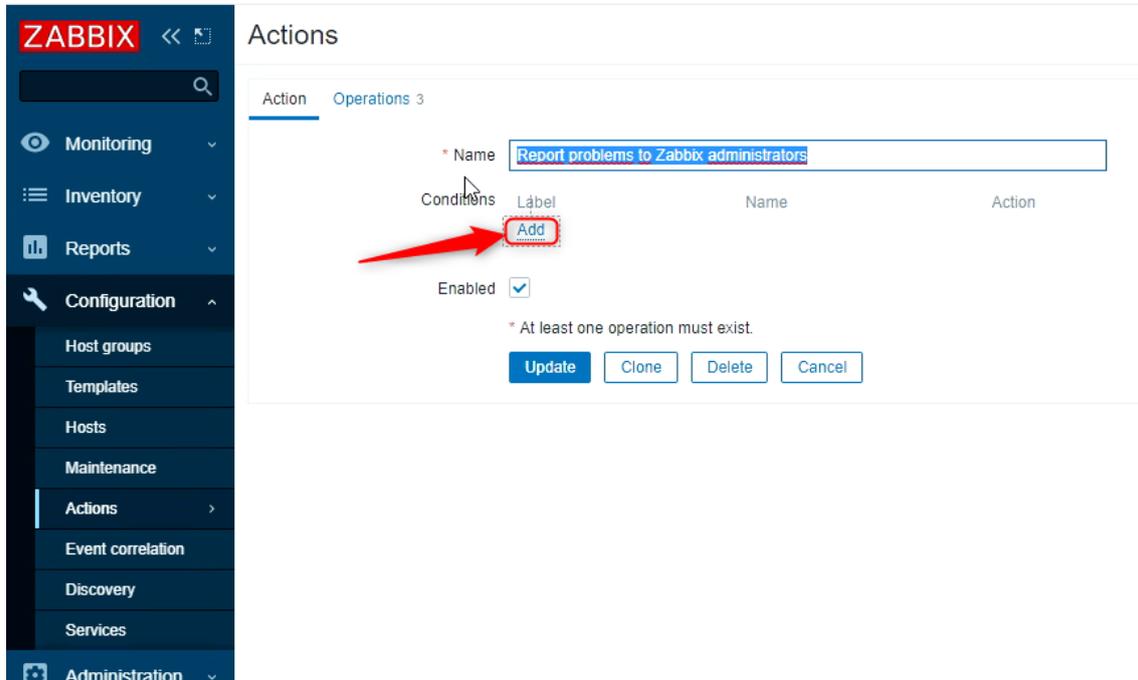
Teniendo el Zabbix en blanco es necesario realizar algunas configuraciones básicas como crear un usuario administrador de SUNARP



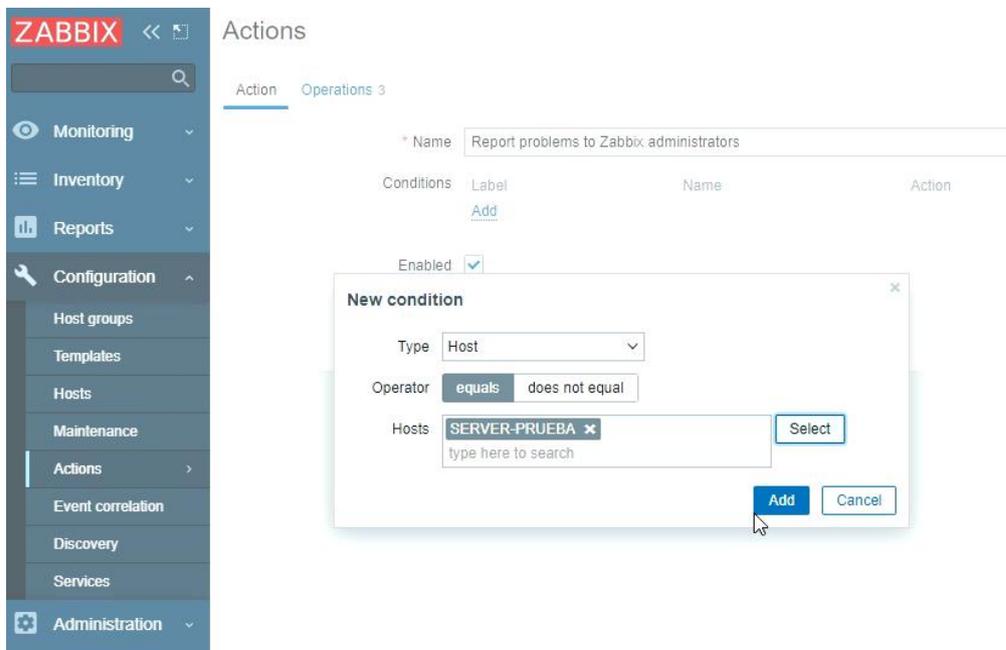
Configuración del envío de correo electrónico antes algún evento:



Adicionalmente se creó una acción que es activar la notificación de una caída en este caso el PING, para lo cual actualizaremos los agregaremos una nueva condición:

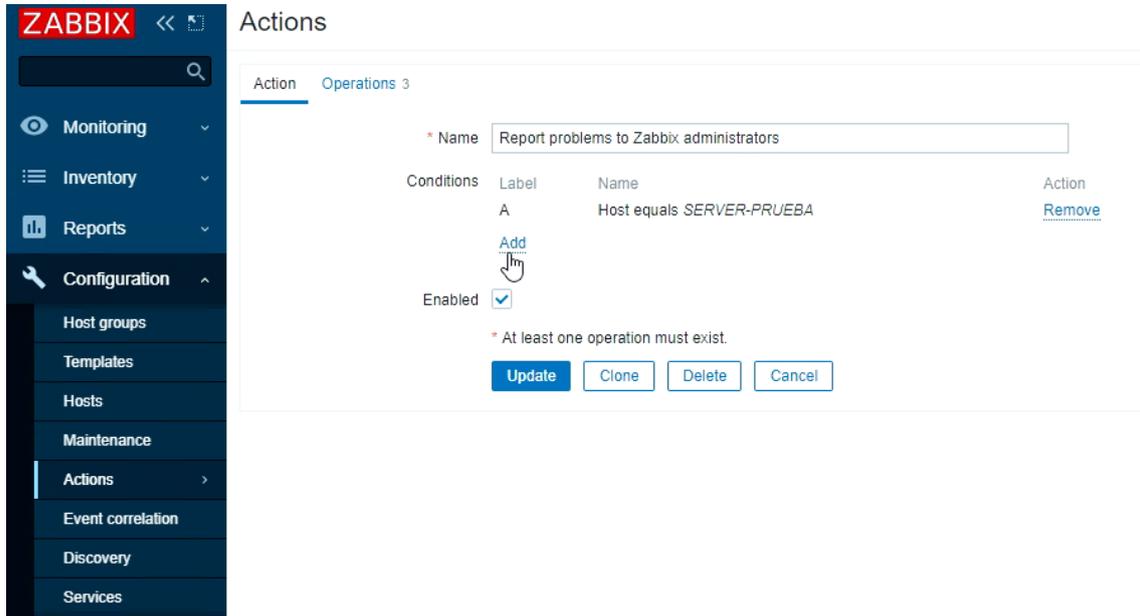


Se elige el Host y el Grupo (*) al que pertenece:



(*)El grupo al que pertenece se crea en el otro modulo para las pruebas.

Mostrando el siguiente resultado final:



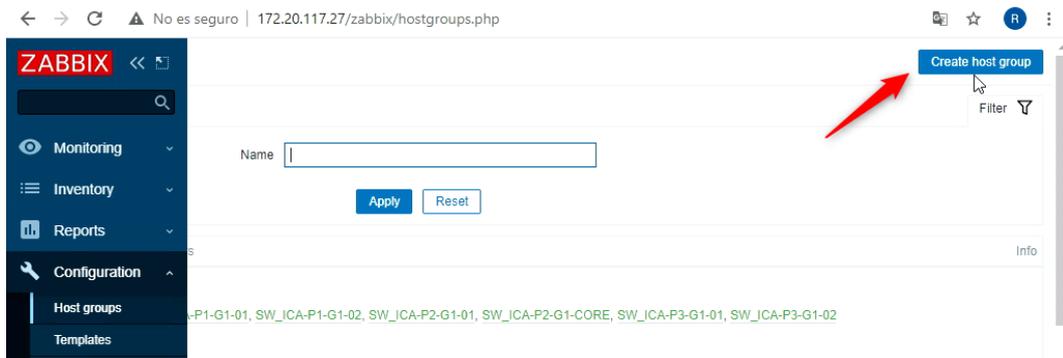
The screenshot shows the Zabbix web interface for configuring an action. The left sidebar contains the navigation menu with 'Configuration' expanded and 'Actions' selected. The main content area is titled 'Actions' and shows a form for creating a new action. The 'Name' field is filled with 'Report problems to Zabbix administrators'. Below this is a table for conditions:

Conditions	Label	Name	Action
	A	Host equals SERVER-PRUEBA	Remove

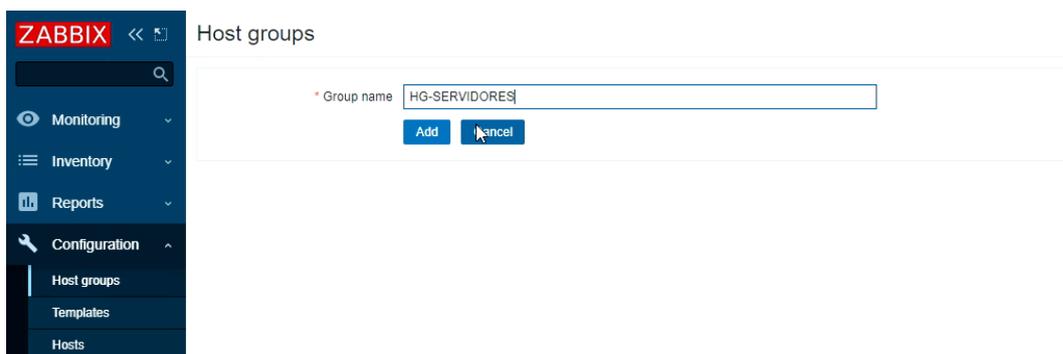
Below the table, there is an 'Add' link and an 'Enabled' checkbox which is checked. A validation message states: '* At least one operation must exist.' At the bottom of the form are buttons for 'Update', 'Clone', 'Delete', and 'Cancel'.

IV. PRUEBAS

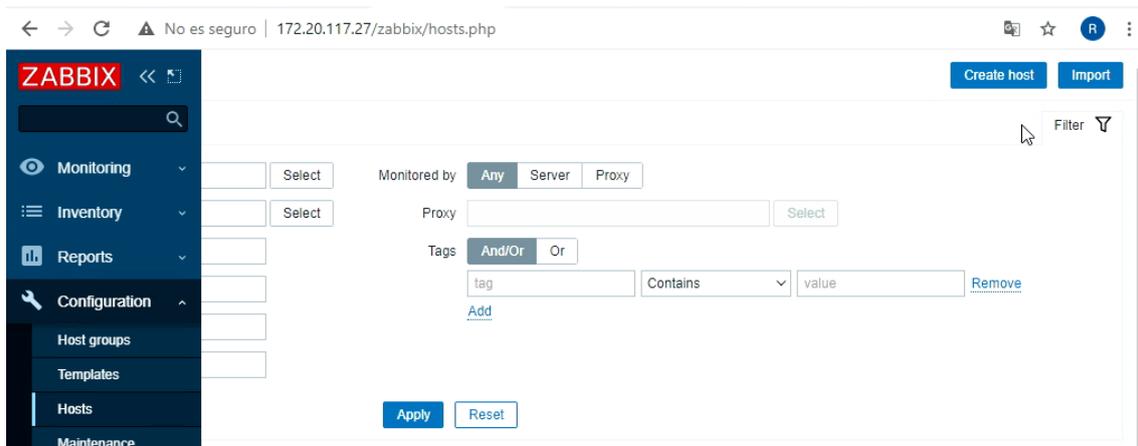
Para probar el software instalado, se configurara un servidor de pruebas, yendo a la opción de configuraciones y luego clic en Host group, y hacer clic en create:



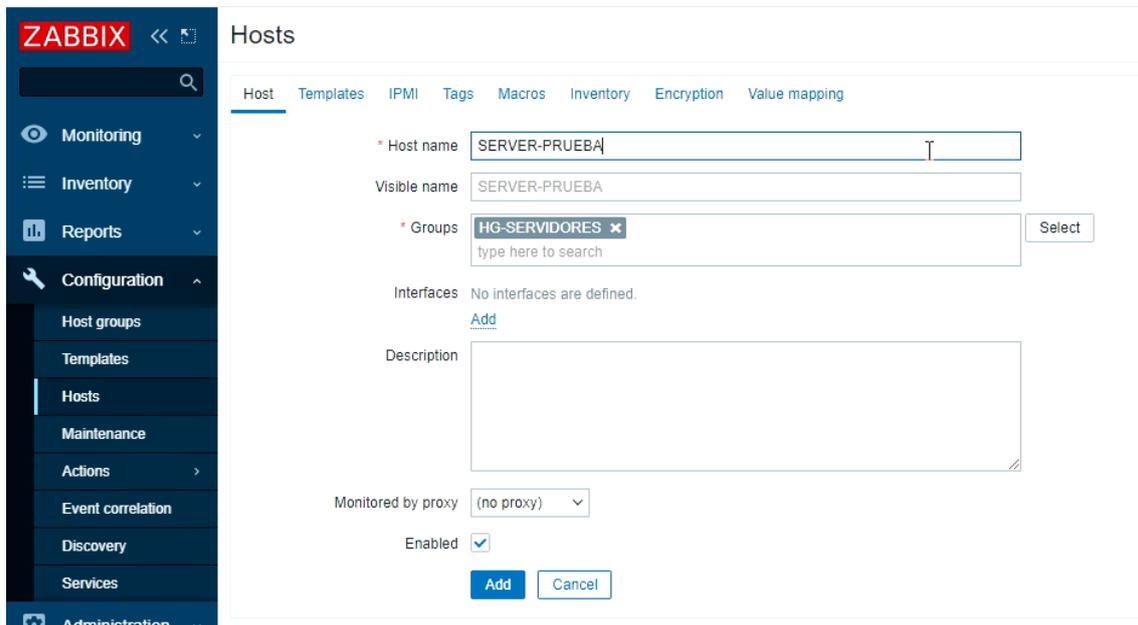
El grupo Servidores tendrá el inventario de los servidores actuales:



Una vez creado el Grupo de Host, se procede a crear el host de prueba:



Se seleccionará el grupo de Host que se creó llamado Servidores y el nombre del Host a ingresar será llamado SERVER-PRUEBA:

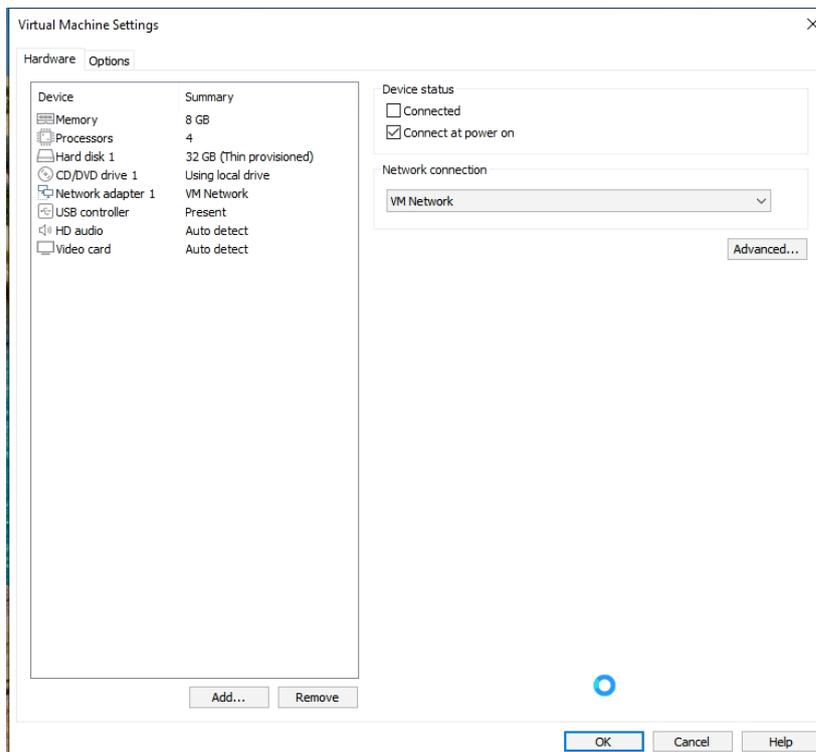


The screenshot shows the Zabbix web interface for configuring a new host. The left sidebar is set to 'Configuration' > 'Hosts'. The main area is titled 'Hosts' and contains the following fields:

- Host name:** SERVER-PRUEBA
- Visible name:** SERVER-PRUEBA
- Groups:** HG-SERVIDORES (selected from a dropdown menu)
- Interfaces:** No interfaces are defined. (Add button)
- Description:** (Empty text area)
- Monitored by proxy:** (no proxy)
- Enabled:**

Buttons for 'Add' and 'Cancel' are visible at the bottom of the form.

Se realizarán caídas lógicas de su red para identificar el tiempo que toma el software para que envíe un error por correo:

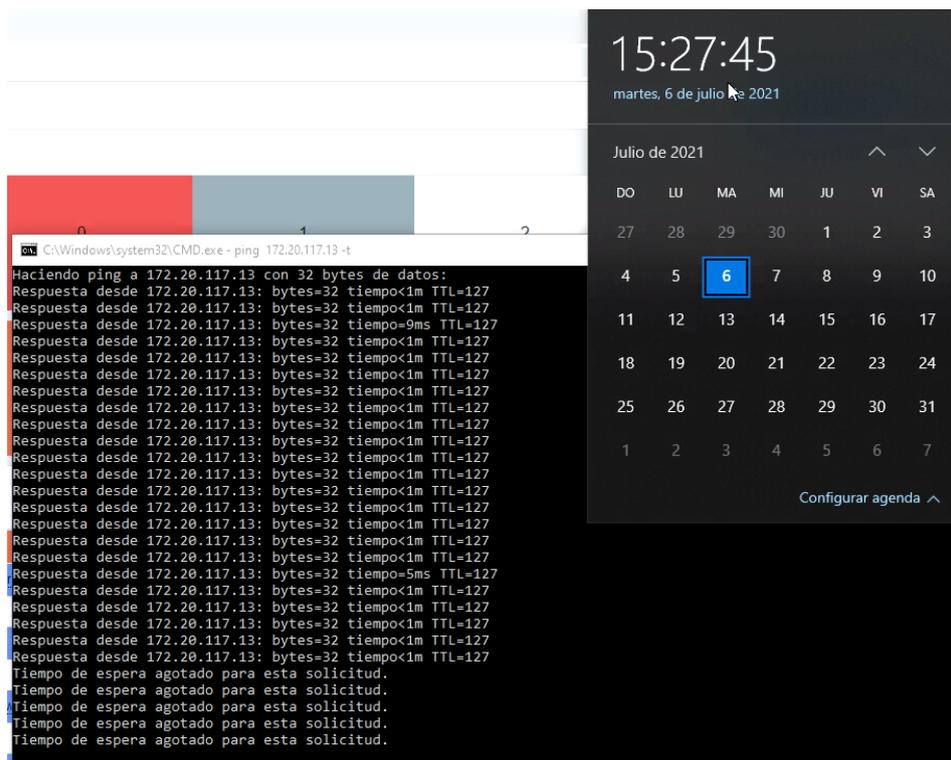


The screenshot shows the 'Virtual Machine Settings' dialog box with the 'Options' tab selected. The 'Network connection' section is highlighted, showing the following settings:

- Device status:** Connected, Connect at power on
- Network connection:** VM Network (selected from a dropdown menu)

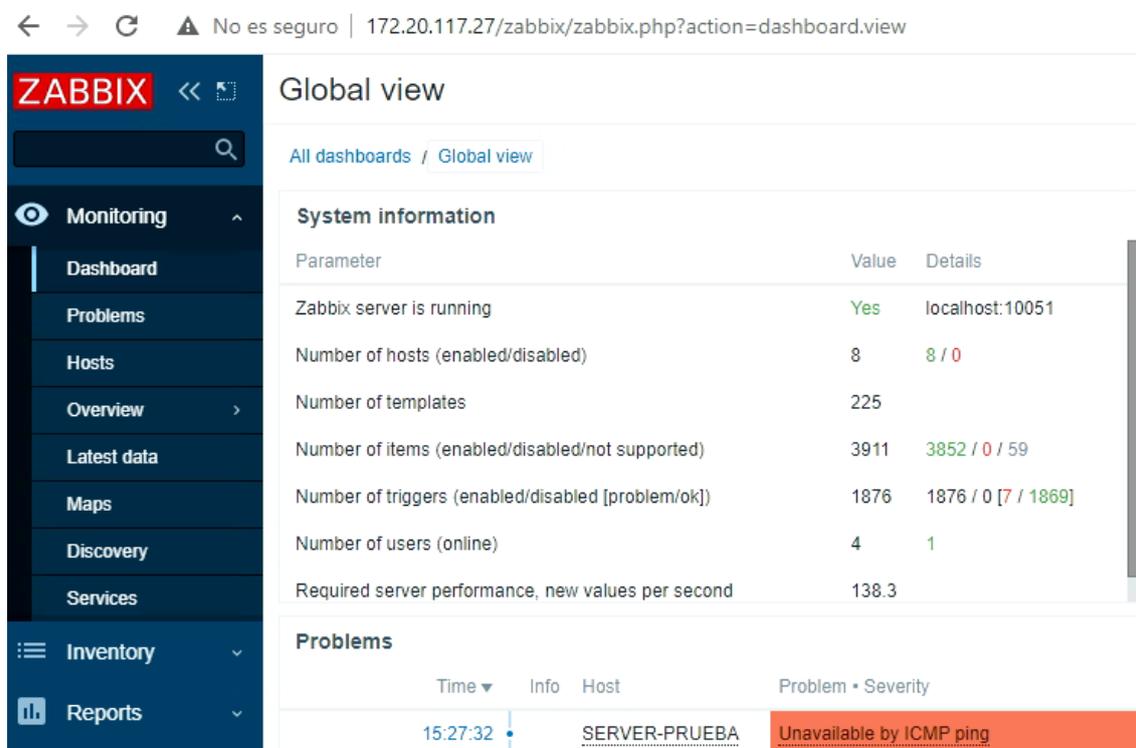
Buttons for 'Add...', 'Remove', 'Advanced...', 'OK', 'Cancel', and 'Help' are visible at the bottom of the dialog.

Se observa el tiempo en que la caída es reflejada en el Zabbix:



```

C:\Windows\system32\CMD.exe - ping 172.20.117.13 -t
Haciendo ping a 172.20.117.13 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.20.117.13: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 172.20.117.13: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 172.20.117.13: bytes=32 tiempo=9ms TTL=127
Respuesta desde 172.20.117.13: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 172.20.117.13: bytes=32 tiempo=5ms TTL=127
Respuesta desde 172.20.117.13: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
  
```



← → ↻ ⚠ No es seguro | 172.20.117.27/zabbix/zabbix.php?action=dashboard.view

ZABBIX << 🔍

Global view

All dashboards / Global view

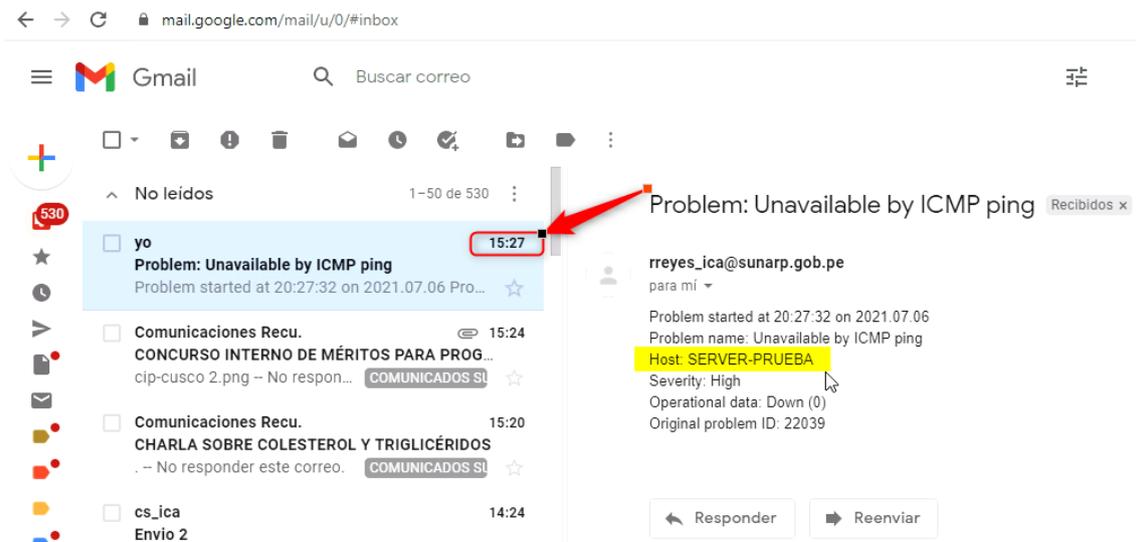
System information

Parameter	Value	Details
Zabbix server is running	Yes	localhost:10051
Number of hosts (enabled/disabled)	8	8 / 0
Number of templates	225	
Number of items (enabled/disabled/not supported)	3911	3852 / 0 / 59
Number of triggers (enabled/disabled [problem/ok])	1876	1876 / 0 [7 / 1869]
Number of users (online)	4	1
Required server performance, new values per second	138.3	

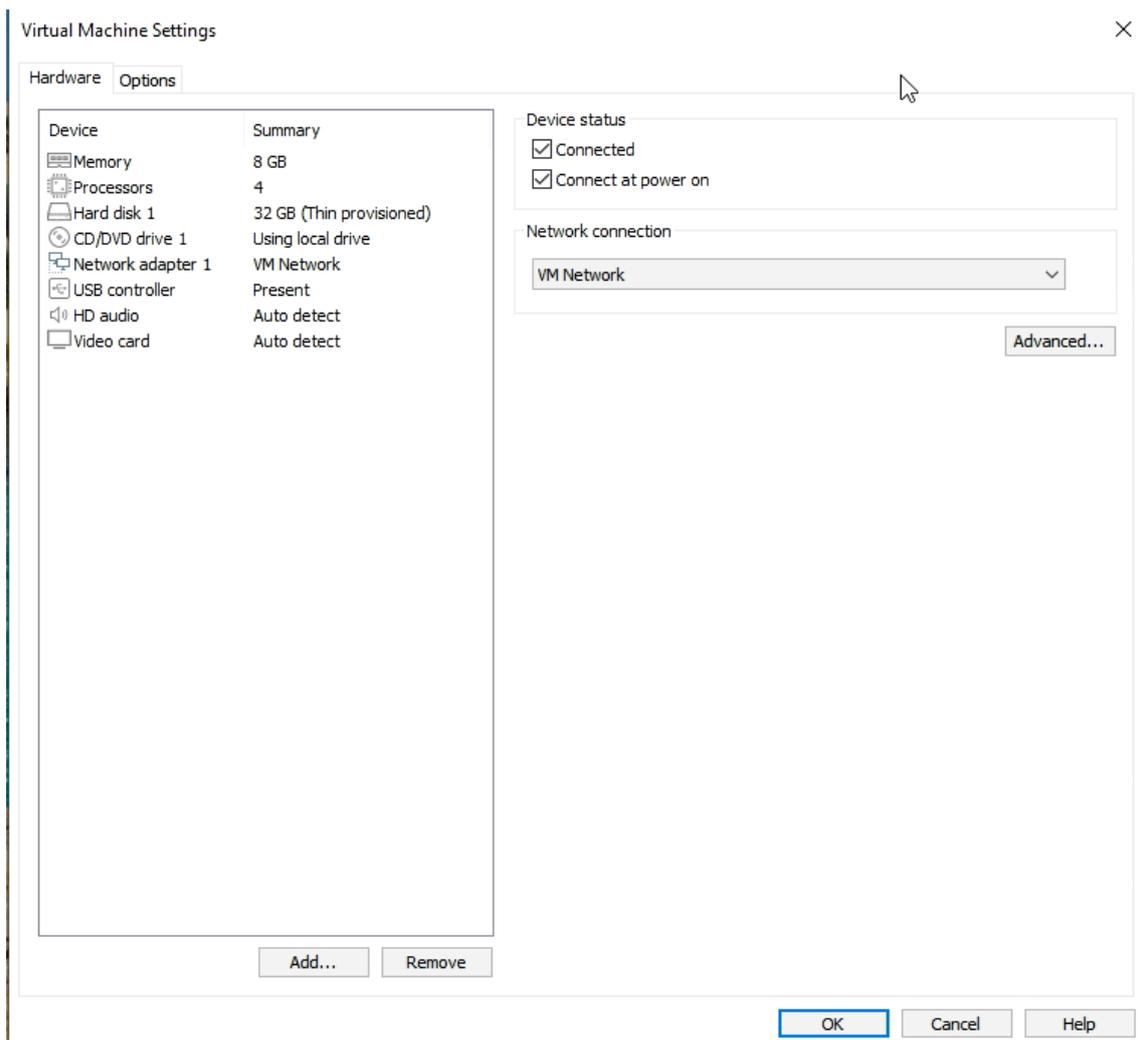
Problems

Time	Info	Host	Problem • Severity
15:27:32		SERVER-PRUEBA	Unavailable by ICMP ping

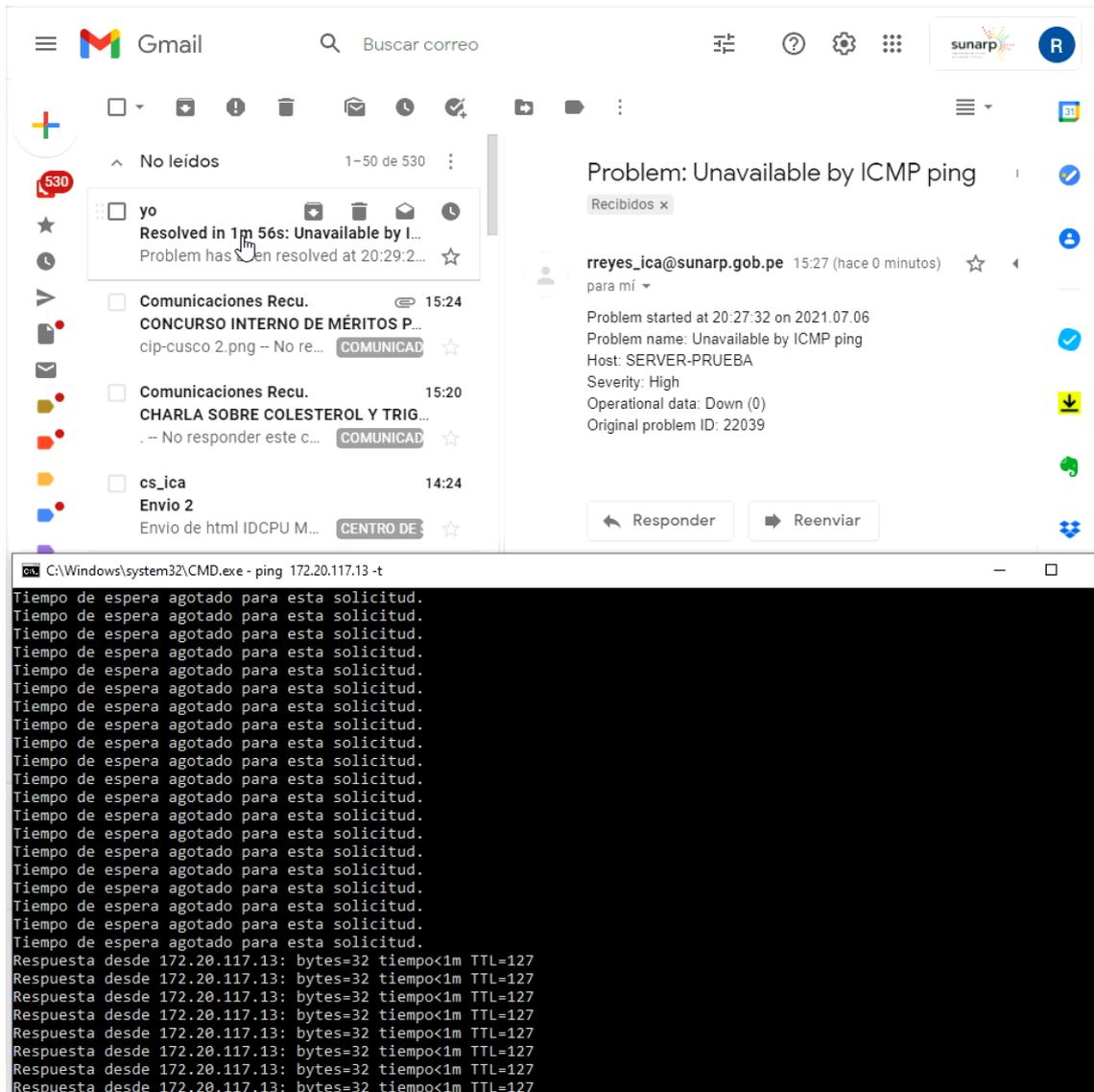
De la misma forma se observa la alerta y/o evento registrado por medio de un correo:



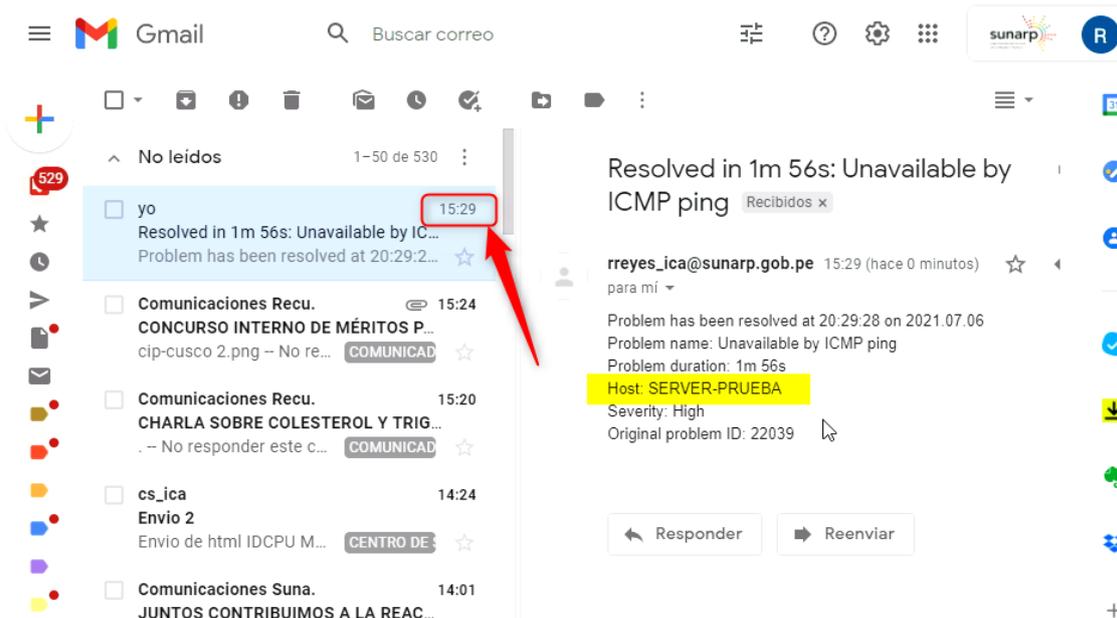
Para la prueba de restauración de la red se realizó la siguiente prueba volviendo a activar la red del servidor de pruebas:



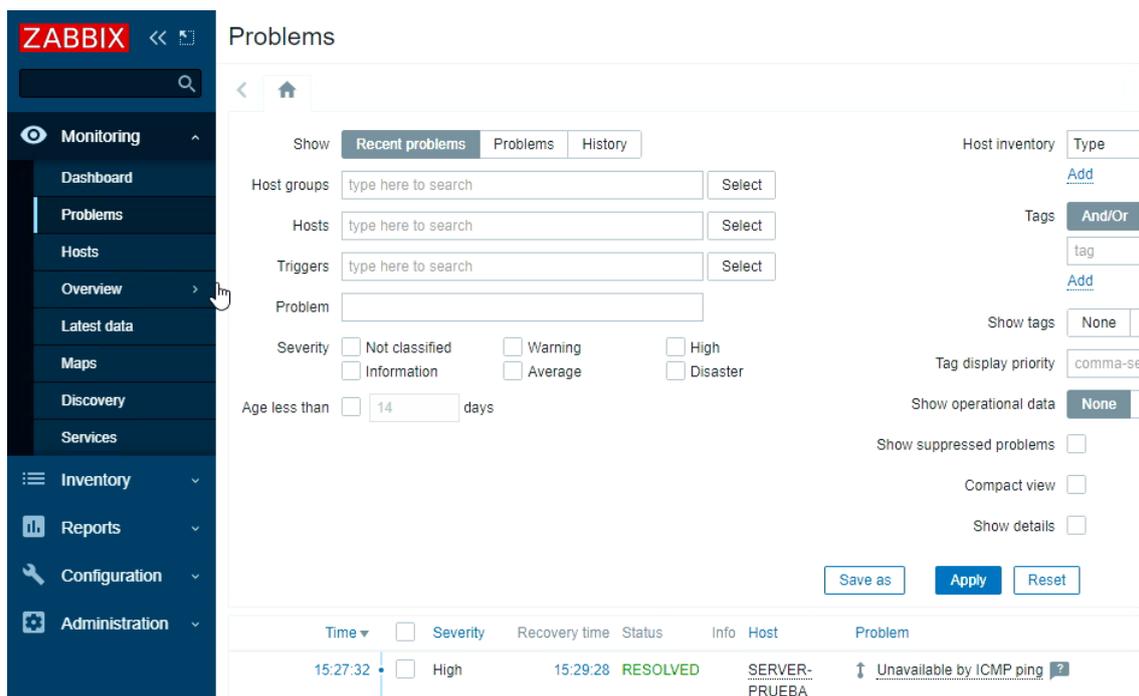
Y en pocos segundos de retornar la red se observa la llegada de un correo indicando que el problema fue superado:



También podemos obtener detalles del evento desde la consola, indicando que el tiempo de duración del problema fue 1 minuto con 56 segundos:



En la aplicación Zabbix en la opción de monitoreo se puede observar el problema resuelto con los siguientes detalles:

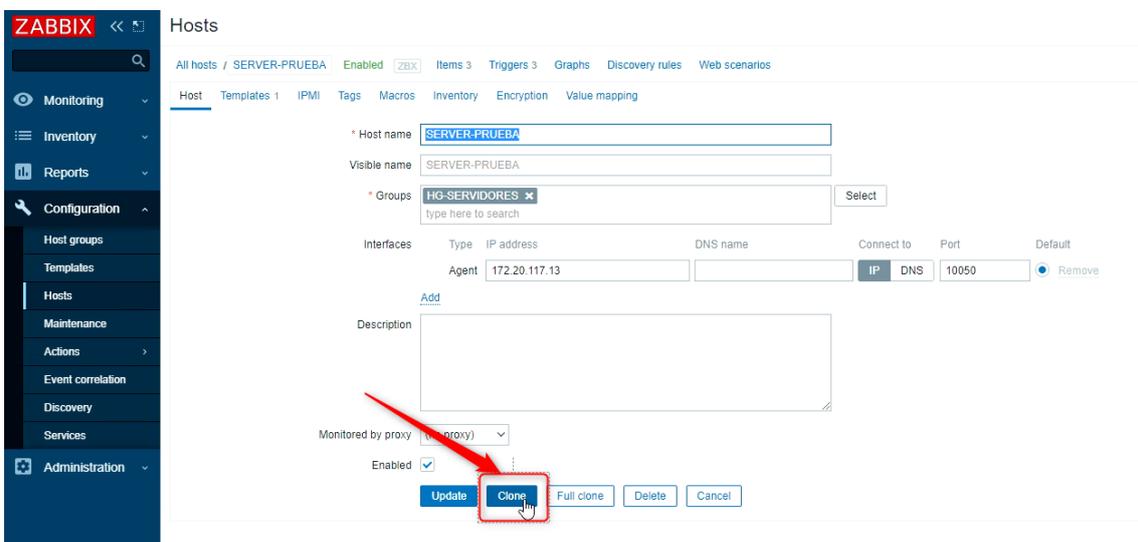


Terminada la prueba se muestra al Jefe de la UTI para su verificación y recibir comentarios de mejora, indicando que podemos proseguir con el despliegue a toda la infraestructura de TI.

V. DEPLIEGUE

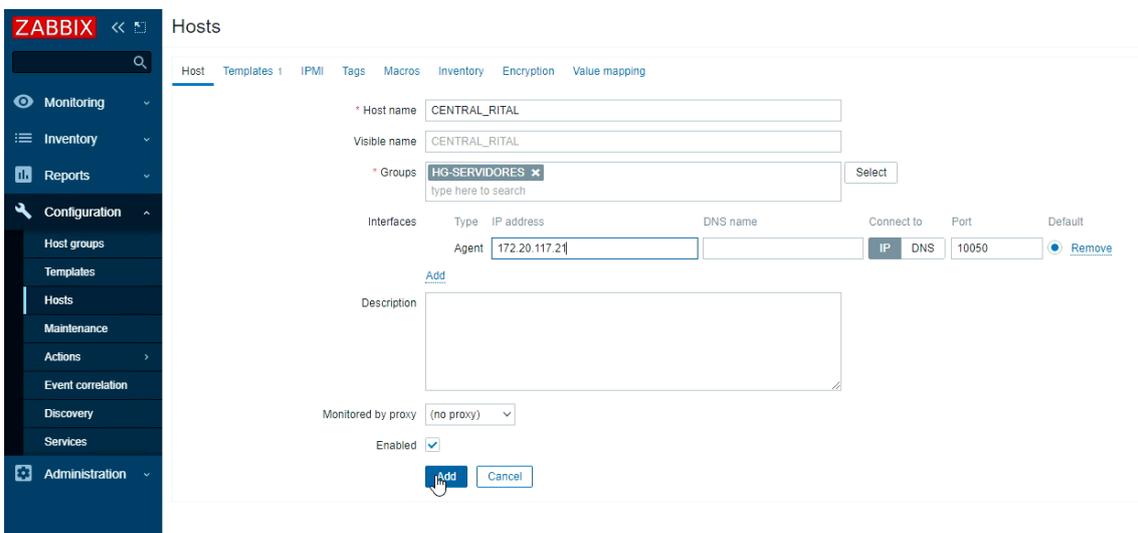
Ya teniendo la autorización del despliegue a toda la infraestructura de TI de la Zona registral N° XI – Sede Ica. Se procede con el registro de los Switch y de todos los servidores a nivel de monitoreo de Ping como primera instancia de monitoreo, realizando las siguientes acciones para el registro de forma individual:

Como ya se tenía un modelo en este caso el SERVIDOR DE PRUEBA, se selecciona el Host y se hace clic en Clonar:



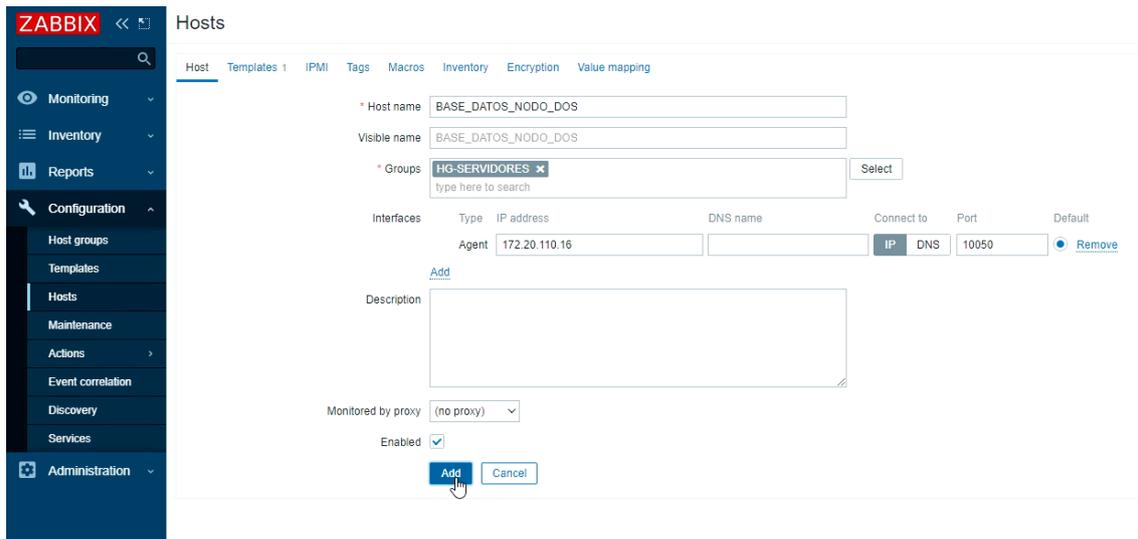
The screenshot shows the Zabbix web interface for editing a host named 'SERVER-PRUEBA'. The 'Host name' field contains 'SERVER-PRUEBA', the 'Visible name' is 'SERVER-PRUEBA', and it is assigned to the 'HG-SERVIDORES' group. The 'Interfaces' table shows one interface with IP address '172.20.117.13' and port '10050'. The 'Clone' button is highlighted with a red box, and a red arrow points to it from the left.

Seguidamente se le da un nombre y se cambia la IP también se le puede asociar a un nuevo grupo:



The screenshot shows the Zabbix web interface for adding a new host. The 'Host name' field contains 'CENTRAL_RITAL', the 'Visible name' is 'CENTRAL_RITAL', and it is assigned to the 'HG-SERVIDORES' group. The 'Interfaces' table shows one interface with IP address '172.20.117.2' and port '10050'. The 'Add' button is highlighted with a red box, and a red arrow points to it from the left.

Y esta acción es repetida con los 28 equipos a monitorear:



ZABBIX << Hosts

Host Templates 1 IPMI Tags Macros Inventory Encryption Value mapping

* Host name:

Visible name:

* Groups:

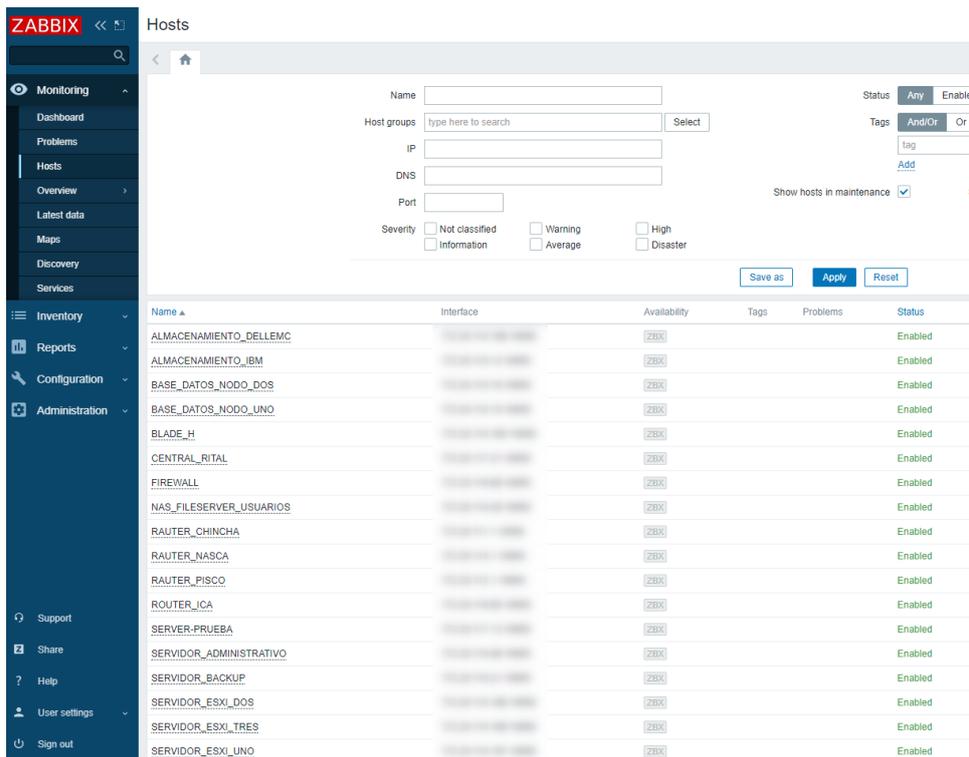
Interfaces	Type	IP address	DNS name	Connect to	Port	Default
Agent		<input type="text" value="172.20.110.16"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="radio" value="IP"/> <input type="radio" value="DNS"/>	<input type="text" value="10050"/>	<input checked="" type="radio" value="Remove"/> <input type="radio" value="Add"/>

Description:

Monitored by proxy:

Enabled:

Una vez terminado el registro de todos los equipos se tiene el siguiente resultado dentro de la consola:



ZABBIX << Hosts

Name: Status:

Host groups: Tags:

IP:

DNS:

Port: Show hosts in maintenance:

Severity: Not classified Warning High Information Average Disaster

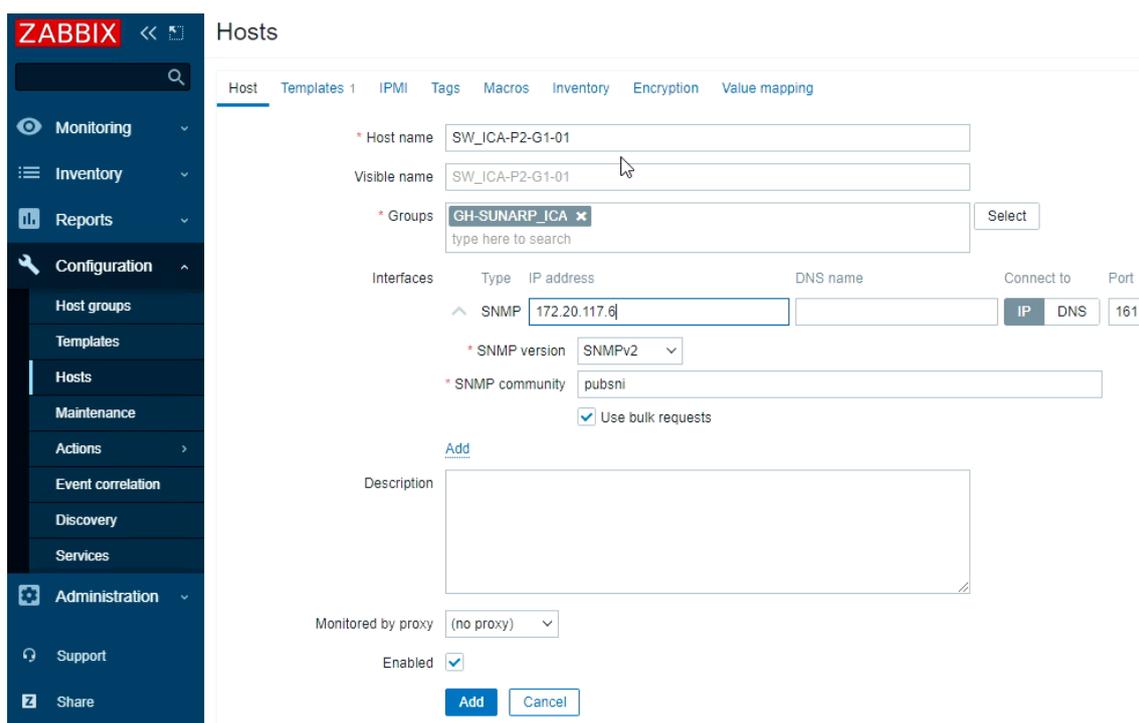
Name	Interface	Availability	Tags	Problems	Status
ALMACENAMIENTO_DELLEMC		ZBX			Enabled
ALMACENAMIENTO_IBM		ZBX			Enabled
BASE_DATOS_NODO_DOS		ZBX			Enabled
BASE_DATOS_NODO_UNO		ZBX			Enabled
BLADE_H		ZBX			Enabled
CENTRAL_RITAL		ZBX			Enabled
FIREWALL		ZBX			Enabled
NAS_FILESERVER_USUARIOS		ZBX			Enabled
RAUTER_CHINCHA		ZBX			Enabled
RAUTER_NASCA		ZBX			Enabled
RAUTER_PISCO		ZBX			Enabled
ROUTER_JCA		ZBX			Enabled
SERVER-PRUEBA		ZBX			Enabled
SERVIDOR_ADMINISTRATIVO		ZBX			Enabled
SERVIDOR_BACKUP		ZBX			Enabled
SERVIDOR_ESXI_TRES		ZBX			Enabled
SERVIDOR_ESXI_UNO		ZBX			Enabled

Terminada esta acción la aplicación ya se encuentra desplegada y en un entorno en vivo y las notificaciones y será supervisada.

VI. MANTENIMIENTO

Después del despliegue y su puesta en producción se observó que la herramienta supero las expectativas y se tuvieron resultados positivos para mejorar la disponibilidad de los equipos y reducir los tiempos en la detección y solución de fallas, por lo que se solicitó nuevos requerimientos como por ejemplo saber el ancho de banda que se consume entre los Switch de Piso, los estados de los puertos de cada Switch por seguridad, como también el comportamiento de la red a nivel de consumos. Dando como propuesta de solución la implementación y configuración monitorear los protocolos el del SMNP (protocolo simple de administración de red) que será configurado en los Switch para facilitar el intercambio de información y de esta forma Zabbix lo pueda interpretar y mostrar, este tiempo real.

Como primera acción se actualizo el Zabbix y el S.O. y se procedió con la configuración de lo Switch para poder enviar protocolos SMNPv2 solamente al servidor del Zabbix, esta acción no se mostrara por temas de seguridad, pero al finalizar la configuración del Switch se prosigue con la configuración del equipo en el software Zabbix:



The screenshot shows the Zabbix web interface for configuring a new host. The left sidebar contains navigation menus for Monitoring, Inventory, Reports, Configuration, and Administration. The main content area is titled 'Hosts' and contains the following configuration fields:

- Host name:** SW_ICA-P2-G1-01
- Visible name:** SW_ICA-P2-G1-01
- Groups:** GH-SUNARP_ICA (selected)
- Interfaces:** A table with columns for Type, IP address, DNS name, Connect to, and Port. One interface is listed: Type: SNMP, IP address: 172.20.117.6, DNS name: (empty), Connect to: IP, DNS, Port: 161.
- SNMP version:** SNMPv2
- SNMP community:** pubsnl
- Use bulk requests:**
- Description:** (empty text area)
- Monitored by proxy:** (no proxy)
- Enabled:**

At the bottom of the form, there are 'Add' and 'Cancel' buttons.

Termina la clonación de esta acción en cada Switches que es exactamente igual que la clonación de un Host que ya se explicó con anterioridad, queda de la siguiente manera el monitoreo de los switch:

SW_ICA-P1-G1-01		SNMP
SW_ICA-P1-G1-02		SNMP
SW_ICA-P2-G1-01		SNMP
SW_ICA-P2-G1-CORE		SNMP
SW_ICA-P3-G1-01		SNMP
SW_ICA-P3-G1-02		SNMP
UPS_DOS_DATACENTER		ZBX
UPS_UNO_DATACETNER		ZBX
VPN_PULSE		ZBX
Zabbix server		ZBX

Pudiendo observar de cada switch diferentes parámetros que pueden ser seleccionados como por ejemplo los siguientes:

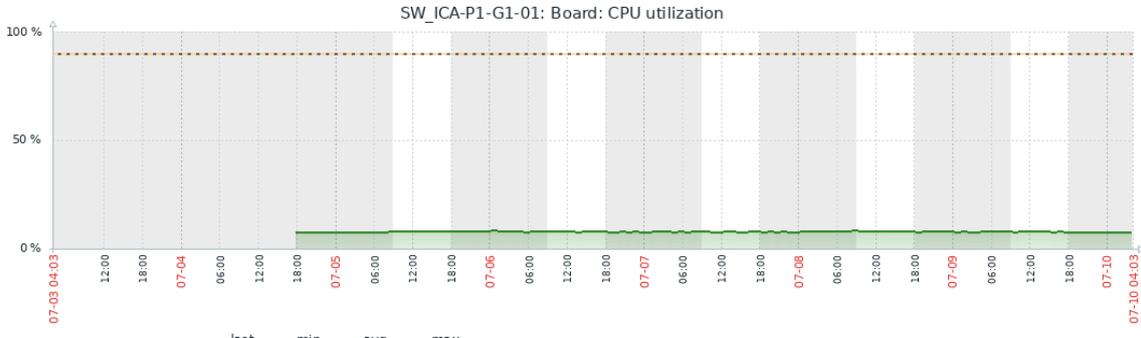
Graphs ✕

Host: SW_ICA-P1-G1-01 ✕ Select

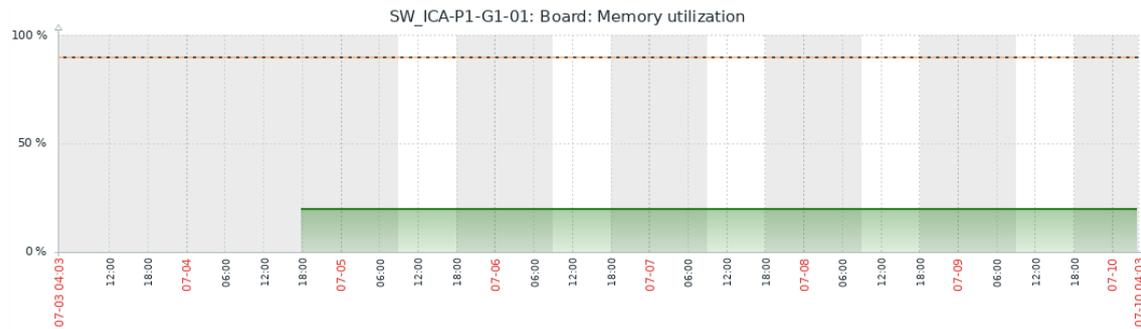
<input type="checkbox"/> Name	Graph type
<input checked="" type="checkbox"/> Board: CPU utilization	Normal
<input checked="" type="checkbox"/> Board: Memory utilization	Normal
<input checked="" type="checkbox"/> Interface Bridge-Aggregation3(-- LINK TO SW CORE --): Network traffic	Normal
<input checked="" type="checkbox"/> Interface Bridge-Aggregation4(-- LINK TO SW_ICA-P1-G1-02 --): Network traffic	Normal
<input type="checkbox"/> Interface GigabitEthernet1/0/1(GigabitEthernet1/0/1 Interface): Network traffic	Normal
<input type="checkbox"/> Interface GigabitEthernet1/0/2(GigabitEthernet1/0/2 Interface): Network traffic	Normal
<input type="checkbox"/> Interface GigabitEthernet1/0/3(GigabitEthernet1/0/3 Interface): Network traffic	Normal
<input type="checkbox"/> Interface GigabitEthernet1/0/4(GigabitEthernet1/0/4 Interface): Network traffic	Normal
<input type="checkbox"/> Interface GigabitEthernet1/0/5(GigabitEthernet1/0/5 Interface): Network traffic	Normal

Después de seleccionar las opciones que queremos revisar podemos visualizar los siguientes datos como gráficos:

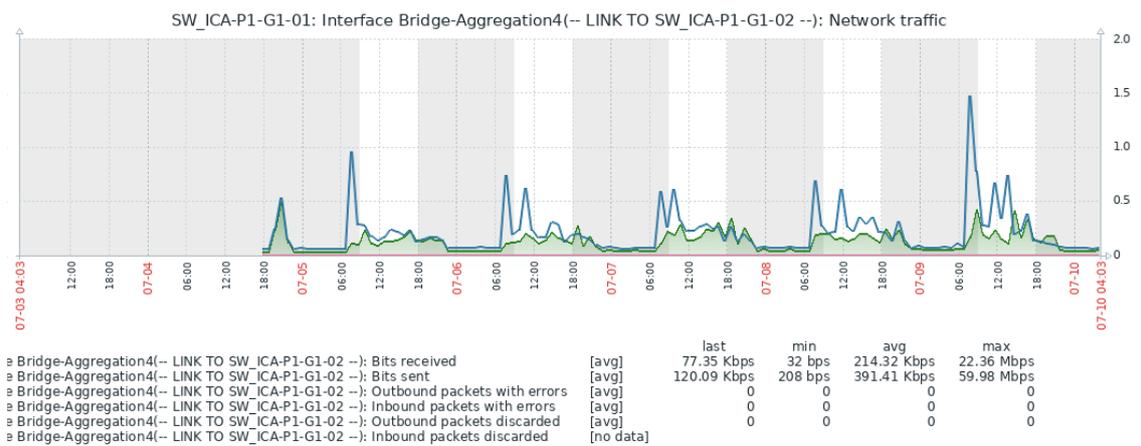
Utilización del CPU



Utilización de la memoria:



El tráfico de red:



Estos datos pueden ser ampliados según la selección, adicionalmente se sigue evaluando más actualizaciones y aplicaciones como por ejemplo el

uso de agentes en los servidores para enviar información más detallada como en este caso se mostró con los Switches, también se está evaluando el requerimiento de enviar notificaciones personalizadas a aplicaciones móviles como el Telegrama, y seguidamente más requerimiento y actualización; por lo que se tiene como conclusión que la implementación del software de monitoreo Zabbix cumplió con los requerimientos planteados y sigue ofreciendo mejoras constantemente.