



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

MODELO PARA MEDIR EL RENDIMIENTO DE SERVIDORES DE VIDEO VIGILANCIA

QUISHPE ORTEGA EDGAR FABRICIO
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Modelo para medir el rendimiento de servidores de video
vigilancia

QUISHPE ORTEGA EDGAR FABRICIO
INGENIERO DE SISTEMAS

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

Modelo para medir el rendimiento de servidores de video vigilancia

QUISHPE ORTEGA EDGAR FABRICIO
INGENIERO DE SISTEMAS

LOJA MORA NANCY MAGALY

MACHALA, 14 DE MARZO DE 2023

MACHALA
2023

Rendimiento servidores

INFORME DE ORIGINALIDAD

7 %

INDICE DE SIMILITUD

7 %

FUENTES DE INTERNET

1 %

PUBLICACIONES

3 %

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.millenium.net.mx

Fuente de Internet

1 %

2

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

3

repository.unilibre.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

4

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

5

lesperrieres.org

Fuente de Internet

<1 %

6

dspace.ups.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

7

issuu.com

Fuente de Internet

<1 %

8

manglar.uninorte.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

9

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, QUISHPE ORTEGA EDGAR FABRICIO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Modelo para medir el rendimiento de servidores4s de video vigilancia, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

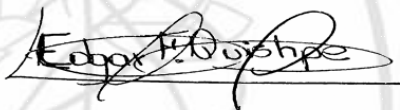
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 14 de marzo de 2023



QUISHPE ORTEGA EDGAR FABRICIO
0705353522

Rendimiento servidores

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.millenium.net.mx Fuente de Internet	1%
2	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unilibre.edu.co Fuente de Internet	<1%
4	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
5	lesperrieres.org Fuente de Internet	<1%
6	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	issuu.com Fuente de Internet	<1%
8	manglar.uninorte.edu.co Fuente de Internet	<1%
9	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA.

Esta investigación está dedicada a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y que con su amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mi madre Patricia que me apoyo y contuvo los momentos malos y buenos. Gracias por enseñarme afrontar las dificultades y ser la persona que me enseñó a ser como soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y empeño por alcanzar mis metas.

A mi hermana Johanna por su cariño y siempre su apoyo incondicional, durante todo este proceso. Gracias por estar conmigo en todo momento. Y a cada uno de mis profesores que me guiaron hasta este punto y me ayudaron a ser el profesional quien soy ahora y formar mi carrera profesional y cumplir mis metas.

Sr. Quishpe Ortega Edgar Fabricio.

AGRADECIMIENTO.

Docentes: Sus palabras, sus conocimientos a ustedes docentes. Les debo mis conocimientos que me ayudaron en mi transitar profesional. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos y por su dedicación y perseverancia.

Compañeros: Mis queridos compañeros, hoy culmina esta aventura de 5 años, y recordar las horas de trabajos las malas noches y amanecidas que nos juntaron y formamos una gran amistad. Hoy cerramos este ciclo de nuestra vida y agradecerles por su compañerismo, paciencia y constancia.

Sr. Quishpe Ortega Edgar Fabricio.

RESUMEN.

En la actualidad tener un sistema de vigilancia dejó de ser un lujo, a ser un parte importante del día a día para una vivienda familiar o una empresa, el sistema de video vigilancia actualmente no ofrece un catálogo de posibilidades muy amplia, desde vigilar un vivienda o lugar de trabajo hasta tener un control de los movimientos que suceden en una empresa, estos sistemas necesitan tener un lugar de almacenamiento para tener las grabaciones almacenadas y poder revisar y analizar anomalías en la vivienda o empresa, de este punto dependerá las necesidades que requiera el cliente y se formulan las siguientes preguntas; ¿Qué tipo de servidor debo adquirir?, ¿Cual servidor se ajusta a mis necesidades?; a partir de estas preguntas en que surge la necesidad de adquirir un servidor especializado. Por estas razones se desea implementar un modelo que ayude a contestar estas preguntas y que ayuden a medir el rendimiento en almacenamiento en servidores de video vigilancia mediante el análisis y revisión bibliográfica. Para lograr este cometido se plantean 4 fases. En la primera fase del modelo se analizará el tipo de servidor con respecto a las métricas de evaluación de la línea de investigación, donde se analizarán las características principales, generales y las características de red del servidor. La fase número 2, se analizará el tipo de cámara y sus características generales, correspondiente a las adaptaciones del cliente. La fase 3 del modelo es la más importante en esta fase se medirá el rendimiento del servidor, en esta se tomarán en cuenta tres criterios o aspectos, primero se obtendrá el ancho de banda que utilizara el sistema de video vigilancia y se obtendrá el rendimiento que necesita nuestro servidor para cumplir con la demanda de almacenamiento de grabación del sistema, en el segundo aspecto se obtendrá el almacenamiento que ocupara por día, mes o por año del todo el sistema y contemplando pruebas de carga se analizará si el rendimiento de nuestro servidor da la talla de abastecer la demanda de almacenamiento, en el tercer aspecto se realiza una prueba de rendimiento entre el almacenamiento total de nuestro servidor con respecto al almacenamiento que necesitara según lo establezca el cliente; donde se obtendrá el rendimiento con respecto a la grabación y demanda de la misma con respecto a la grabación. En la fase 4 del modelo, se implementa un soporte técnico del servidor, factor importante para mantener un óptimo rendimiento del servidor de video vigilancia. En la fase 4 del modelo, se considera tener un plan de mejoras, aquí se consideran los resultados obtenidos en la fase 3. Al aplicar un caso de estudio y aplicar la primera fase del modelo se elige el Servidor NAS TS-H1683XU-RP, con un procesador Intel Xeon E-2136, 128 GB de memoria RAM instalada, con velocidad 2666 MT/s, en cuento a

almacenamiento cuenta con 16 bahías, se ocupan 8 bahías donde cada una tendrá un disco de 14 TB Western digital Plus NAS a 7200 RPM, dando un total de 112 TB.

Palabra clave: Rendimiento, servidores, modelo, video vigilancia.

ABSTRACT

Currently have a surveillance system ceased to be a luxury, to be an important part of everyday life for a family home or a company, the video surveillance system currently offers a wide range of possibilities, from monitoring a home or workplace to have a control of the movements that happen in a company, these systems need to have a storage place to have the recordings stored and to review and analyze anomalies in the home or company, this point will depend on the needs required by the customer and the following questions are formulated; What type of server should I purchase? Which server fits my needs? from these questions the need to acquire a specialized server arises. For these reasons it is desired to implement a model that helps to answer these questions and that helps to measure the performance in storage in video surveillance servers by means of the analysis and bibliographic review. To achieve this goal, 4 phases are proposed. In the first phase of the model, the type of server will be analyzed with respect to the evaluation metrics of the line of research, where the main, general and network characteristics of the server will be analyzed. Phase 2 will analyze the type of camera and its general characteristics, corresponding to the client's adaptations. The phase 3 of the model is the most important in this phase the performance of the server will be measured, in this three criteria or aspects will be taken into account, first the bandwidth used by the video surveillance system will be obtained and the performance that our server needs to meet the demand for recording storage system will be obtained, in the second aspect we will obtain the storage that will occupy per day, month or per year of the whole system and contemplating load tests we will analyze if the performance of our server is enough to supply the storage demand, in the third aspect we will make a performance test between the total storage of our server with respect to the storage that will be needed as established by the client; where the performance will be obtained with respect to the recording and demand of the same with respect to the recording. In phase 4 of the model, a technical support of the server is implemented, an important factor to maintain an optimal performance of the video surveillance server. In phase 4 of the model, it is considered to have an improvement plan, here the results obtained in phase 3 are considered. When applying a case study and applying the first phase of the model, the TS-H1683XU-RP NAS Server is chosen, with an Intel Xeon E-2136 processor, 128 GB of RAM memory installed, with speed 2666 MT/s, in terms of storage it has 16 bays, 8 bays are occupied where each one will have a 14 TB Western Digital Plus NAS disk at 7200 RPM, giving a total of 112 TB.

Keyword: Server performance, models, video surveillance.

INDICE DE CONTENIDO.

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	6
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO I DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	12
1.1. Ámbito de aplicación: descripción del contexto y hecho de interés.....	12
1.2. Establecimiento de requerimientos.....	12
1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer.....	13
CAPITULO II. DESARROLLO DE PROTOTIPO.....	14
2.1. Definición del prototipo tecnológico.....	14
2.2. Fundamentos teóricos del prototipo.....	14
2.2.1. Servidores.....	14
2.2.2. Cámaras.....	21
2.2.2. Rendimiento de Servidores de Video Vigilancia.....	23
2.2.3. Streaming de video vigilancia.....	24
2.2.4. Modelo.....	24
2.3. Objetivos del Prototipo.....	27
2.3.1. Objetivos General.....	27
2.3.2. Objetivos Específicos.....	27
2.4. Diseño del prototipo.....	28
2.5. Ejecución y/o ensamblaje del prototipo.....	30
CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....	40
3.1. Plan de evaluación. Analizar el funcionamiento del servidor a evaluar.....	40
3.2. Resultados de la evaluación.....	49
CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Definición del prototipo	14
Ilustración 2. Idea general del modelo conceptual.....	27
Ilustración 3. Modelo para medir el rendimiento del servidor. (autor)	28
Ilustración 4. Modelo para medir el rendimiento del servidor.....	29
Ilustración 5: Calculo realizado en IP System Desing Tool.	43
Ilustración 6: Calculo realizado en IP System Desing Tool.	44
Ilustración 7: Características generales del servidor utilizado en la ejemplificación del modelo.....	55
Ilustración 8: Características generales del servidor utilizado en la ejemplificación del modelo.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de evaluación del servidor video vigilancia.....	31
Tabla 2. Tipos de cámaras.....	33
Tabla 3 Cuadro de valores utilizados en la compresión H.264	36
Tabla 4. Resoluciones de video con respeto a los bits	37
Tabla 5. Valorización del almacenamiento continuo.	38
Tabla 6: Plan de mejoras	39
Tabla 7. Especificaciones Técnicas del servidor.	41
Tabla 8. Especificaciones técnicas de las cámaras	42
Tabla 9. Características de grabación.	42
Tabla 10. Análisis hipotético comparativo.....	45
Tabla 11. Análisis hipotético comparativo.....	46
Tabla 12. valorización del almacenamiento continuo.	47
Tabla 13. Plan de mejoras	48

INTRODUCCIÓN.

La video vigilancia se refiere al uso de imágenes de video clips, pueden ser en tiempo real o en una pantalla de grabación, para la estabilidad de la funcionalidad de prestación de servicios de seguridad a los sectores económico, publico y social.

Los modernos sistemas de video vigilancia han absorbido todos los logros tecnológicos de los últimos años. Cámaras de reunión, entre otras mejoras: [1]

- Soluciones y rendimiento excepcionales en entornos ligeros y duros.
- Sistemas de comunicación rápidos y seguros.
- Protocolos más eficientes y efectivos para almacenar y transferir imágenes.
- Sistemas de control con la capacidad de monitorear remotamente una gran variedad de cámaras.
- Un programa de reconocimiento de imágenes con algoritmos capaces de parametrizar las señales para detectar de personas, objetos estáticos y en movimiento.

Un sistema de videovigilancia este compuesto por cámaras que pueden ser análogas o digitales, monitores, dispositivos de control, dispositivos de almacenamiento, trasmisión de la señal de video. El sistema puede aplicarse en áreas internas como externas de una propiedad; pueden funcionar 24 horas del día. En la actualidad las cámaras traen nuevas características como el sensor de movimiento que pueden ser configuradas para grabar con la respuesta del movimiento o configurarla para grabar a ciertas horas del día.

En el presente existen diferentes tipos de servidores de videovigilancia, ¿Pero que hacer antes de montar nuestro sistema de videovigilancia? Este trabajo se enfoca en medir el rendimiento de estos servidores a través de un modelo para escoger el servidor que se acople a nuestros requerimientos.

Este estudio tiene como objeto crear un modelo para medir el rendimiento de servidores de video vigilancia, en el mismo se analizarán el tipo de servidores, clasificación de rendimiento y almacenamiento, soporte técnico, plan de mejoras etc.

Una vez el modelo está completamente planteado y diseñado se procesará a evaluar los servidores que se requieran implementar de acuerdo a los requerimientos planteados: El trabajo se estructura en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Se describirá el ámbito del trabajo propuesto, como los requerimientos y su justificación.

Capítulo 2: Comprenderá el desarrollo del trabajo de investigación como: teoría, objetivos y diseño del modelo.

Capítulo 3: Se mostrarán los resultados y se detallarán las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.

1.1. Ámbito de aplicación: descripción del contexto y hecho de interés.

El estudio se centrará en el rendimiento de servidores de videovigilancia equipos que ofrecen contenido multimedia como imágenes, audio y video, que son importante en actualidad donde vivimos en un mundo digitalizado, donde la obtención de la información es de forma inmediata a través de la red, donde se puede tener acceso y gestionar todo el equipo dar órdenes y necesidades.

En el mismo se determinarán criterios, requerimientos, para la selección de un servidor que involucran hardware y software, centrándonos en los criterios de videovigilancia.

1.2. Establecimiento de requerimientos.

Tener un sistema de videovigilancia en el hogar o trabajo siempre es importante como método de protección, la principal finalidad es de dar imagen clara en distintas zonas que se graben; la misma que monitorearan las actividades generando contenido audiovisual que se almacenaran en los servidores, éstas pueden estar ubicadas al interior o exterior del inmueble.

Este estudio plantea el diseño de un modelo que nos permita obtener el rendimiento de los servidores en los sistemas de video vigilancia a través de 4 fases:

- Primera fase es el analizar el caso de estudio y posterior analizar el tipo de servidor.
- Segunda fase se encargará de analizar el tipo de cámara. Sus características y funciones dependiente del caso de estudio.
- Tercera fase es donde se establecerán formulas, herramientas que permitan estimar y medir el rendimiento de un servidor.
- Cuarta fase se analizan los resultados obtenidos y se plantea planes de mejoras.

1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer.

Los sistemas de video vigilancia pueden estar compuestos de una o varias cámaras de vigilancia, conectadas a uno o más monitores conformada por un software de grabación que almacena, en tiempo real, las imágenes y videos de lo que ocurre en instalaciones locales o remotas. En los sistemas de videovigilancia, existen 2 tipos de cámaras en la que están las cámaras análogas y digitales, como opciones más preferidas, pero dentro de estas se dividen en más opciones que se acoplan a las necesidades del cliente y su utilización.

Entre objetivos de los sistemas de video vigilancia están que: [2]

- Los sistemas de video vigilancia se han convertido en un importante apoyo en la prevención y control de pérdidas, peligros y riesgos.
- La supervisión y gestión de consumidores y empleados se vuelve más proactiva con el uso de sistemas de videovigilancia.
- El control de las pérdidas por hurto es más efectivo y no solo porque las personas saben que aún están registradas, sino también porque es más fácil encontrar a los responsables mediante la verificación de los registros.

Por lo tanto, la propuesta es diseñar un modelo que nos permita, analizar y obtener el rendimiento de los servidores de videovigilancia, que se acople a nuestros requerimientos y necesidades.

En el presente mercado, existen diferentes tipos de servidores para la videovigilancia, sin embargo, a la hora de apostar por uno es necesario saber que servidor es el que se adapta mayor a nuestros requerimientos, necesidades y nos brinde un rendimiento óptimo. Por eso diseñar el modelo nos permite evaluar y ayudar a establecer los aspectos y enfoques tanto si es para la adquisición de un servidor nuevo, como mejorar un servidor antiguo, ver sus planes de mejoras y actualizaciones para cumplir con los futuros o presentes requerimientos de un cliente.

CAPITULO II. DESARROLLO DE PROTOTIPO.

2.1. Definición del prototipo tecnológico.

El modelo se implementará para la obtención del rendimiento del servidor se clasificará en tres etapas: primero, se ejecutará el análisis del caso de estudio; posteriormente, en la etapa de desarrollo, se ejecutará el modelo y se llevará a cabo las mediciones de rendimiento a través de fórmulas propuestas en el modelo. En la etapa de conclusión se analizan los resultados obtenidos en la etapa de desarrollo y se planteara mejoras y recomendaciones.

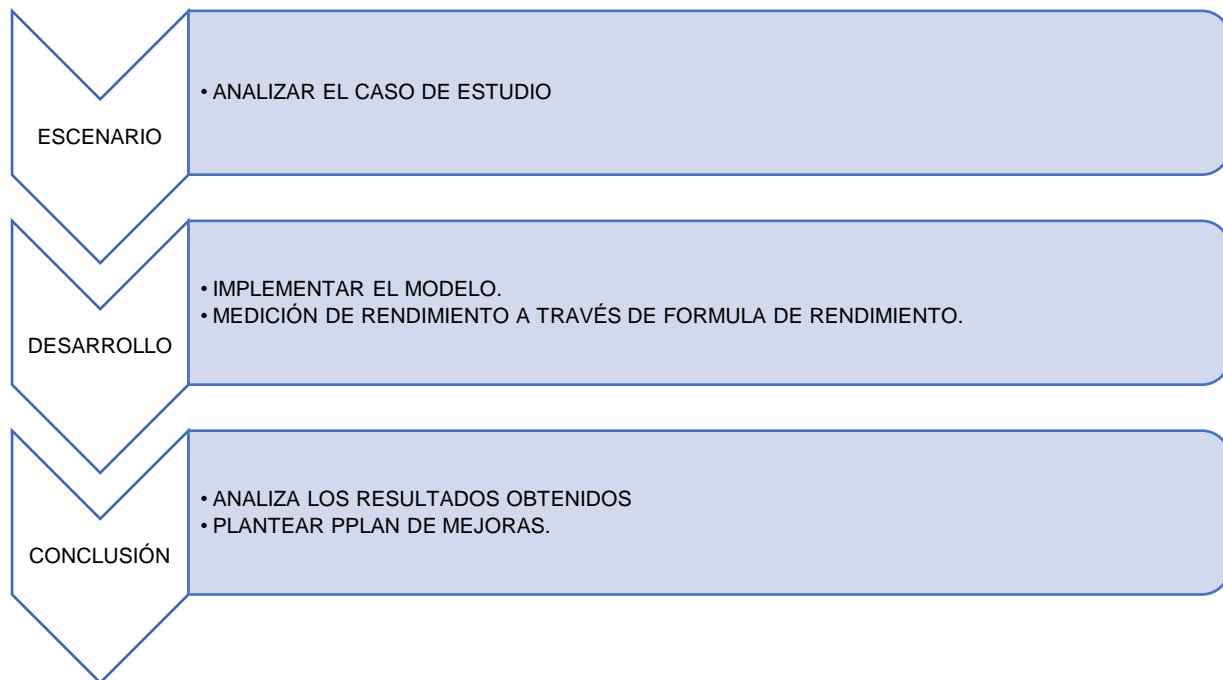


Ilustración 1. Definición del prototipo
Fuente: Elaboración propia.

2.2. Fundamentos teóricos del prototipo.

2.2.1. Servidores.

Un servidor consiste en un sistema que suministra datos, servicios y recursos por medio de una red. En teoría, los servidores son considerados como ordenadores que son capaces de distribuir recursos a través de máquinas al cliente [3].

Un servidor es parte de la red informática integrada, que a su vez engloba un sistema operativo (Windows, Linux, o MAC OS) que tiene la capacidad de gestión de los procesos llevados a cabo por el servidor.

Cuando alguien pregunta “¿Qué es un servidor?”, la primera respuesta sería pensar en equipos con alta potencia, procesadores dedicados, slot con amplias memorias para almacenar la información, y una notable salida de red. Existen una variedad de tipos de servidores que son construidos en dependencia de la competencia específica que se requiera; pueden ser servidores pequeños o servidores avanzados construidos para realizar multifunciones, como en el caso de los servidores de las bases de datos, web, de video y audio, etc. [4]

2.2.1.1. Sistemas Operativos.

Se define como sistema operativo al conglomerado de programas informáticos que tienen la capacidad de administrar con eficiencia todas las tareas y recursos. Estas tareas se clasifican en áreas, las cuales se mencionan a continuación [5]:

- Gestión de los procesos.
- Gestión sobre la memoria principal.
- Gestión tanto de los dispositivos de entrada como de salida.
- Gestión de los servicios y archivos

Gestionar eficientemente la ejecución de los programas sin ocasionar conflictos constituye en una de las funciones primordiales del sistema operativo; además de gestionar cambios en su interior sin causar daños en el rendimiento de las funciones que ya existen. Actualmente, se cuentan con diversos sistemas operativos, como Windows server o Linux [6].

2.2.1.2. Sistemas operativos para servidores.

Un servidor es catalogado como un equipo informático con mucha potencia, robusto, que permite guardar y servir los datos empleando internet. Los servidores tienen la necesidad de ejecutar varias funciones puntuales, por lo tanto, deben requerir de un sistema operativo especial para servidor.

Entonces, se puede decir que el sistema operativo especial para servidor tiene la capacidad de ejecución tanto de aplicaciones multiusuario como para programas [7]. Entre estos sistemas, lo más empleados son:

Microsoft: constituye un conjunto de sistemas operativos servidores que tienen nivel empresarial y que están configurados para distribuir servicios entre varios usuarios, y además proporcionan vigilancia de gestión integral en las redes empresariales, en el almacenamiento de datos y en las aplicaciones [8]. Las debilidades y fortalezas del sistema operativo son las siguientes: [9]

Fortalezas:

- Facilidad de Administración.
- Acceso más fácil a los controladores para el hardware actual.
- Admite un gran conjunto de aplicaciones de terceros.
- Actualizaciones del sistema sencillas y automatizadas.
- Ver aplicaciones exclusivas.

Debilidades:

- Errores de estabilidad recurrentes.
- Vulnerabilidad a virus.
- Requiere la implementación de múltiples recursos.
- Altos costos de licencia que aumentan con cada cliente.

Las siguientes son las versiones Windows server tenemos [10]:

- Windows 2000
- Windows Server 2003
- Windows Server 2008

- Windows Server 2012
- Windows Server 2016
- Windows Server 2019

Linux: consiste en un núcleo libre que se basa en Unix y es utilizado para una amplia diversidad de situaciones, que abarca desde su implementación en los hogares a través de máquinas personales, hasta en empresas que guardan sus datos personales a través de servidores [11].

Con frecuencia, Linux es considerado como un sistema que presenta más seguridad que MAC OS X o Windows. Linux surgió en la década de los 90, y su uso es variado, desde programación o como otra opción frente a Windows. Las fortalezas y debilidades de Linux son [9]:

Fortalezas:

- Uso gratuito.
- Escasamente es amenazado por los ciberdelincuentes.
- Bajos requisitos de hardware.
- Varias distribuciones están disponibles.
- Muestra un menor porcentaje de vulnerabilidad que se identifican y corrigen inmediatamente.
- Funcionalidad remota integrada.

Debilidades:

- Difícil de aprender y usar.
- Solo un administrador puede instalar otros programas de tercero.
- A veces, las actualizaciones son muy complejas de instalar.
- Pocos programas no funcionan con Linux.

Apple Mac OS X server: es un sistema operativo que se encuentra fundamentado en núcleo de Unix. Este sistema tiene una interfaz gráfica que es la mejor en el mercado, “la idea principal de Mac OS, es que todo debe estar en su sitio”. Por estos motivos, el diseño de Mac OS promueve una limpia y clara separación entre el motor de la aplicación y la interfaz gráfica del usuario [12].

Este sistema presenta las siguientes fortalezas y debilidades:

Fortalezas:

- Muestra mucha seguridad.
- Tiene una breve vulnerabilidad.
- Con una extraordinaria interfaz gráfica.

Debilidades:

- No es gratis
- Hay inaccesibilidad de software de terceros.

El capitán fue la última versión de Mac OS X, y se lanzó el 30 de septiembre hace 7 años. Esta versión es la duodécima de OS X, y se lanzó para portátiles, ordenadores de escritorio, y para servidores Macintosh [13].

2.2.1.3. Tipos de servidores.

Hay una variedad de tipos de servidores que pueden ser físicos o virtuales. La clasificación de estos servidores está en función de los fabricantes, capacidades y servicios prestados, entre ellos tenemos [14]:

- **Servidor de base de datos**, el manejo de una enorme cantidad de datos y la generación de información son los aspectos más importantes de estos servidores. Generalmente, se debe conectar a un storage para la contención de todo el material [15].
- **Servidor de correo electrónico**, que tiene la capacidad de administrar en su totalidad y en un solo lugar los correos de la empresa. Estos servidores también se conectan con un storage por

la enorme cantidad de datos que se maneja. Además, en este servidor se guardan los correos, direccionándolos a los servidores de seguridad, clientes, replicadores y analizadores [16].

- **Servidor proxy**, que otorgan acceso a internet. Estos servidores contienen firewalls que configuran reglas que permiten navegar en determinadas páginas mientras que bloquea otras [17].
- **Servidor web**, que tienen la función de guardar los sitios en la intranet (red interna). Además, tiene la capacidad de publicar las aplicaciones web, otorgar seguridad y administración de manera completa [18].
- **Servidor Video Vigilancia**, se conecta fácilmente a la red IP, permitiendo actualizar en tiempo real [19]. La tecnología de estos servidores genera las principales ventajas del sistema digital de red; da acceso remoto a las imágenes a través de la red IP, eliminando la necesidad de los monitores de seguridad ubicados en oficinas centrales; permite una integración de otros sistemas y aplicaciones fácilmente; otorga una menor TCO debido al aprovechamiento de infraestructuras de equipo y de red; además, genera un sistema que está preparado para futuras aplicaciones, terminando la revisión de los sistemas; incrementan la capacidad de búsqueda sencilla y rápida de todas las imágenes de video que se han almacenado [20].

2.2.1.4. Componentes del servidor de video vigilancia.

Procesador: El CPU es la unidad central de procesamiento y constituye un componente de hardware que procesa cada una de las instrucciones que demanda el dispositivo. La velocidad con la que trabaja un procesador es expresada en Hz, que miden la proporción de todas las operaciones que la CPU ejecuta en una operación. El caché, los núcleos, la tarjeta gráfica, el controlador de memoria y otros elementos auxiliares componen la CPU [21] .

Memoria RAM: se define como un dispositivo que almacena instrucciones y datos que son necesarios para que el equipo informático funcione correctamente. Existen 2 clases de RAM, las dinámicas DRAM y las estáticas SRAM [22].

Disco Duro: El principal dispositivo que almacena datos del equipo es el disco duro, y su función es englobar el conjunto de programas, el sistema operativo e instrucciones, etc. [23]

Placa de sistema: La placa del sistema interconecta los dispositivos que se encuentra en el interior [24].

Fuente de poder: Su función es filtrar y regular la electricidad que llega al computador, permitiendo realizar conexiones con los conectores y extensiones que se requieran [25].

2.2.1.5. Características de los servidores de Video vigilancia.

Se señala que, al integrar los sistemas de video vigilancia, las funciones se perfeccionan, tales como [26]:

- Resolución de cámaras.
- Reconocer el movimiento de los objetos.
- Los protocolos de comunicación como FTP, SMTP, TCP/IP, entre otros.
- El procesamiento de las imágenes.
- La expansión de sistemas de servidores.
- Capacidad/espacio de almacenamiento.
- Configuraciones redundantes de disco duros (RAID)

2.2.1.6. Capacidad de almacenamiento.

Los videos de vigilancia tienen dos maneras de almacenamiento; el almacenamiento conectado que consiste en la interconexión en red de todas las cámaras y que tiene un tamaño promedio de cincuenta dispositivos. El disco duro que se emplea para almacenar todos los videos permanece siempre en ejecución en el mismo ordenador [27].

La otra forma disponible de almacenamiento es por separado y es utilizado en números grandes de cantidad de información y dispositivos, por lo cual su utilización no es recomendada para un sistema conectado directamente [27].

Se requiere identificar todas las propiedades del disco duro para conocer cuál es su completa capacidad de almacenamiento, así como también la cantidad de datos que serán guardados por un tiempo definido. El ancho de banda generado por el sistema de video vigilancia y el tiempo de grabación del video también son características a tomar en cuenta.

2.2.1.7. Expansión del sistema de servidores.

Es una funcionalidad que incrementa la potencia del trabajo de un servidor. Es posible el aumento en la potencia del servidor si posee slots para expansión, y que además la placa brinde el soporte necesario para la cantidad que se desea incrementar.

2.2.2. Cámaras.

La cámara es el componente principal del sistema de video vigilancia debido a que genera el video de áreas específicas de supervisión. En la actualidad hay una variedad de clasificaciones de cámaras; tanto sus especificaciones como sus características tienen diferencias y están en función de la aplicación que se les requiera dar. [27] A continuación, se describen algunas de ellas:

- **Cámaras Analógicas:** La conexión punto a punto es una característica fundamental de las cámaras analógicas; esta característica permite la transferencia de información partiendo de la cámara hasta el video grabador a través del uso de un cable coaxial. A pesar de esto, actualmente es posible transmitir el video y el voltaje de alimentación mediante adaptadores de impedancia. El tráfico generado por el video analógico no está en función de los riesgos de la red. Además, estas cámaras se conectan sin estar incompatibles a un DVR [28].
- **Cámaras digitales:** Estas cámaras se conectan a una IP, por lo que tienen la capacidad de conectarse a internet y, además, se conectan de manera directa al router; esto genera la posibilidad de controlar estas cámaras a partir de un dispositivo móvil o computador. Se recomienda la conexión de las cámaras digitales al grabador NVR (Network video recoder) [28].

Se debe considerar si las cámaras IP son para interior o exterior, al igual que la cobertura que realizan. Entre las cámaras digitales existentes tenemos [28]:

- Cámaras Fijas.
- Cámaras filas de domo.
- Cámara PTZ y de domo PTZ.

2.2.1.8. Características de las cámaras.

Es necesario considerar aspectos claves que se mencionarán a continuación antes de escoger la cámara adecuada [29]:

Resolución: La resolución de las cámaras depende del tipo de cámara en cuestión. La resolución establece la calidad con que se ha elaborado el video. A mayor resolución, se obtienen videos e imágenes más claras, y además se requiere de mayor capacidad de almacenamiento para guardar dichas imágenes y videos.

- **FPS:** A los FPS se los denomina fotogramas por segundo, y hacen referencia a la velocidad que captan las cámaras imágenes consecutivas y que son mostradas en pantalla. Tipos de grabación.
- Es posible realizar capturas de los videos de una manera continua, natural, por detección de objetos, y a su vez, es posible realizar programaciones de las grabaciones con la finalidad de que éstas se monitoreen luego en el tiempo establecido.
- **CCTV:** Los sistemas análogos emplean los conectores que son de cable coaxial y del tipo.
- **VGA:** para transmitir la información, partiendo de la cámara hasta el grabador.
- **DVR:** de acuerdo a las siglas en inglés Digital Video Recoder, los DVR reciben señales de video provenientes de las cámaras análogas para que, posteriormente, se digitalice.
- **NVR:** Network Video Recoder, por sus siglas en inglés, es una clase de video grabador que recibe únicamente la señal de las cámaras IP o digitales. Estas señales que provienen de las cámaras llegan ya procesadas hasta el video grabador NVR. Estos sistemas mejoran la calidad de imagen y producen un menor ruido y mayor resolución.

2.2.1.9. Reconocimiento de las imágenes.

Consiste en una técnica que identifica personas empleando la grabación producida por las cámaras de vigilancia. Es necesario evaluar las características que tiene la persona para extraerlas de los videos capturados. Posteriormente, son convertidos en plantillas que luego se comparan con las imágenes grabadas (que permanecen en una base de datos) con la finalidad de hacer una validación de la identidad de los objetos que se requieran conocer.

2.2.1.10 Procesamiento de imágenes.

Procesar imágenes comprende el uso de métodos y tecnologías que se aplican a las imágenes con el propósito de promover, identificar y administrar la información de una imagen. De acuerdo a [30], las etapas más importantes en el procesamiento de imágenes son las siguientes:

- **Adquisición de imagen:** Los sensores ópticos son aquellos que capturan la imagen, considerando los píxeles, colores y enfoque.
- **Procesamiento:** redimensiona la ampliación o reducción de las imágenes.
- **Segmentación de imagen:** división de la imagen de secciones o regiones con el fin de extraer las características y los objetos que posee

El procesamiento de imágenes también incluye seguimiento de objetos y la detección de personas. Los métodos de clasificación frecuentemente vienen implementados en cámaras de seguridad avanzadas, por lo tanto, no se requiere configurar las cámaras para localizar objetos o para identificarlos como personas [30].

2.2.2. Rendimiento de Servidores de Video Vigilancia.

Streaming: Es una forma fácil de generar videoconferencias online y de ver videos, al mismo tiempo que maximiza todos los recursos que poseen los equipos. La capacidad de la transmisión de video y audio representa una de las principales ventajas del streaming, además de llevar a cabo conferencias de forma rápida y eficaz, sin tener cortes de carga o en la transmisión [31].

2.2.3. Streaming de video vigilancia.

Un video es definido como la presentación de un conjunto de imágenes visualizada una tras otra, por lo que al ojo humano es representado como movimiento. Estas imágenes se representan como matrices de píxeles o puntos que tiene un color respectivo. El streaming realizado para video vigilancia es, por lo tanto, imágenes compiladas de forma sucesiva y capturada en ángulos específicos en lo que se visualizan los hechos [32].

Para que ocurra la transformación del video de las imágenes que se presentan, es necesario que se compriman para reducir el monto de la información que se requiere para el almacenamiento o la transmisión de las señales del video digital.

Los dispositivos móviles, las computadoras o las tabletas pueden emplearse para la video vigilancia en tiempo real de los negocios o casas utilizando internet y desde cualquier parte del planeta [32].

Actualmente la video vigilancia es utilizada frecuentemente en los hogares y negocios debido a que permite grabar y monitorear sus alrededores; lo que nos protege de la inseguridad y evitar robos tanto internos como externos. Otra de las ventajas es el monitoreo de partes específicas de una empresa o negocio, tal es el caso cuando el personal accede a puntos de venta, bodegas, alarmas, entre otras [32].

La video vigilancia actúa como una media preventiva eficaz que es posible implementarla en diferentes ámbitos con la finalidad de ejercer un control en los espacios cerrado o abiertos. Cuando se incluye la instalación de cámaras de vigilancia en el inmobiliario es posible reducir el monto de los delitos que pueden ocurrir en sectores aledaños. Esto ocurre no sólo por la percepción de los dispositivos por parte de los delincuentes, sino que además la percepción de seguridad incrementa en todo el lugar [32].

2.2.4. Modelo.

Un modelo es un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión, las funciones de los modelos son la explicar, guiar, predecir, evaluar y generar realidades; el empleo de modelos facilita el estudio de los sistemas, aun cuando éstos puedan contener muchos componentes y mostrar numerosas interacciones como pueden ocurrir si se trata de conjuntos bastantes complejos y de gran tamaño. [33].

En la conceptualización de la definición de un modelo varios autores definen como [34]:

- Un modelo es una representación abstracta que explica parcialmente la realidad, enfocándose en un proceso específico facilitando su comprensión y estudio.
- La aplicación de un modelo a procesos y sistemas, permite probar hipótesis o teorías que pretendan mejorar su situación actual, evitando posibles imprevistos por errores de diseño.
- Por deducción propia se puede definir la función de un modelo es generar realidades mediante representaciones que las expliquen y facilite la predicción de un sistema o proceso.

2.2.4.1. Clasificación de los modelos.

Dentro de la gama de modelo, se segmentan diferentes tipos de modelos para cada situación que se necesite solucionar, dentro de ellos se encuentran los siguientes modelos:

- Modelo matemático.
- Modelo físico.
- Modelo de Fases.
- Modelos gráficos.
- Modelo Conceptual.
- Modelo basado en agentes.
- Modelo de Operaciones.

2.2.4.2. Modelo de Fases y Modelo Conceptual.

Dentro de la ingeniería destaca un modelo, este modelo es más utilizado y con mayor aceptación, se trata del modelo de fases, en los cuales se plantea un patrón concreto de actividades a realizar para desarrollar y alcanzar una solución al problema de diseño. Este modelo hace énfasis en la necesidad de un trabajo analítico y sistemático para proceder a la generación de conceptos de soluciones, identificando y entiendo completamente la problemática y garantizando que las soluciones definidas sean acertadas [35].

El modelo conceptual explica de manera general la representación de un sistema, consiste en ayudar a conocer, comprender o simular un tema, *“el proceso del diseño conceptual consiste esencialmente en obtener una solución a un problema planteado a partir de las especificaciones, requisitos y*

necesidades planteadas”. El modelo conceptual se elige explícitamente para que sea independiente de las preocupaciones de diseño o implementación, el modelo conceptual es construido utilizando la teoría de sistemas para describir lo que sistema necesita hacer, así como las distintas actividades que están lógicamente arreglada y correlacionadas entre sí [36].

Otros autores hacen referencia al modelo conceptual definiéndolo dentro de la informática como [34]:

- En informática, un modelo conceptual es una representación de los conceptos y la relación entre ellos en la solución de los problemas identificados de un proceso de negocio específico.
- Para el desarrollo de software un modelo conceptual consiste en la información lógica, información física y mapas de relaciones entre ellos.
- La información lógica se utiliza para expresar los conceptos relacionados y funciones lógicas del software, que es descripción abstracta del software.

2.2.4.3. Evaluación y selección de la técnica para el modelo.

Se necesita un modelado que sea estándar y que sea fácil de implementar, teniendo en cuenta el tipo de información que se maneja y el objetivo de buscar una arquitectura que logre ilustrar todas las ideas y condiciones que requiera nuestro modelo y considerando el alcance del presente trabajo, se adoptara el “*Framework F-KM*”, representado todo lo que se requiere para crear el modelo.

2.2.4.3.1. Framework.

Los framework representan una arquitectura planteada en capas, “*donde cada capa es un nivel que cumple una función*”. La arquitectura planteada por capas, permite agregar o quitar capas de acuerdo a las necesidades.

2.2.4.3.1.1. Framework F-KM.

El framework F-KM, nos brinda una orientación sobre la arquitectura, de los elementos y las relaciones de los elementos que intervienen en cada una de las capas. Cada capa cumple una función definida que cumple un conjunto de actividades para el cumplimiento de la función de cada capa.

2.2.4.4. Desarrollo del modelo.

Para el desarrollo del modelo de fases y conceptual estará basado en la arquitectura de Framework F-KM, para ello se adaptará para crear un modelo de 3 capas donde cada capa y componente y se articula para que cumplimiento de cada una de las fases. A continuación, se ilustra la idea general del modelo de fases y conceptual a emplear en este trabajo:

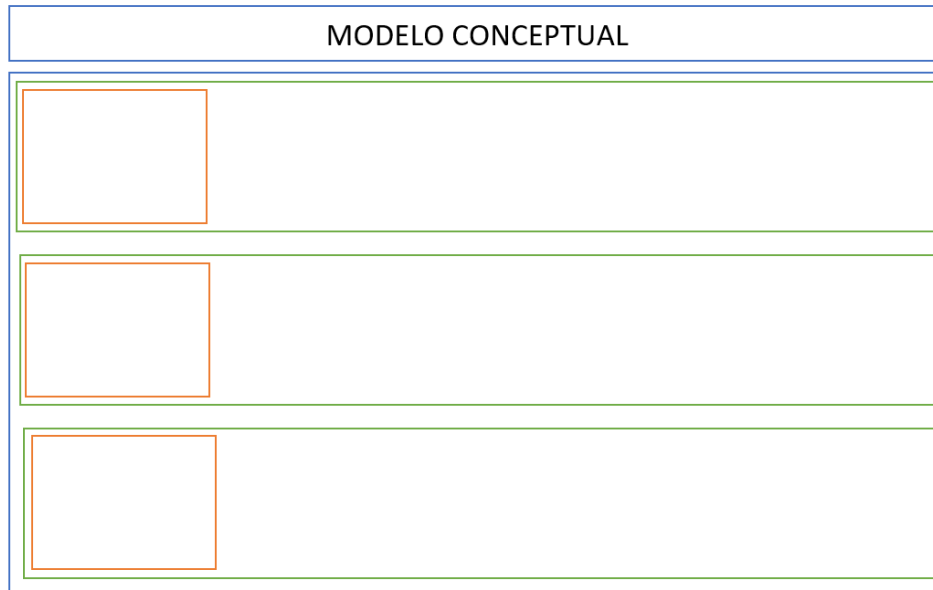


Ilustración 2. Idea general del modelo conceptual.
Fuente: elaboración propia.

2.3. Objetivos del Prototipo.

2.3.1. Objetivos General.

Desarrollar un modelo que permita medir el rendimiento de servidores de video vigilancia mediante análisis y revisión bibliográfica.

2.3.2. Objetivos Específicos.

- Identificar las principales tendencias sobre modelos que permitan medir el rendimiento en servidores.
- Establecer los criterios de diseño fundamentales para la creación del modelo a partir de revisión bibliográfica.

- Identificar características de servidores de video vigilancia que puedan considerarse esenciales para la creación del modelo.
- Validar el presente modelo, a través de un caso de estudio y herramientas tecnológicas.

2.4. Diseño del prototipo.

Para el diseño del modelo a utilizar, se parte de la arquitectura del framework F-KM, basada en esta arquitectura se establece el modelo de fases y conceptual. Que consta de 3 capas y un total de 4 fases, donde se describen los pasos a seguir para encontrar el rendimiento de nuestro servidor, a continuación, se establece el modelo:

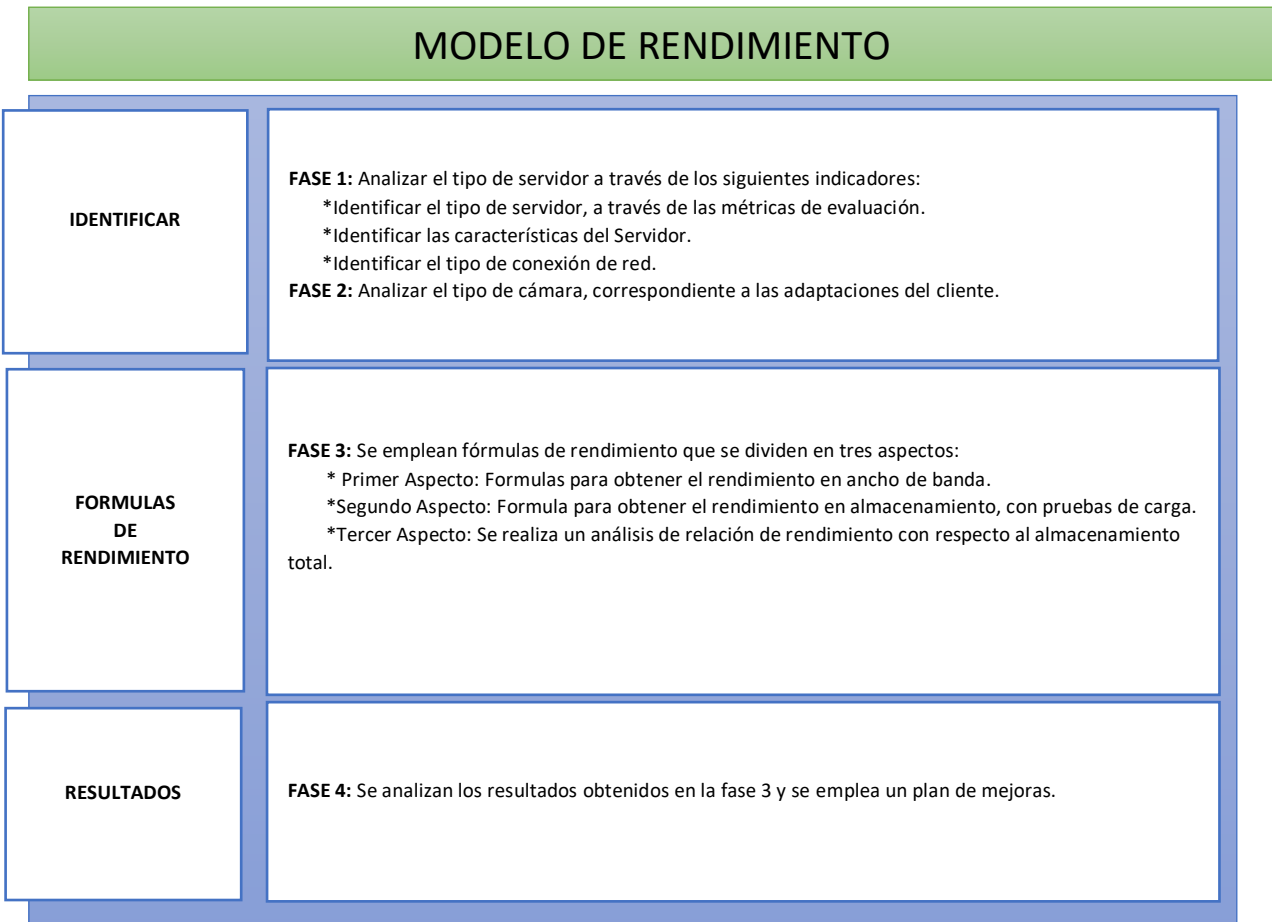


Ilustración 3. Modelo para medir el rendimiento del servidor. (autor)
Elaboración propia.

MODELOS DE RENDIMIENTO

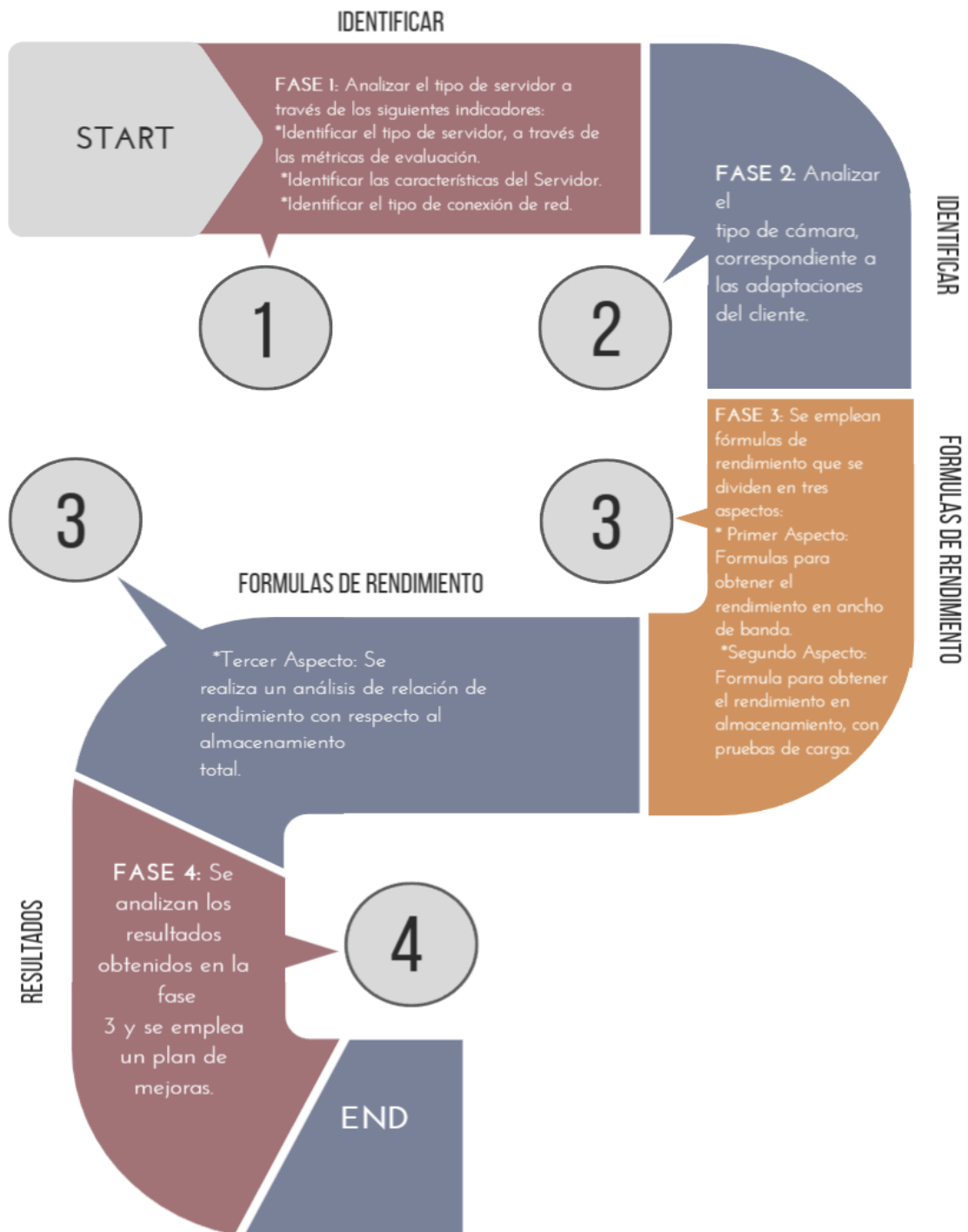


Ilustración 4. Modelo para medir el rendimiento del servidor.
Elaboración propia.

En la fase 1, del modelo a seguir para medir el rendimiento del servidor de video vigilancia, se procederá a analizar el tipo de servidor que se utilizará, en donde se identificará varios aspectos a considerar para el análisis del servidor.

En la fase 2, del modelo se procederá a analizar el tipo de cámara y a la elección dependiente de los requerimientos que se impida.

En la fase 3, del modelo, se verificará la parte esencial para medir el rendimiento del servidor, como lo son el almacenamiento, pruebas de carga, velocidad de tráfico en red; esta contará con tres aspectos fundamentales para obtener el rendimiento. Donde aplicaremos formulas es cada uno de ellos.

En la fase 4, del modelo, se tomarán los resultados obtenidos del servidor para definir su rendimiento, y se elabora un plan de mejoras.

2.5. Ejecución y/o ensamblaje del prototipo.

A continuación, se presenta el modelo diseñado para la obtención del rendimiento de servidores para video vigilancia.

Fase 1. Analizar el tipo de servidor de video vigilancia.

Para elegir el servidor de video vigilancia correcto, es importante tener en cuenta algunos aspectos como es; el tipo de servidor, sus características y funcionalidades.

Antes de elegir el servidor es importante de considerar el escenario en el que se ocupara e identificar las características más relevantes para obtener el mejor rendimiento como serian el procesamiento, la capacidad de almacenamiento y expansiones.

La primera fase de este modelo consiste en analizar el servidor que se utilizara en el sistema de video vigilancia, en donde se establecen varios aspectos como son identificar el tipo de servidor, identificar las características del servidor e identificar el tipo de conexión de red.

Identificar el tipo de servidor.

Para la elección del servidor adecuado se reduce a una pregunta, ¿qué es lo que espera el cliente?, esta pregunta lleva a la elección de la tecnología adecuada para lo que se necesita. Para evaluar los

requerimientos del cliente, se establecen los criterios de las métricas de evaluación, donde se formulan las preguntas necesarias para la elección del servidor que se acoplen a los requerimientos impuestos y obtener un rendimiento óptimo.

Según [37], establece lo siguiente tabla:

Criterios	Métrica	Mediciones
Almacenamiento	El Ancho de banda disponible garantiza la integridad del almacenamiento de grabaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de cámaras conectadas al sistema. ✓ Número de horas que grabara la cámara al día. ✓ Resolución de la grabación. ✓ Número de FPS. ✓ Tipo de compresión de video. ✓ Cantidad de días en los que se almacenarán los videos.
	La capacidad de almacenamiento del servidor se acopla a las necesidades de vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de tráfico total de la red. ✓ Tiempo de almacenamiento de las grabaciones.
	Asegura el continuo almacenamiento del video por el tiempo establecido.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de discos duros conectados al servidor. ✓ Velocidad de escritura/lectura de discos duros. ✓ Totalidad de la capacidad de discos duros conectados. ✓ Cantidad de datos guardados al disco duro.
Expansión	Permite la ampliación del sistema de video vigilancia.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de bahías de discos duros disponibles.
Procesamiento	Permite el procesamiento de imágenes.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El servidor dispone de tarjeta de video. ✓ Permite el reconocimiento y segmentación de imágenes.

Tabla 1. Criterios de evaluación del servidor video vigilancia

Fuente: [37]

Obtenidos los criterios de evaluación, se realiza la elección del servidor adecuado al requerimiento del cliente y obtener la elección correcta del mismo; dentro de los servidores tenemos los siguientes:

- **Servidor JBOD:** es un servidor que utiliza una colección de discos duros, que está enfocado a sistemas autónomos. Enfocados para los que tienen una o dos cámaras.
- **Servidor RAID 5/6:** es una matriz de discos independientes, que ofrece un mejor rendimiento y equilibrio en el uso del disco duros.
- **Servidor SAN:** brinda un almacenamiento centralizado que ofrece una accesibilidad mejorada a las matrices de discos, SAN promociona un alto rendimiento, pero no es tan fácil de expandir su almacenamiento.

- **Servidor NAS:** ofrece un almacenamiento centralizado conectado a la red, los sistemas NAS son fáciles de expandir comparados con los sistemas SAN, pero ofrecen menor rendimiento.

Identificar las características del servidor:

- Definir la marca, modelo del servidor.
- Definir el tipo de disco duro a utilizar HDD, SDD o M2.
- Determinar la capacidad de almacenamiento del servidor.
- Establecer el número de slots o ranuras de expansión.
- Definir la cantidad de memoria RAM, modelo y marca.
- Establecer la cantidad de memorias que se utilizarán.
- Definir los aspectos de seguridad con los que cuenta el servidor.

Identificar las características de red:

- Establecer la cantidad de puertos de conexión y el tipo de conexión.
- Especificar el ancho de banda.
- Definir si se asignan direcciones IP dinámicas o estáticas.

Fase 2. Analizar el tipo de cámara para el sistema de video vigilancia.

Para esta fase, se analiza el tipo de cámara adecuado para con respecto a los requerimientos impuestos por el cliente, para esto se analizan desde dos puntos objetivos que son, desde su resolución y por su formato.

Por su resolución.

Para ello se necesita tener una idea clara de los tipos de cámaras que se valla a emplear a continuación, se representa un cuadro con los diferentes tipos de cámaras.

Tipo de cámara	Características	Descripción
Cámaras fijas	Dispone de un campo de vista (normal/teléfono/gran angular)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Puede elegir cámaras de red fijas con: ✓ Resolución megapíxel. ✓ Funciones para exteriores ✓ Alimentación a través de ethernet. ✓ sonido bidireccional.
Cámara de domo fijas.	Una cámara de domo fijas es una cámara de pequeño tamaño que se alberga en una carcasa de forma abovedada.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiene diferentes domos fijos entre ellas cámaras que ofrecen: ✓ Resolución megapíxel. ✓ Carcasa a prueba de agresiones. ✓ Gama de temperaturas mejorada. ✓ Sonido bidireccional.
Cámara PTZ mecánicas	Es una cámara mecánica en la que tanto el movimiento como la dirección de visualización sean visibles.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las cámaras PTZ incluye: ✓ Zoom óptico de hasta 26x ✓ Funcionalidad de visión día/noche. ✓ Una mecánica precisa y rápida de movimiento horizontal y vertical. ✓ Resolución megapíxel. ✓ Lámpara IR integrada. ✓ Sonido bidireccional.
Cámara PTZ no mecánicas	Esta cámara ofrece visión panorámica, movimiento vertical/horizontal y zoom instantáneo. Y todo sin partes móviles, de modo que no hay desgastes de energía debido a que no existe motor para realizar movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entre las cualidades están: ✓ Resolución megapíxel. ✓ funcionalidad de visión día/noche. ✓ Audio bidireccional. ✓ Alimentación a través de Ethernet. ✓ Carcasa a prueba de agresiones.

Tabla 2. Tipos de cámaras.
Fuente: [38]

Por su formato.

La compresión es imprescindible para la transmisión de videos a través de la red, los datos de una transmisión de video a través de la red sin comprimir harían que esta se sature, para evitar esta saturación en la red se implementan los métodos de compresión, según [38], [39] entre los más usados tenemos los siguientes:

- **Motion JPEG o MPEG-4** es una técnica de video y audio más conocida con el estándar denominado MPEG (Motion Picture Experts Groups), el resultado de aplicar la compresión de video MPEG-4, ya que la cantidad de datos transmitidos a través de la red son menor que con Motion JPEG.
- **Motion JPEG** es un estándar que no requiere licencia. Tiene una amplia compatibilidad y su uso es muy habitual en aplicaciones donde se requieren fotogramas individuales en una secuencia de video, el principal inconveniente de JPEG es que no utiliza ninguna técnica de compresión de video para reducir datos.

- **MPEG-4** cuando mencionamos MPEG-4 en las aplicaciones de video vigilancia, que es compatible con aplicaciones de ancho de banda reducido y aplicaciones que requieren imágenes de alta calidad, sin limitaciones de frecuencia de imagen y con ancho de banda virtualmente ilimitado.
- **H.264** es el estándar MPEG más actual para la codificación de video. H.264 puede reducir el tamaño de un archivo sin comprometer la calidad de la imagen. Puede reducir el tamaño de un archivo digital en más del 80% y un 50% en comparación con el estándar MPEG-4, esto significa que se requiere menos ancho de banda y espacio de almacenamiento para los archivos de video.

Una vez analizado y escogido el tipo de cámara adecuado que cubra las demandas del requerimiento, se da paso a la fase 3 del modelo.

Fase 3. Fórmulas de rendimiento.

En la fase 3, es donde se mide el rendimiento del servidor, para ello esta fase se divide en tres aspectos importantes. Primera es el tráfico de red, segunda el almacenamiento y el tercero una relación de rendimiento con respecto al almacenamiento. A continuación, se expresan los aspectos.

- **Primer aspecto de rendimiento (Ancho de banda).**

Para comenzar analizaremos el tráfico en red que producirán las cámaras, el punto inicial para el cálculo de ancho de banda o Band Width (BW) son tener en cuenta tres aspectos importantes la velocidad a la que deseamos grabar o FPS, el tamaño de fotograma dada por la calidad de compresión y el porcentaje de actividad, una vez obtenidos estos datos se puede obtener el tráfico que genera una cámara en un segundo de video. Para eso se utilizará la siguiente formula:

$$BW = FPS \times \text{Tamaño del fotograma} \times \text{el porcentaje de actividad} \times 8$$

Formula 1: ancho de banda efectivo.
Fuente: elaboración propia inspirada en [40]

- **BW**= ancho de banda (Mbps)
- **FPS**= fotogramas por segundo, está estará dada por el tamaño de fotograma.

- **Fotograma:** el tamaño del fotograma se obtiene dependiendo de la calidad de compresión, este valor se lo obtiene de la tabla 4.
- **%Actividad =** Porcentaje de Actividad: Nos permite conocer la cantidad de movimiento de una escena, se recomienda utilizar el 100%.

En la tabla 4 obtendremos el tamaño del fotograma con respecto a su resolución y compresión.

Resolución	Compresión	Tamaño del fotograma
320*240 4:3	H.264-10 Calidad alta	1
	H.264-20 Calidad buena	1
	H.264-30 Calidad media	1
384*288 4:3	H.264-10 Calidad alta	2
	H.264-20 Calidad buena	1
	H.264-30 Calidad media	1
480*360 4:3	H.264-10 Calidad alta	2
	H.264-20 Calidad buena	2
	H.264-30 Calidad media	2
800*600 0,5MP	H.264-10 Calidad alta	7
	H.264-20 Calidad buena	5
	H.264-30 Calidad media	4
1280*720 1MP	H.264-10 Calidad alta	13
	H.264-20 Calidad buena	10
	H.264-30 Calidad media	8
1920*1080 2MP	H.264-10 Calidad alta	30
	H.264-20 Calidad buena	23
	H.264-30 Calidad media	19
2048*1536 3MP	H.264-10 Calidad alta	45

	H.264-20 Calidad buena	35
	H.264-30 Calidad media	29
2560*1440 4MP	H.264-10 Calidad alta	53
	H.264-20 Calidad buena	41
	H.264-30 Calidad media	34
2600*1950 5MP	H.264-10 Calidad alta	73
	H.264-20 Calidad buena	56
	H.264-30 Calidad media	47

Tabla 3 Cuadro de valores utilizados en la compresión H.264
Fuente: elaboración propia

Una vez obtenido el ancho de banda efectivo, se puede calcular cuánto será el tráfico total que ocuparan las cámaras, para ello aplicaremos la siguiente formula.

$$BWT = BW \times NCT$$

Formula 2: Ancho de banda total.
Fuente: elaboración propia inspirada en [40]

- **BWT:** Ancho de banda total.
- **BW:** Ancho de banda efectivo.
- **NCT:** número de cámara total.

- **Segundo aspecto de rendimiento (Almacenamiento).**

En el siguiente aspecto para establecer el rendimiento del servidor se necesita obtener el almacenamiento de nuestro servidor para obtener una grabación estable y continua, esta estará dada por la tasa de bits con respecto a la resolución (bitrate), en la siguiente tabla se establecen los siguientes valores:

Calidad	Calidad de resolución	Tasa de bits de video.
BAJA	420 x 720	400kbps
MEDIA	640 x 360	800 – 1200kbps
ALTA	960 x 540/854 x 480	1200 – 1500kbps

HD	1280 x 720	1500 – 4000kbps
HD 1080	1920 x 1080	4000 – 8000kbps
4K	3840 x 2160	8000 – 14000kbps

Tabla 4. Resoluciones de video con respecto a los bits
Fuente: elaboración propia.

A continuación, Con los datos correspondientes al bitrate, obtendremos la capacidad de almacenamiento que necesitamos para una grabación continua y optima, en la siguiente formula se obtendrá la capacidad total:

$$CT = \text{Velocidad de bits(kbps)} * \frac{1000}{8} * 3600 * 24 * \text{número total de cámaras} * \frac{\text{días}}{1000000000}$$

Formula 3: Capacidad total de almacenamiento en disco.
Fuente: elaboración propia

- **CT:** capacidad Total.
- **Velocidad de bits:** El bitrate se lo obtiene en el datasheet de la cámara.
- **1000/8:** para convertir de kbps a Bytes.
- **24:** convertir de segundos a horas.
- **Cámara:** número total de cámaras.
- **Días:** número total de días de grabación.
- **Tercer aspecto de rendimiento (Relación de rendimiento).**

En este punto indagaremos en el valor de almacenamiento continuo del servidor en la relación a la capacidad total que ocuparan las grabaciones con respecto al almacenamiento total que tendrá el servidor. En la siguiente formula se expresa la ecuación:

$$AC = \frac{Tx}{Ty}$$

Formula 4: Relación de rendimiento con respecto al almacenamiento.
Fuente: elaboración propia inspirada [41]

- **AC=** Almacenamiento continuo.
- **Tx=** El valor total de almacenamiento de grabaciones obtenido en la formula.
- **Ty=** Valor total de almacenamiento del servidor.

Para obtener un valor establecido si el valor es obtenido es óptimo para un almacenamiento continuo se establece la siguiente tabla:

Almacenamiento continuo	Valorización
≥ 1	Critico
0,99 – 0,70	Estable
0,69 – 0,40	Optimo
0,39 – 0,20	Muy Optimo

Tabla 5. Valorización del almacenamiento continuo.
Fuente: elaboración propia.

Fase 4. Resultados.

En esta fase se enmarcan los resultados obtenidos en la fase 3, y se determina si el servidor selecto cumple con los requerimientos y con el rendimiento adecuado. Como segundo punto se establece un plan de mejoras, el plan de mejoras integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse en nuestro caso el rendimiento del servidor. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar.

El plan de mejoras permite [42]:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar.
- Analizar su viabilidad.
- Establecer prioridades en las líneas de actuación
- Disponer de un plan de acciones a desarrollar en un futuro y de un sistema de seguimiento y control de las mismas.
- Negociar la estrategia a seguir.
- Incrementar la eficacia y eficiencia de la gestión.

- Motivar a la comunidad universitaria a mejorar el nivel de calidad.

A continuación, se describen los principales pasos a seguir para la elaboración del plan de mejoras [42]:

- Identificar el área de mejora.
- Detectar las principales causas del problema.
- Formular el objetivo
- Seleccionar las acciones de mejora
- Realizar una planificación
- Llevar a cabo un seguimiento.

Para establecer las mejoras a realizar, se empleará una matriz donde se llenará con las mejoras e impacto de cada una de ellas, a continuación, se establece el modelo de la matriz y sus lineamientos que llevará para obtener un excelente plan de mejoras:

Nº	ACCIONES DE MEJORA A LLEVAR A CABO.	DIFIULTAD	IMPACTO	PRIORIZACIÓN
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Tabla 6: Plan de mejoras
Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.

3.1. Plan de evaluación. Analizar el funcionamiento del servidor a evaluar.

Caso de Estudio.

Para realizar la evaluación del prototipo se propone el siguiente caso de estudio:

El Banco Kuuhaku S.A se desea implementar un sistema de video vigilancia para mantener un control en el área de oficinas y el área de depósitos, el edificio cuenta con dos pisos con opción a tener un tercer piso al futuro. El cliente necesita un total de 20 cámaras que estarán distribuidas de la siguiente manera, la planta baja donde se encuentra el área de depósito contara con 10 cámaras y la primera planta donde se encuentra el área de oficinas se colocarán las 10 cámaras restantes. El Banco requiere transmitir las 24 horas del día, los 7 días de semana. Las grabaciones se procederán a su borrado cada 2 meses, el banco cuenta con una red de internet de 150 MB con plan a mejoras, Bajo estos requerimientos, se implementará el servidor de video vigilancia, que cumplirá los requerimientos que desea la entidad financiera.

Fase 1: Analizar el tipo de servidor para la cámara de video vigilancia.

Identificar el tipo de servidor.

Al iniciar la primera fase del modelo establece analizar el tipo de servidor, esto nos lleva a la pregunta ¿qué es lo que espera el cliente? Para responder esta pregunta y tener un criterio de lo que conlleva el sistema de video vigilancia y la del servidor, se establecen los criterios de evaluación del servidor de video vigilancia establecidos en la **tabla 1**. Al momento de tener todos los criterios establecidos, comenzaremos con la primera parte que es el elegir el servidor que afrontará los requerimientos del cliente, para ellos analizaremos las respuestas obtenidas en los criterios de evaluación, con ellos elegiremos el servidor, donde se pondrá a prueba en la fase 3 del modelo, donde se pondrá a prueba en rendimiento y carga de almacenamiento para verificar si el rendimiento ofrecido es óptimo para los requerimientos del cliente.

Luego de analizar los criterios de evaluación, el servidor que se escogió es el servidor **NAS TS-h1 683XU-RP-E2136-128G**. La elección del servidor será el NAS, está dada por la razón que se adapta

a todas las necesidades del cliente las cuales son para gestionar archivos multimedia y transcodificación en tiempo real, y un gran apartado en procesamiento y almacenamiento donde nos ofrecerá el rendimiento esperado, pero para ello se lo pondrá a prueba en la fase 2 del modelo para establecer su rendimiento; mientras se identificaran sus características en la siguiente tabla:

Ahora identificaremos las características del servidor:



Ilustración 5: Vistas del servidor TS-h1 683XU-RP
Fuente: [43]

Marca	QNAP
Tipo	NAS/RACK
Modelo	S-h1 683XU-RP-E2136-128G
Características	Descripción
Procesador instalado	Intel Xeon E E-2136 6-core/12-thread processor.
Arquitectura de CPU	X86 de 64 Bits
Memoria Ram Instalada	128 GB
Ranuras del modelo de memoria.	4 ranuras de 32 GB UDIMM DDR4 ECC 2666
Total, de bahías.	16 x 3.5-inch SATA 6Gb/s, 3GB/s
Almacenamiento instalado	112 TB 8 bahías.
Descripción del disco.	Western Digital WD red Plus NAS de 14 TB -72000 RPM, SATA 6GB/s, 3.5
Tipos de discos.	3.5 SATA HDD – 2.5 HDD – 2.5 SSD
Ranuras de expansión	4 PCIe Slot.
PCIe	Slot 1: PCIe Gen 2x4 (PCH) Slot 2: PCIe Gen 3x8 (CPU) Slot 3: PCIe Gen 3x4 (CPU) Slot 4: PCIe Gen 3x4 (PCH)
Aceleradores	Yes
Sistema operativo	QuTS hero h5.0.0

Tabla 7. Especificaciones Técnicas del servidor.
Fuente: Elaboración Propia.

Fase 2: Analizar el tipo de cámara.

A continuación, vamos a analizar el tipo de cámara con el contara nuestro sistema de video vigilancia para ello nos guiaremos de la **tabla 2** para la elección de la cámara donde se analizarán con respeto a lo cliente pida en sus requerimientos. Correspondiente a la tabla de tipo de cámara tenemos las siguientes: Cámaras fijas, Cámara de domo fijas, Cámara PTZ mecánicas, Cámaras PTZ no mecánicas.

Primero se analiza el tipo de cámara con ayuda de la tabla 3 y revisamos el tipo de formato, para obtener la mejor compresión actual en la codificación y obtener siempre un óptimo rendimiento se elige la compresión H.264-10 optando por la mejor compresión por su formato y tamaño. Dado los datos expuestos se elige la cámara de domo fija, ¿por qué?; son cámaras especializadas para interiores fijas y con un recubrimiento donde nos ofrece seguridad a las agresiones, nos entrega resoluciones en megapíxeles. El modelo optado para el requerimiento de la entidad bancaria será la siguiente: Hikvision DS-2CD2132-I, tipo domo para seguridad, a continuación, se establecen sus características técnicas:

Cámara DS-2CD2132-I	
	
Ilustración 6. Vista frontal de cámara HiKvisión Fuente: [44]	
Características	Descripción
Marca	HiKvisión
Modelo	DS-2CD2132-I
Tipo	Domo, Cámara de seguridad
Tipo de compresión	H.264
Máxima de resolución	2048*1536 3MP

Tabla 8. Especificaciones técnicas de las cámaras
Fuente: Elaboración

Fase 3: Formulas de rendimiento.

Continuando con la fase 3 del modelo una vez especificado el servidor y el tipo de cámara que se va a trabajar nos centramos en medir su rendimiento, para ellos realizaremos pruebas y formulas donde se simularan caso de sobre carga tanto en la red como en del almacenamiento y verificar si el servidor rendirá en una forma óptima o tendremos que establecer uno nuevo o utilizar la fase un plan de mejoras del mismo, si el modelo del servidor permite seguir actualizándolo.

Ahora establecemos una tabla con las características de grabación que se tomaran en cuenta como lo pide el cliente, algunas características se tomaran de la **tabla 4**:

Características de grabación	
Cantidad de cámaras	20
Resolución	2048*1536 3MP
FPS	10 FPS (la cantidad de FPS lo determina el tamaño del fotograma).
Compresión	H264-10 Calidad Alta
Tamaño del fotograma	45 fotogramas
Tiempo de grabación antes de ser eliminado	2 meses

Tabla 9. Características de grabación.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez establecidos el tipo de cámara y las características de grabación, comenzaremos con la el planteamiento del rendimiento del servidor para ello se establecen criterios de carga al servidor, el rendimiento se dividirá en tres secciones la primera sección abarcará el aspecto de ancho de banda, el segundo aspecto el almacenamiento y el tercer aspecto un balance de rendimiento con respecto al almacenamiento.

Primer aspecto, rendimiento del ancho de banda; para ello utilizaremos la fórmula 1, donde establecemos el tráfico total que representara las cámaras en la red del banco. En este punto se realizará la utilización de la fórmula 1, los datos para la implementación se los tomará de la **tabla 10**, Ahora obtendremos el valor del ancho de banda efectiva, los datos para aplicar la formula se tomarán de la tabla 10, se obtiene de la siguiente formula:

$$BW = FPS \times \text{Tamaño del fotograma} \times \text{el porcentaje de actividad} \times 8$$

$$BW = 10 \times 45 \times 100\% \times 8$$

$$BW = 3600 \text{ kbps} - 3,6 \text{ Mbps}$$

Para tener una guía del cálculo efectuado, se utilizará la herramienta IP Video System Design Tool, dentro de la aplicación nos brinda un resultado de 3.7 Mbps dando un valor acertado al de nuestro calculo, se muestra a continuación el resultado:

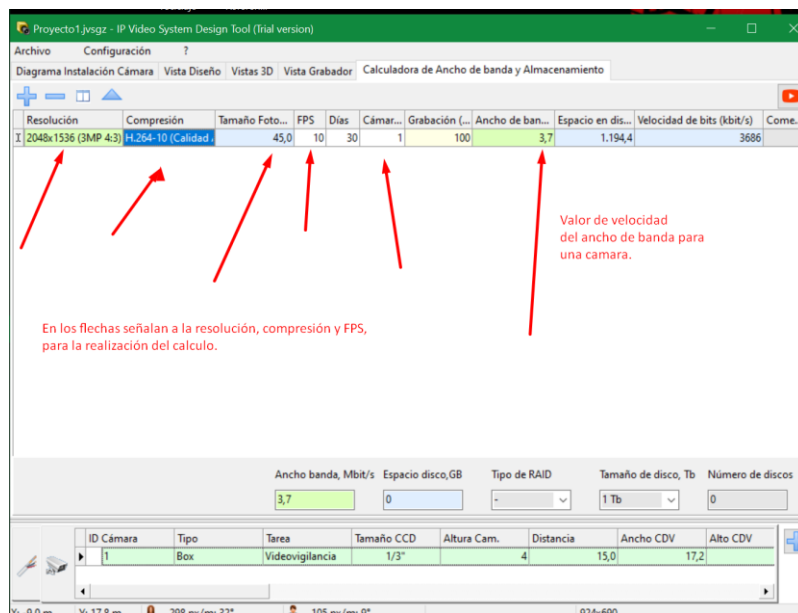


Ilustración 5: Calculo realizado en IP System Desing Tool.
Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar el tráfico de red que ocasiona una cámara a la red 3,6 Mbps, para obtener el valor total de ancho de banda utilizado por las cámaras se utilizara la fórmula 2:

$$BWT = BW \times NCT$$

$$BWT = 3,6 \times 20$$

$$BWT = 72 \text{ Mbps}$$

Entonces el ancho de banda necesario con las 20 cámaras que pide el cliente ocupa un total de 72 Mbps, con la utilización de la aplicación Ip video, obtendremos el valor para las 20 cámaras, como en el anterior formula el valor que nos da como resultado es uno muy cercano obtenido con nuestra formula.

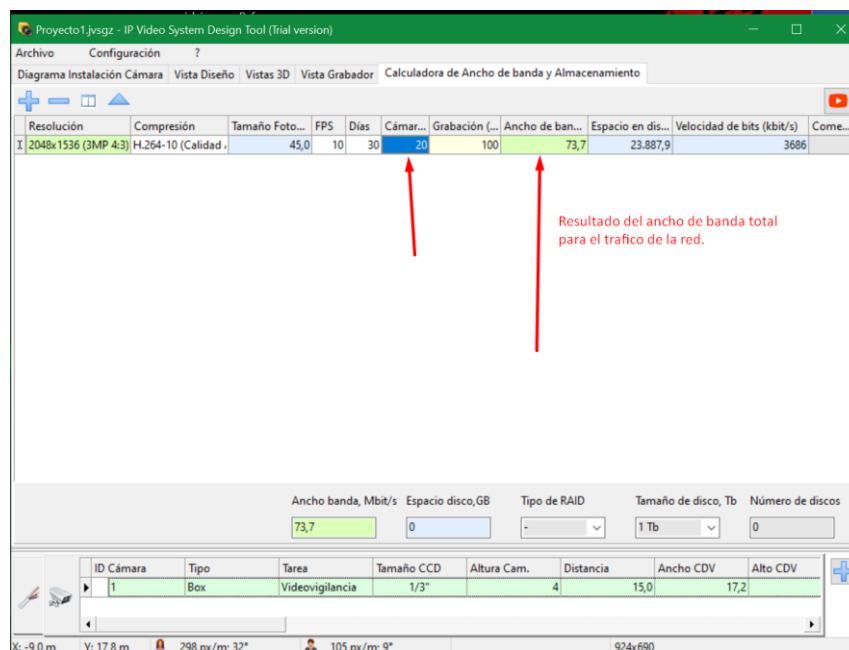


Ilustración 6: Calculo realizado en IP System Desing Tool.
Fuente: Elaboración propia.

Para el siguiente sub punto se tomará de base el resultado obtenido y dar valores hipotéticos para sobrecargar la red y ver si, el ancho de banda impuesta por el banco es lo necesariamente amplia para tener futuras ampliaciones y que nuestro servidor no tenga ningún error a la hora de obtener la grabación de las cámaras, para ello se realiza una tabla comparativa de valores:

Total, de Cámaras	BWT	Red total de la entidad
20	72 Mbps	150 Mbps
30	108 Mbps	
35	126 Mbps	
40	144 Mbps	

Tabla 10. Análisis hipotético comparativo
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, realizamos una hipótesis de datos, el cliente nos estableció que requiere 20 cámaras, como se observa en la tabla 10 el valor se encuentra ocupando un 49% de la red del banco, donde no habrá ningún bajón de rendimiento en nuestro servidor a la hora de guardar los datos de grabación procedentes de las cámaras, se puede observar si el cliente plantea tener otra expansión y colocar 30 cámaras llegan a ocupar un 65% -70% del ancho de banda, se puede seguir teniendo un rendimiento pero con ciertas limitantes, si el cliente llegara a optar por tener más de 30 cámaras, ya no se obtendría un buen rendimiento ya que estos valores llegan al 80% - 95% de la red, donde no cumplirían un rendimiento tanto de la red como la escritura a nuestro servidor, para ello se propone optar por un plan de mejoras a la red.

Segundo aspecto, ahora se implementará el espacio de almacenamiento que ocuparan las grabaciones, para conocer este valor se utilizara la fórmula 3, donde nos ayuda a establecer el almacenamiento que ocupara con dependencias de los requerimientos del cliente, a continuación, se realiza el cálculo:

$$CT = \text{Velocidad de bits(kbps)} * \frac{1000}{8} * 3600 * 24 * \text{número total de cámaras} * \frac{\text{días}}{1000000000}$$

$$CT = 3686(\text{kbps}) * \frac{1000}{8} * 3600 * 24 * 20 * \frac{30}{1000000000}$$

$$CT = 23885,28 \text{ GB} - 23,885 \text{ TB}$$

Al aplicar la formula, obtenemos el valor de almacenamiento que producirán las cámaras en el transcurso de un mes, Ahora se establecerá una tabla donde se colocaran datos hipotéticos para dar

carga al servidor y medir su rendimiento, dando el valor nominal real de los requerimientos y los datos hipotéticos para su análisis.

Total, cámara	Un mes de almacenamiento	Dos meses de almacenamiento	Tres meses de almacenamiento	4 meses de almacenamiento
20	23,885 TB	47,77 TB	71,665 TB	95,54 TB
30	35,827 TB	71,654 TB	107,481 TB	143,308 TB
35	41,799 TB	83,598 TB	125,397 TB	167,196 TB
40	47,770 TB	95,54 TB	143,31 TB	191,08 TB

Tabla 11. Análisis hipotético comparativo
Fuente: Elaboración propia

Nuestro servidor viene instalado de fabrica con 112 TB, como se observa el tabal 11, los valores que llegan nuestro caso de estudio, nos ocupa un espacio de 23,885 TB, observando la carga de datos almacenados con nuestro caso de estudio podemos grabar hasta 4 meses ininterrumpidos manteniendo un rendimiento optimo, con 30 cámaras, el valor nos da hasta 3 meses de almacenamiento antes de que el servidor comience a llenarse y pierda rendimiento, con 30 – 40 cámaras podemos almacenar 2 meses antes de perder rendimiento en nuestro servidor. En el aspecto 3 veremos a profundidad nuestro caso de estudio.

Tercer aspecto, en este punto se analizará nuestro caso de estudio, con respecto al rendimiento de relación de almacenamiento, para ello se utiliza la fórmula 4.

- Primero el caso de estudio establece que se almacenaran dos meses de grabación antes de ser, esto conlleva que se antes de ser borrado los dos meses tiene que completarse el 3 mes de grabación, para ello se utilizaran unas ecuaciones y la fórmula 3 para establecer el rendimiento de nuestro servidor.
- Se establece el cálculo de fórmulas:

$$AC = \frac{Tx}{Ty}$$

$$AC = \frac{71.665}{112} = \mathbf{0.639}$$

- Para comprobar el valor obtenido ofrece un óptimo rendimiento en el servidor se observará la siguiente tabla:

Almacenamiento continuo	Valorización
>=1	Critico
0,99 – 0,70	Estable
0,69 – 0,40	Optimo
0,39 – 0,20	Muy Optimo

Tabla 12. valorización del almacenamiento continuo.
Fuente: elaboración propia.

- Como se observa en la tabla 12, nuestro servidor se encontrar en optimo rendimiento de almacenamiento y grabación para los requerimientos pedidos por el cliente.

Fase 4: Resultados.

Resultados.

Los resultados obtenidos en los tres aspectos son los siguientes:

- **Primer aspecto:** Como nos muestra la tabla 10, el tráfico que ocasionan las cámaras a la red del banco con la utilización de 20 cámaras se mantiene en un óptimo rendimiento ocupando entre 72 Mbps/150Mbps, y con la aplicación de carga en el tráfico de red, se mantendría establecida hasta 30 cámaras, superior a esta se tendrá que aumentar el ancho de banda de la entidad financiera.
- **Segundo aspecto:** Se obtiene el valor de almacenamiento que ocuparan las grabaciones en el servidor, en total el servidor almacenara 23,885 TB, por mes de grabación. Se realiza una prueba de carga en total de 4 meses de grabación continua sin eliminación para probar hasta qué punto es óptimo el rendimiento, este valor se refleja en el tercer aspecto.
- **Tercer aspecto:** En el caso de estudio se presenta que se desea guardar la información por dos meses antes de ser eliminada la información, el servidor cuenta con un almacenamiento inicial de 112 TB, en las pruebas que remiten que en dos meses el servidor tendrá que guardar 47,77 TB, aplicando la fórmula de tercer aspecto teniendo en cuenta que antes de ser eliminada los dos meses se tendrá que terminar de grabar el tercer mes dando un valor 71,665 TB, con la aplicación de la formula nos da como resultado que el valor es óptimo teniendo un rendimiento estable de almacenamiento y colocando hasta una carga de 30 cámaras, el rendimiento en

nuestro servidor seguirá cumpliendo con un buen rendimiento de almacenamiento y grabación continuo hasta 35 cámaras, pasadas las 35 cámaras se debe aumentar el espacio de almacenamiento ocupando la expansión de las bahías del NAS y solventar la demanda de espacio y seguir teniendo una óptima grabación y almacenaje sin perder datos.

Plan de mejoras.

Con los datos obtenidos en la aplicación del modelo hasta la fase 4 se llega a observar que en las características que viene con el servidor de fábrica, con respecto a algunos alineamientos no serían lo óptimo por lo cual se establece el siguiente plan de mejoras y recomendaciones para obtener el máximo rendimiento que ofrece nuestro servidor:

Nº	ACCIONES DE MEJORA A LLEVAR A CABO.	DIFIULTAD	IMPACTO	PRIORIZACIÓN
1	Como se observó en los datos hipotéticos, el servidor selecto cumple perfectamente con el rendimiento, pero si el cliente quiere expandir el total de cámara hay que tener presente en aumentar el espacio en memoria, actualmente se ocupan 8 bahías de las 16 del servidor, para volver a tener un rendimiento óptimo.	Media	2	Media
2	Se recomienda llevar la línea de discos duros de 14 TB, para mantener el raid 10, de almacenamiento y tener el rendimiento siempre óptimo.	Media	2	Alta
3	Se recomienda emplear un cronograma, para establecer los días de grabación, guardado y eliminación de la grabación para mantener el óptimo el rendimiento de nuestro servidor.	Alta	3	Alta
4	Como toda máquina, se recomienda mantener un mantenimiento periódico, y actualizaciones del sistema, para el correcto funcionamiento de nuestro servidor de video vigilancia.	Alta	3	Alta

Tabla 13. Plan de mejoras
Fuente: Elaboración propia

Datos de mejoras con respecto a la mantención del rendimiento de un servidor:

- **Detectar errores de hardware:** Asegurar de revisar los registros para detectar fallos en la red o problemas de sobrecalentamiento.
- **Copias de seguridad:** Asegurar que las copias de seguridad estén funcionando correctamente antes de ejecutar pruebas.
- **Compresión de disco:** simplificar funciones al hacer el tamaño que ocupan los archivos en el disco duro sea menor.
- **Revisar el uso del disco:** Asegurar de eliminar datos no deseados, ya que limitan las alertas de seguridad.

- **Mantener un Sistema operativo y panel de control actualizados:** Asegurase de que el panel y el software que controlan estén actualizados.

3.2. Resultados de la evaluación.

Los resultados que se obtuvo realizado con el modelo propuesto nos muestra resultados muy significativos en mostrar un rendimiento óptimo de almacenamiento y grabación continua sin pérdida de datos, el servidor fue puesto en la fase dos del modelo a varias cargas para ver el límite de sus especificaciones rendirán, para el primer aspecto se lleva que hay optimo rendimiento en la red y tráfico de red, para la escritura de grabación y que los datos vayan sin ningún problema, dando como resultado que se obtenga una óptima grabación y escritura de nuestro servidor, para el aspecto 2 se midió el rendimiento a través del almacenamiento donde nos dio resultados positivos, ya que con la cantidad de almacenamiento de fabrica nos ofrece un buen rendimiento y también se puso una carga de datos hipotéticos dando resultados favorables y de mejoramiento para ampliación de más cámaras. Y para el aspecto tres donde se obtiene una relación de rendimiento nos ofrece como resultado que nuestro servidor cumple de forma óptima como lo requerido por el cliente, y se mantiene un óptimo rendimiento sin dar un bajón de rendimiento. Como se observa el modelo nos permitió la elección del servidor perfecto a las necesidades del caso de estudio que se planteó.

CONCLUSIONES

Como resultado de la aplicación del modelo, se concluye que:

- Se implementa el modelo que nos ayuda para la obtención del óptimo rendimiento de almacenamiento y grabación continua del servidor que son dedicados a cumplir con las exigencias que serán propuestas por los diferentes casos que se desean aplicarlas en el área de vigilancia, para ello se revisaron fuentes bibliográficas que permitieron un análisis y un entendimiento para la creación del modelo.
- Con la ayuda de profesionales y proveedores de servidores, se logró identificar las características e ir desmenuzando los diferentes escenarios para obtener un modelo que se adapte a todo tipo de situaciones dedicados a la video vigilancia.
- A través de aplicar el modelo al prototipo del escenario de la entidad bancaria, se pudo confirmar que las fases del modelo están aptas para obtener el mejor el rendimiento de cualquier servidor dedicado a la video vigilancia.
- Una vez obtenidos los resultados con la implementación del modelo fueron los más recomendables y satisfactoria se plantean sugerencias y recomendaciones en el plan de mejoras para que el servidor cumpla con todas las necesidades del sistema y requerimientos.

RECOMENDACIONES.

Es importante tener en consideración:

- Que las fuentes bibliográficas a investigar sean de repositorios y revistas legales y su información sea la más acertada para que la investigación ofrezca óptimos resultados.
- Antes de adquirir un servidor de video vigilancia, hay que tener en cuenta la capacidad y la estructura de grabación que se vaya a realizar, ya que los videos ocupan gran capacidad de almacenamiento de los videos transmitidos desde las cámaras instaladas.
- Definir todos los requerimientos que el cliente vaya a implementar para su sistema de video vigilancia, y tener en cuenta una proyección futura, para una correcta implementación del sistema siempre siguiendo los lineamientos del modelo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. «La videovigilancia en la seguridad, análisis y recomendaciones para su actualización legal.» Fundación ESYS, Madrid, 2016.
- [2] «IMSEL Seguridad S.A.» 10 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.imsel.com/que-es-cctv-y-cual-es-su-funcion/>. [Último acceso: 13 09 2022].
- [3] N. Palma, «Solución informática para la selección del servidor web durante la migración a código abierto.» *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 14, nº 2, pp. 49-69, 2020.
- [4] J. Casierra, X. Quiñonez y L. Herrera, «Virtualización de redes y servidores emulado infraestructuras tecnológicas.» *Revista Hallazgos*, vol. 3, pp. 1-11, 2018.
- [5] J. Zumba, «Tendencias Actuales en plataformas de software para los sistemas de información.» *Fipcaec*, vol. 6, nº 5, pp. 146-155, 2021.
- [6] P. Obviedo, «Comparación del rendimiento de los sistemas operativos clientes open source y nativos, basados en el hipervisor de qubes os.» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 11, nº 2, pp. 173-177, 2019.
- [7] A. Pilicita y D. Cevallos, «Aplicación con sistemas operativos Android para el aprendizaje del idioma Kichua.» *Revista Catedra*, vol. 2, nº 3, pp. 54-68, 2019.
- [8] E. Cantos, «ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE SMARTPHONES EN LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS DE LA ULEAM.» *Revista Científica de Informática ENCRIPAR*, vol. 1, nº 1, pp. 11-20, 2018.
- [9] K. How, «Digital Guide IONOS.» 14 01 2021. [En línea]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/linux-vs-windows-el-gran-cuadro-comparativo/>. [Último acceso: 13 09 2022].
- [10] R. Adeva, «AZ adsl zone.» 08 09 2022. [En línea]. Available: <https://www.adslzone.net/esenciales/windows-10/versiones-windows/>. [Último acceso: 20 08 2022].
- [11] L. Aguas y F. Bucheli, «Aplicación de servidor radius en la distribución Linux Mint.» *Revista Nexos Científicos*, vol. 2, nº 2, pp. 5-15, 2018.
- [12] H. Brenes, «Evaluación del riesgo y rendimiento individual de las acciones de Apple, Inc. y de Microsoft Corporation.» *Revista electronica de investigación en ciencias Economicas*, vol. 6, nº 11, pp. 34-48, 2018.
- [13] L. José A, «La Manzana Mordida.» 28 05 2022. [En línea]. Available: <https://lamanzanamordida.net/tutoriales/mac-os/historia-versiones-sistema-operativo-mac-macos/>. [Último acceso: 16 09 2022].
- [14] R. Ortiz, «Servidor de clonación y Restauración de particiones propuestas para la optimización.» *Revista de Tecnologías Computacionales.*, vol. 1, nº 1, pp. 15-30, 2017.
- [15] G. Maquen, F. Teran, C. Castollo y Villon R, «Buenas prácticas para la optimización de base de datos relacionales usando Microsoft SQL.» *Universidad, Ciencias y Tecnología*, vol. 6, nº 114, pp. 29-38, 2022.
- [16] D. Almaguer, «Buenas prácticas para el despliegue seguro del servicio de correo electrónico.» *Revista Científica*, nº 41, pp. 1-10, 2021.
- [17] J. Cadena, «Servidor Proxy Web Bajo Plataforma Java como Soporte Tecnológico en la Educación a Distancia y Virtual.» *Revista CIYA*, vol. 5, nº 1, pp. 44-55, 2021.

- [18 F. Ríos y F. Polanco, «Servidor web empotrado en un FPGA para configurar un controlador Maestro del,» *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 11, nº 2, pp. 16-28, 2017.
- [19 U. Barrada, A. Barcenás, M. Sánchez y G. Hernández, «Implementación de sistema de video cámaras IP como medio de seguridad para el Tecnológico de Álvaro Obregón,» *Revista Ingeniería*, vol. 21, nº 2, pp. 65-74, 2017.
- [20 V. Lio, «La extensión de la videovigilancia en el territorio bonaerense,» *Geograficando*, vol. 15, nº 1, pp. 1-15, 2019.
- [21 A. Paarrilli, «Ingeniería y sociedad de control: sobre diseño y videovigilancia.,» *Tecnología y sociedad*, vol. 1, nº 2, pp. 11-36, 2017.
- [22 C. Guillen, C. Marcos y N. Chavez, «Variantes de sistema de almacenamiento para un detector de radar en el espacio de los momentos,» *Ingeniería Electrónica, Automática y comunicaciones.*, vol. 38, nº 2, pp. 65-71, 2017.
- [23 J. Castillo, «Qué es un disco duro y cómo funciona,» 6 11 2018. [En línea]. Available: <https://www.profesionalreview.com/2018/11/06/que-es-disco-duro-funciona/>. [Último acceso: 2022].
- [24 Y. Fernández, «Partes de una placa base: componentes y para qué sirve cada uno.,» 5 9 2021. [En línea]. Available: <https://www.xataka.com/basics/partes-placa-base-te-explicamos-sus-componentes-forma-sencilla-entiendas-que-tiene#:~:text=La%20placa%20base%20es%20esa,ranura%20para%20que%20puedas%20conectarla..> [Último acceso: 8 8 2022].
- [25 F. Hernández, «Cómo aprovechar la sal de cocina y una computadora,» *UAEMÉX*, nº 9, pp. 19-26, 2017.
- [26 V. Sánchez, «¿Son efectivas las cámaras de video vigilancia para reducir delitos?,» *Revista Latinoamericana de estudios de seguridad*, nº 19, pp. 62-178, 2017.
- [27 V. Lio, «CIUDADES, CÁMARAS DE SEGURIDAD Y VIDEO-VIGILANCIA: ESTADO DEL ARTE Y PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN,» *ASTROLABIO*, pp. 273-302, 2018.
- [28 S. Malamud, «Videovigilancia y privacidad. Consideraciones en torno a los casos "Globos" y "Drones",» *Revista Chilena de derecho y tecnología.*, vol. 7, nº 2, pp. 137-162, 2018.
- [29 «Top 7 Cámaras IP para Unifi Protect,» 28 12 2021. [En línea]. Available: <https://ubiquiti.cjp.mx/camaras-ip-compatibles-con-unifi-protect>. [Último acceso: 15 08 2022].
- [30 M. Martínez, «Algoritmo para ampliar la capacidad de almacenamiento en sistemas de video seguridad aplicando filtros dinámicos (Software DifferentFiles),» *LACCEI*, vol. 19, nº 21, pp. 1-7, 2017.
- [31 K. Andrade, «La industria cultural audiovisual en las plataformas de streaming: Una muestra de las series de ciencia ficción en Netflix, Amazon Prime Video y Disney+,» *Revista de comunicación y cultura*, nº 5, pp. 31-48, 2022.
- [32 J. Mool, «Video vigilancia colaborativa y redes sociales.,» *Revista redes*, pp. 1-10, 2017.
- [33 J. Wadsworth, «Análisis de sistemas de producción.,» [En línea]. Available: <https://www.fao.org/3/w7452s/w7452s01.htm>. [Último acceso: 30 09 2022].
- [34 P. A. Vega Carillo, «Modelo de gestión de operaciones y servicios de seguridad para tecnologías de información integrando COBIT 5, ITILV3:2011 E ISO 27007:2005,» UTMACH, Machala, 2016.

- [35 M. C. Jaime Alberto , «Desarrollo de una metodología para el diseño conceptual de sistemas reconfigurables de fabricación (RMS) a partir de modularidad,» Univeridad del Norte, Barranquilla, 2017.
- [36 «WIKI,» 2019. [En línea]. Available:
] [https://hmong.es/wiki/Conceptual_model_\(computer_science\)](https://hmong.es/wiki/Conceptual_model_(computer_science)). [Último acceso: 20 09 2022].
- [37 S. L. Jaya Ordoñez, «METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE MÉTRICAS PARA MEDIR EL RENDIMIENTO DE SERVIDORES DE VIDEO VIGILANCIA,» UTMACH, MACHALA, 2020.
- [38 B. r. German Yobany y J. C. Montealegre Cabrera, «Implementación de un sistema de video vigilancia bajo el protocolo TCP/IP V4 a través de redes inalámbricas utilizando el estandar 802.11g en el municipio de yaguará en el departamento del Huila.,» Bogotá, 2018.
- [39 J. D. Olano Díaz y S. R. Sanchez Aguilar, «Desarrollo de un Sistema de Telefonía IP y Videovigilancia que permita agilizar y mejorar la Comunicación y Seguridad entre las diferentes Áreas de la Municipalidad Distrital de La Victoria,» pp. 60-63, 2018.
- [40 C. Rincón y A. Carlos, «Modelo matemático para la estimación del rendimiento de una red ethernet,» *Redalyc*, vol. 3, nº 2, pp. 25-38, 2004.
- [41 U. Europea, «Medidas de rendimiento,» S.L.U, Madrid.
]
- [42 «Plan de mejoras,» Agencia Nacional de Evaluación de la calidad y acreditación, 2018.
]
- [43 QNAP, «QNAP,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.qnap.com/en/product/ts-h1683xurp>. [Último acceso: 09 20 2022].
- [44 «Manual.ec,» [En línea]. Available: <https://www.manual.ec/hikvision/ds-2cd2132-i/especificacoes>. [Último acceso: 17 08 2022].
- [45 QNAP, «QNAP Specification,» [En línea]. Available: <https://www.qnap.com/en/product/ts-h1683xurp/specs/hardware>. [Último acceso: 12 12 2022].

ANEXOS

Hardware Specs



TS-h1683XU-RP-E2136-128G	
CPU	Intel® Xeon® E E-2136 6-core / 12-thread processor
CPU Architecture	64-bit x86
Floating Point Unit	Yes
Encryption Engine	Yes (AES-NI)
System Memory	128 GB UDIMM DDR4 ECC (4 x 32GB)
Maximum Memory	128 GB (4 x 32 GB)
Memory Slot	4 x UDIMM DDR4
Flash Memory	5GB (Dual boot OS protection)
Drive Bay	16 x 3.5-inch SATA 6Gb/s, 3Gb/s
Drive Compatibility	3.5-inch bays: 3.5-inch SATA hard disk drives 2.5-inch SATA hard disk drives 2.5-inch SATA solid state drives
Hot-swappable	Yes
SSD Cache Acceleration Support	Yes
GPU pass-through	Yes
Gigabit Ethernet Port (RJ45)	4
10 Gigabit Ethernet Port	2 x 10GbE SFP+ SmartNIC port, 2 x 10GBase-T port
Wake on LAN (WOL)	Yes
Jumbo Frame	Yes
PCIe Slot	4 Slot 1: PCIe Gen 2 x4 (PCH) Slot 2: PCIe Gen 3 x8 (CPU) Slot 3: PCIe Gen 3 x4 (CPU) Slot 4: PCIe Gen 3 x4 (CPU)

Ilustración 7: Características generales del servidor utilizado en la ejemplificación del modelo.
Fuente: [45]

USB 3.2 Gen 2 (10Gbps) Port	2 x Type-C USB 3.2 Gen 2 10Gbps 4 x Type-A USB 3.2 Gen 2 10Gbps
Form Factor	3U Rackmount
LED Indicators	HDD 1-16, Status, LAN, storage expansion port status
Buttons	Power, Reset
Dimensions (HxWxD)	130 × 481 × 573.5 mm
Weight (Net)	13.76 kg
Weight (Gross)	21.79 kg
Operating Temperature	0 - 40 °C (32°F - 104°F)
Storage Temperature	-20 - 70°C (-4°F - 158°F)
Relative Humidity	5-95% RH non-condensing, wet bulb: 27°C (80.6°F)
Power Supply Unit	500W(x2), 100-240V
Power Consumption: Operating Mode, Typical	149 W
Fan	System fan: 3 x 80mm, 12VDC
System Warning	Buzzer
Max. Number of Concurrent Connections (CIFS) - with Max. Memory	10000

Note: Use only QNAP memory modules to maintain system performance and stability. For NAS devices with more than one memory slot, use QNAP modules with identical specifications.

Warning: Using unsupported modules may degrade performance, cause errors, or prevent the operating system from starting.

The terms HDMI, HDMI High-Definition Multimedia Interface, HDMI trade dress and the HDMI Logos are trademarks or registered trademarks of HDMI Licensing Administrator, Inc.

Product images are for illustrative purposes only and may differ from the actual product. Due to differences in monitors, colors of products may also appear different to those shown on the site.

Designs and specifications are subject to change without notice.

Ilustración 8: Características generales del servidor utilizado en la ejemplificación del modelo.

Fuente: [45]