



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO

**FACULTAD DE ADMINISTRACION FINANZAS E INFORMATICA
CARRERA SISTEMA DE INFORMACION**

PROCESO DE TITULACION

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO DE CARRERA

PRUEBA PRACTICA

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO INGENIERO EN SISTEMAS DE
INFORMACIÓN**

TEMA:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDA PARA EL USO DE INTERNET CON (SDN) EN
LA CUIDADELA “VALLE VERDE 2, ETAPA 1” DEL CANTON BABAHOYO**

ESTUDIANTE:

Ambar Arielle Torres Segura

TUTOR:

Ing. Miguel Angel Zuñiga

AÑO

2024

Índice

PLANTEAMIENTO PROBLEMA.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y ARTICULACIÓN DEL TEMA.....	6
MARCO CONCEPTUAL	7
MARCO METODOLÓGICO	18
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	22
CONCLUSIONES.....	27
RECOMENDACIONES.....	28
ANEXOS	31

RESUMEN

El estudio se centra en evaluar la viabilidad del uso de Software Defined Networking (SDN) en la ciudadela privada "Valle Verde 2, Etapa 1" en Babahoyo, con el objetivo de mejorar el acceso a internet a los residentes. A través del análisis de la infraestructura de red existente, la evaluación de la demanda de internet y la determinación de los requisitos de ancho de banda y calidad de servicio (QoS) la cual se busca optimizar la conectividad y gestión de la información en esta comunidad. La investigación resalta cómo la implementación de SDN puede posibilitar una gestión de red centralizada y dinámica, lo que significaría una mayor calidad del servicio al adaptarse a las variaciones del tráfico impuestas por las demandas de calidad de los usuarios.

Aunque los aspectos físicos de la infraestructura han mejorado significativamente, la gestión de la red sigue siendo un desafío. El modo habitual de administrar la red no costa con la amplitud de ajustarse dinámicamente a la cambiante demanda de los usuarios. Por lo tanto, respaldo la implementación de SDN ya que es una solución innovadora para facilitar una arquitectura de red más eficaz. SDN

Palabras claves

SDN: Redes definidas por software

QoS: Calidad del servicio

SUMMARY

The study focuses on evaluating the feasibility of using Software Defined Networking (SDN) in the private citadel "Valle Verde 2, Stage 1" in Babahoyo, with the aim of improving internet access to residents. Through the analysis of the existing network infrastructure, the evaluation of Internet demand and the determination of bandwidth and quality of service (QoS) requirements, which seeks to optimize connectivity and information management in this community. The research highlights how. The implementation of SDN can enable centralized and dynamic network management, which would mean higher quality of service by adapting to traffic variations imposed by users' quality demands.

Although the physical aspects of the infrastructure have improved significantly, network management remains a challenge. The traditional way of managing the network does not have the ability to dynamically adjust to the variability of user demands and link utilization. Therefore, I advocate the implementation of SDN as it is an innovative solution to provide a more flexible and efficient network architecture. SDN provides centralized network management, meaning better utilization of the link by allowing dynamic adjustments and ramping up or down based on changes in real-life traffic.

Keywords

SDN: Software Defined Networking

QoS: Quality of Service

PLANTEAMIENTO PROBLEMA

En la ciudadela privada “Valle Verde 2, Etapa 1” se enfrentan a un constante problema de conectividad a internet debido a su infraestructura de red antigua. A pesar de contar con cableado subterráneo y la implementación de la tecnología GPON, la Ciudadela Privada "Valle Verde 2, Etapa 1", compuesta por 171 viviendas, aún se enfrenta a limitaciones en cuanto al acceso a Internet de alta velocidad. El ancho de banda disponible en la ciudad, que oscila entre 512/256 kbps y 5 gigabits por segundo, no es apto para satisfacer la demanda de conectividad de los usuarios. Como resultado, muchos se ven imposibilitados de hacer tareas importantes como trabajar remotamente y estudiar en línea, ingresar a sitios digitales, compartir contenido multimedia y de entretenimiento, esto perjudica la calidad de navegación de la comunidad

La administración de la red sigue siendo un reto, a pesar de los avances en la infraestructura física. La forma tradicional de administrar la red impide una optimización efectiva del uso del ancho de banda y adaptación rápida a las dichas necesidades cambiantes de los usuarios. Por ende, es necesario abordar soluciones innovadoras que posibiliten la mejora de calidad del servicio de internet la necesidad de abordar alternativas innovadoras que permitan la mejora de la calidad del servicio de internet en la ciudadela. Una medida conveniente e innovadora es el uso de SDN en la red. Brinda una solución prometedora para iniciar los desafíos en el uso de una arquitectura de red más eficaz, donde la configuración y gestión de la red se realiza de forma centralizada para brindar un mejor servicio a la comunidad.

JUSTIFICACIÓN

El presente estudio de caso brinda la oportunidad crucial de evaluar la factibilidad de implementar una solución de vanguardia que incrementa significativamente el acceso rápido a Internet en el complejo residencial "Valle Verde 2, Etapa 1", lo que favorecería a una mejor calidad de vida al reducir la brecha digital, esto incita al desarrollo económico y social, y aprovechar las ventajas de las tecnologías de punta.

El SDN permite una gestión centralizada y dinámica de la red mediante una interfaz de programación de apps, esto se traduce en una mayor calidad de servicio (QoS) que garantiza una distribución más equitativa y eficiente del ancho de banda disponible. Esto se origina especialmente en un entorno residencial donde los usuarios necesitan de internet para realizar sus actividades diarias como el trabajo remoto, educación online, entretenimiento.

Asimismo, la capacidad de SDN para efectuar cambios y actualizaciones con relativa facilidad lo cual agiliza la rápida adopción de nuevas tecnologías y servicios. Esta flexibilidad es fundamental en un medio donde las necesidades y demandas de los residentes están en constante avance, asegurando que la infraestructura de red pueda escalar y adaptarse según sea necesario.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo General

Evaluar la viabilidad con el uso de internet con SDN en la Ciudadela Privada "Valle Verde 2, Etapa 1" del cantón Babahoyo, para mejorar el acceso a Internet de los residentes.

Objetivos específicos

- Revisar la base teórica para la implementación de una red wifi utilizando nueva tecnología en la Ciudadela Privada "Valle Verde 2, Etapa 1" del cantón Babahoyo.
- Evaluar la mejor tecnología para el uso del acceso a internet en la Ciudadela Privada "Valle Verde 2, Etapa 1" del cantón Babahoyo.
- Realizar una simulación de la red para determinar la cobertura de la implementación propuesta.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y ARTICULACIÓN DEL TEMA

Este estudio de viabilidad para el uso de internet con Software Definido (SDN) en la Ciudadela Privada “Valle Verde 2, Etapa 1” del Cantón Babahoyo se relaciona con la línea de investigación enfocada en Sistemas de Información y Comunicaciones, Emprendimiento e Innovación. Esta investigación busca analizar como implementar la tecnología SDN puede optimizar la infraestructura de red con mayor flexibilidad y adaptabilidad, mejorando el control del tráfico de datos en áreas urbanas de forma eficiente.

Así mismo, esta investigación encaja con la sublínea de averiguación de: Redes y Tecnologías Inteligentes de Software y Hardware, al considerar la posibilidad de utilizar SDN, que es una tecnología inteligente y versátil para optimatizar el uso de hardware. Esta tecnología permite una administración proactiva y reactiva de la red, anticipando problemas y resolviéndolos de que no afecten a los usuarios.

MARCO CONCEPTUAL

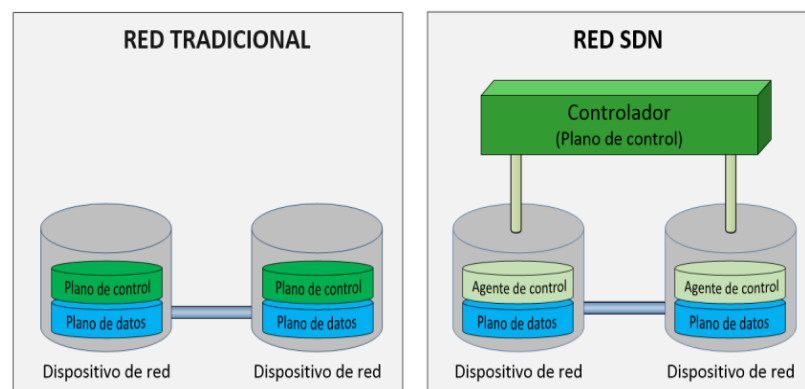
¿Qué es SDN?

Un Software defined networking o red definida por software representa un enfoque en la creación de redes donde el control se desvincula del hardware y se transfiere a una aplicación de software llamado controlador. En los últimos años, el SDN (Software Defined Network o red definida por software) ha adquirido popularidad para describir una arquitectura de red que separa el plano de control del plano de datos, lo que facilita las redes más programables, automatizables y flexibles. En otras palabras, esta tecnología se desacopla de la infraestructura de su configuración.

El plano de datos, por otra parte, permanece en los dispositivos de red como: Routers, switches y firewalls conectados a la red. El SDN se limita al envío de paquetes, por eso necesita poca potencia de cálculo.

En el plano de control, en la arquitectura el SDN es el encargado de inspeccionar el tráfico de datos y por ende lleva a cabo todos los análisis necesarios. Al implementar y estar abstraído el hardware en un software centralizado, el plano de control en DSN puede programarse con una gran libertad, lo que hace la administración de la red sea mucho más flexible que otras arquitecturas.

Figura 1
SDN redes definidas por software.



Nota: Diferencia de una arquitectura tradicional y una arquitectura de SDN. Tomado de (PINILLA, 2023)

Origen del SDN

El SDN para administrar tecnología se comenzó a implementar en el control de redes telefónicas en lugar de depender de un operador de interruptores que realizara conexiones manualmente mediante combinaciones complejas de cables, los ingenieros comenzaron a usar los controladores reprogramados para gestionar las llamadas telefónicas.

En este contexto el departamento de ciencias informáticas de la Universidad de Stanford lanzo el proyecto ETHANE, que más tarde dio lugar a OpenFlow. Esta fue una versión temprana de una red definida por software (SDN) que estableció una clara separación entre la tecnología gestionada y la interfaz de software utilizada para la administración. (Fortinet, 2022)

¿Cómo funciona un SDN?

Para que el software en el plano de control pueda enviar órdenes a los componentes de red conectados para gestionar el tráfico de paquetes, se requiere una interfaz específica de comunicación entre los planos de control y datos. La solución más conocida en este sentido es OpenFlow. Administrada por Open Networking Foundation (ONF), este se destaca como una de las primeras arquitecturas de interfaz estandarizada entre el plano de control y datos de la arquitectura SDN. OpenFlow reemplaza a muchas interfaces unidas en los dispositivos, disminuyendo así la dependencia de los fabricantes de hardware.

Si bien es verdad que OpenFlow es el considerablemente el más utilizado, no es el único protocolo que administra redes definidas por software. Protocolos como NETCONF, BGP XMPP,

OVSDB y MPLS-TP son alternativas que, si bien no reemplazan completamente a OpenFlow, desempeñan un papel importante en el avance del SDN. (IONOS, 2023).

Protocolos de comunicación del SDN

Para lograr una comunicación efectiva entre el controlador central y los dispositivos de red, las redes definidas por software dependen de protocolos estandarizados. El correcto funcionamiento de toda la red depende esencialmente de estos protocolos, ya que son fundamentales para asegurar un intercambio eficiente y confiable.

OpenFlow: este es uno de los protocolos más populares en SDN. Proporciona una interfaz configurable que permite al controlador enviar instrucciones detalladas a los dispositivos de red de la gestión dinámica del tráfico entrante y saliente. Este permite a los proveedores ampliar y desarrollar un soporte de arquitectura SDN mediante el uso compartido de flexibilidad y estabilidad.

NETCONF: En SDN, este protocolo también es de gran importancia. Su función principal es facilitar la configuración y gestión de dispositivos de red a través de un enfoque remoto y automatizado. Aunque OPENFLOW es menos complicado que NETCONF, ofrece menos flexibilidad y control en la configuración y gestión centralizada de toda la red.

BGP (Border Gateway Protocol): en SDN, este protocolo de entrenamiento clásico se utiliza para la transferencia transparente de información de ruta actualizada entre varias redes. BGP es fundamental para redes SDN que se extienden a través de múltiples dominios de red, regiones y continentes. (CiberSafety, 2024).

Origen del SDN

Surge debido a la dificultad de gestionar el tráfico en los centros de datos, donde las redes son costosas y tienen largos tiempos de configuración. SDN se adapta mejor a redes dinámicas al permitir cambios rápidos y de corto plazo. Esto es crucial para satisfacer la alta demanda de servicios como redes sociales y el tráfico geográfico de manera eficiente. Además, potencia el desarrollo de dispositivos móviles, la virtualización de dispositivos en la red y la oferta de servicios en la nube. (Cazila, 2020)

Características del SDN

Existen 4 características únicas que definen al SDN (Software defined networking)

- **Ágil:** A medida que van evolucionando las necesidades, los administradores tienen la capacidad de ajustar la configuración de la red de manera flexible y oportuna
- **Centralización en la administración:** SDN se concentra la inteligencia de la red, dando una columna vertebral unificada para ver cómo está configurada la red y su funcionamiento.
- **Programable:** La capacidad rápida para programar, permite la virtualización de funciones de la red y la asignación de recursos con rapidez y eficiencia a través de servicios de SDN automatizados e inteligentes que dedican a esa tarea hasta la adaptación ágil de las demandas cambiantes.
- **Conectividad abierta:** El SDN se basa en estándares abiertos y aplicando estos rigurosamente, el SDN simplifica el diseño de la red y garantiza una arquitectura

coherente y compatible con diferentes proveedores de tecnología (NUTANIX, 2024).

Tipos de SDN

A pesar que todas las arquitecturas de redes definidas por software comparten un principio común de control centralizado y virtual de flujos de datos, existen algunos modelos de SDN.

- **SDN abierta:** Los administradores de red emplean un protocolo como OpenFlow para gestionar y controlar los datos en la red, así como para supervisar los conmutadores virtuales y físicos.
- **SDN mediante API:** Las interfaces de programación de aplicaciones (APIs) manejan el movimiento de datos a través de los dispositivos de red.
- **Superposición de SDN:** este modelo implica la creación de una red virtual sobre una infraestructura física existente, estableciendo túneles dinámicos sin modificar la red física original. Este reasigna dispositivos y ancho de banda en distintos canales virtuales.
- **SDN híbrida:** Este se caracteriza por la combinación de una red definida por software con protocolos de red convencionales. El SDN gestiona una parte del tráfico de datos mientras que los protocolos de estándar de manejan otras funciones de control. (CiberSafety, 2024)

Niveles de SDN.

El SDN se compone de tres niveles básicos:

Capa de aplicación, que residen en aplicaciones de red relacionadas tales como cortafuegos, balanceadores de carga, ciber seguridad, aplicaciones empresariales etc.. El SDN hace

las aplicaciones de la capa enviar solicitudes de recursos e instrucciones específicas a controlador de red conectado virtualmente por para Y por ahora punto final dedicado respecto de tal controlador.

Capa de control: Aquí se encuentra el controlador centralizado de la SDN, el cual emplea APIs "hacia arriba (norte)" (northbound APIs) para intercambiar información entre el controlador y la capa de aplicación y APIs "hacia abajo (sur) " (southbound APIs) para la comunicación entre el controlador y cada dispositivo de red físico de la capa de infraestructura.

Capa de infraestructura: Está constituida por la infraestructura física o virtual, como conmutadores, puntos de acceso y enrutadores. La infraestructura de red de esta capa recibe las instrucciones del controlador SDN sobre como gestiona el enrutamiento de los paquetes de datos.

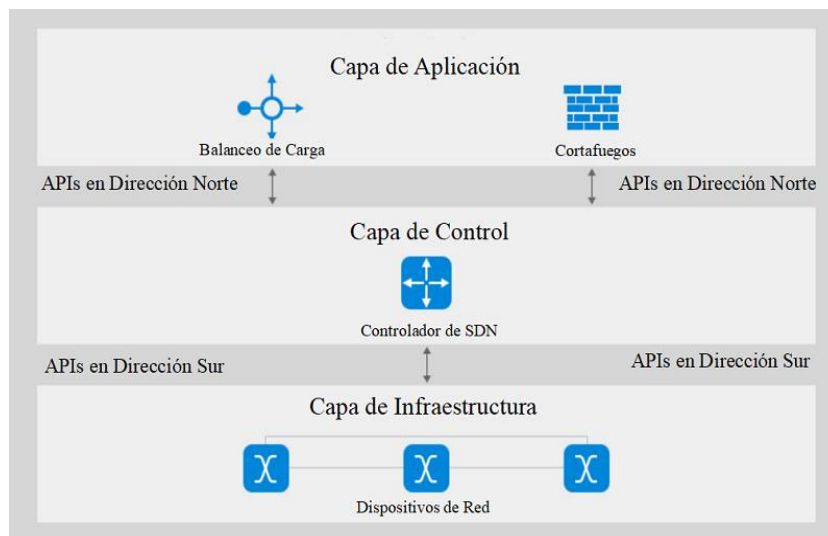


Figura 2
Arquitectura del SDN

Nota: Ejemplo de la arquitectura del SDN. Tomado de (Roger, 2023)

Beneficios del SDN

Algunos de los beneficios principales del SDN son los siguientes:

Flexibilidad: SDN permite ajustar las políticas de red y las rutas de tráfico de manera rápida de las redes a las cambiantes necesidades empresariales y de tráfico.

Automatización: Con SDN la automatización de tareas de gestión de redes es posible, lo que ayuda a reducir los costos operativos y a disminuir la probabilidad de errores humanos.

- **Gestión central:** al proporcionar un plan de control centralizado, el controlador SDN permite a los administradores de red obtener una mejor comprensión general del funcionamiento de la red.
- **Innovación:** SDN inspira a explorar nuevas oportunidades en el campo de la gestión de redes al estar basado en software y utilizar API abiertas. **(Escalante, 2023).**

Ventajas de un SDN

Con la creación de un plano centralizado que facilita la toma de decisiones y la programación de comportamiento de una red, las redes definidas por software (SDN) brindan diversas ventajas:

VENTAJAS	DESCRIPCION
Son redes abiertas, programable y ágiles	Los atributos y recursos de la red pueden ser ajustados y programados de acuerdo a las necesidades cambiantes de la organización, sin depender de un proveedor específico,

Mejor control y gestión de datos	La supervisión de la infraestructura, se incrementa la velocidad y la capacidad de adaptación en la gestión de datos, lo que permite ajustar la red en tiempo real para responder a cualquier tipo de requerimiento.
Seguridad.	Los administradores pueden monitorear amenazas y vulnerabilidades de manera más efectiva con una manera más efectiva con una visibilidad de red más clara.
Alta eficiencia.	Centralización y personalización de la red optimizan el manejo de recursos disponibles, mejorando la eficiencia general.
Ahorro de costos.	Recursos que permiten disminuir los costos asociados al manejo de grandes volúmenes de información.

(Centro de Recursos USER, 2024)

El futuro prometedor de las Redes Definidas por Software (SDN)

Las redes SDN están evolucionando y creciendo rápidamente. Estas redes serán cada vez más importantes en la infraestructura de redes global y su popularidad aumentará en los próximos años. Algunas de las tendencias más importantes que guiarán el desarrollo futuro de SDN son:

La adopción de la nube aumentará: el cambio de aplicaciones y datos a plataformas en la nube aumentará la necesidad de redes SDN escalables y adaptables.

Mayor amenaza cibernética: Dada su capacidad inherente de seguridad integrada y automatización, las redes SDN serán fundamentales para hacer frente a amenazas cibernéticas cada vez más complejas.

Desarrollo de nuevas aplicaciones o servicios: La capacidad de programación de las redes SDN permitirá crear aplicaciones y servicios innovadores que aprovechen al máximo la red.

Integración con tecnologías emergentes: SDN se integrará con tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el Internet de las cosas (IoT), para construir redes más inteligentes y autónomas. (CiberSafety, 2024).

¿Qué es una red WIFI?

Es una tecnología de telecomunicaciones que proporciona una conexión de red inalámbrica entre diferentes dispositivos como pueden ser pc, celulares, impresoras, cámaras. Esta tecnología se caracteriza por permitir que todos los dispositivos se puedan conectar entre sí con el solo propósito de compartir o transmitir datos, el dato más importante es que una conexión inalámbrica te pueda dar acceso a internet de una forma muy fácil y práctica.

La necesidad de estandarización y compatibilidad en los modelos de conexión inalámbrica de diversos dispositivos digitales llevó a la creación del Wifi, superando otras formas de conexión no compatibles como GRPS, UMTS y Bluetooth. A diferencia de estos, el Wi-Fi utiliza ondas de radio como medio para transmitir información.

En particular, esta tecnología está pensada para acoplarse a dispositivos a distancias relativamente cortas (100 metros como máximo) en especial a entornos que ofrezca mucha saturación del espectro radioelectrónico. Aunque wifi es una conexión más lenta examinado con la cableada nos ofrece facilidad y versatilidad. (Equipo editorial, 2023)

Tecnologías WIFI modernas

WIFI 6: Es una de las tecnologías de mejora más importante con respecto a las generaciones anteriores, a pesar que a primera vista, las diferencias no se llegan a diferenciar para el usuario promedio. Estos cambios no alteran de forma drástica el modo en que se usa los routers o redes inalámbricas, si no que persiste en muchas mejoras que mezcladas dan como resultado una actualización más rápida. El objetivo de Wifi 6 es mejorar la eficiencia, velocidad y capacidad de las redes inalámbricas. Esto proporciona una velocidad más alta (hasta 9,6 Gbps). Intel, 2023 dice

Arquitectura de red wifi

Preparación de la capacidad: esto es esencial para garantizar que la red Wi-Fi pueda manejar la cantidad de tráfico esperada. Esto incluye estimar la cantidad de dispositivos, el tráfico que producen y el uso máximo. (Intel, 2023)

Diseño de cobertura: Diseño de cobertura: Implica la implementación de técnicas en los puntos de acceso para garantizar una cobertura homogénea e ininterrumpida en todo el territorio. (Linked In, 2023)

Vigilancia en redes wifi

El protocolo WPA3: Es un protocolo de seguridad para redes WIFI más reciente; mejora significativamente la encriptación y protege contra ataques de fuerza bruta. (Cedo, 2023)

Para evaluar la mejor tecnología para el acceso a internet en la Ciudadela Privada "Valle Verde 2, Etapa 1" del cantón Babahoyo se consideran varios factores claves para realizar la evaluación:

Requisitos y necesidades

Este implica entender las demandas de internet de los residentes para garantizar que la tecnología selecciona cumpla con las expectativas y necesidades.

- **Realizar Encuesta y Entrevista:** Se debe diseñar una encuesta a los residentes para recoger datos sobre el uso actual de internet, para saber el tipo de actividades realizadas (navegación web, juegos en línea, contenido en línea). La entrevista se realiza a la persona autorizada en la ciudadela para asegura si está de acuerdo con la tecnología selecciona.

Demanda de velocidad y Ancho de banda

- Determinar las velocidades mínimas de descarga y carga necesarias para las actividades más comunes en la ciudadela.
- Se debe estimar el tráfico de datos y la carga máxima de horas picos para asegurar que la tecnología elegida pueda manejar la demanda.

MARCO METODOLÓGICO

Este estudio de factibilidad para la implementación de Internet en la Ciudadela “Valle Verde 2, Etapa 1” del Cantón Babahoyo adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos.

Metodología cuantitativa

Encuesta: Se diseñó una encuesta a los residentes de la ciudadela "Valle Verde 2, Etapa 1" para obtener información sobre el uso actual de Internet y su disposición a pagar por la implementación de una nueva infraestructura de red. Donde se utilizó cuestionarios con preguntas cerradas para medir la satisfacción y las necesidades de los usuarios, en formato digital, asegurando la participación de los residentes.

Se diseñó un cuestionario para recolectar datos cuantitativos sobre el acceso y uso de internet en la ciudadela. Las preguntas serán formuladas para cubrir aspectos clave como la velocidad de internet, la calidad del servicio y la disposición a pagar por mejoras

Metodología cualitativa

Explorar la percepción, experiencia y opinión de la persona autorizada sobre la infraestructura de red actual y las mejoras posibles a largo plazo para la ciudadela.

Entrevista: Se llevó a cabo una entrevista con la persona autorizada para la gestión de la ciudadela, enfocándose en la necesidad de crear una infraestructura de red. La entrevista buscó identificar las expectativas sobre la implementación de una red, los beneficios anticipados y los desafíos que podrían surgir durante la planificación y ejecución del proyecto.

RESULTADOS

Diseño del prototipo de la infraestructura

La figura 1 muestra la simulación de red realizada en Cisco Packet Tracer, esta herramienta permite la representación gráfica antes de una implementación permitiendo tener una visualización clara de cada dispositivo.

Dispositivos Utilizados

1. Routers

Los routers se colocan en sitios específicos de la red para mejorar el flujo de los datos que hay entre diferentes segmentos de la red, así se aseguran que los paquetes de datos lleguen de manera eficiente a su destino. El propósito de los routers es permitir interconexión de las diferentes redes. Llevar el tráfico de datos de la mejor manera posible y asegurar estabilidad con la seguridad requerida para la red.

2. Switches

Se usan para enlazar dispositivos como pc, impresoras y puntos de acceso dentro de una red local, El propósito de los switches es optimizar el tráfico interno de la red, reducir la latencia y mejorar la capacidad de manejo de datos de la red.

Cada switch está conectado a varios puntos de acceso (AccessPoint-PT) distribuidos estratégicamente para cubrir diferentes áreas dentro de la ciudadela privada “Valle Verde 2, Etapa 1” del Cantón Babahoyo.

La conexión a través de varios switches da una redundancia, asegurándose que, si un punto de acceso a internet falla, otro punto de acceso compense ese fallo, así mantiene la conectividad

3. Puntos de Acceso (Access Points)

Los puntos de acceso se establecen en lugares estratégicos para dar una cobertura en áreas importantes como hogares u oficinas, manteniendo que los usuarios no se queden sin conectividad y sea de manera inalámbrica sin la utilización de cables. El propósito de todo esto es aumentar la conectividad de la red a todos los dispositivos disponibles en esa zona específica.

4. Repetidores de Red

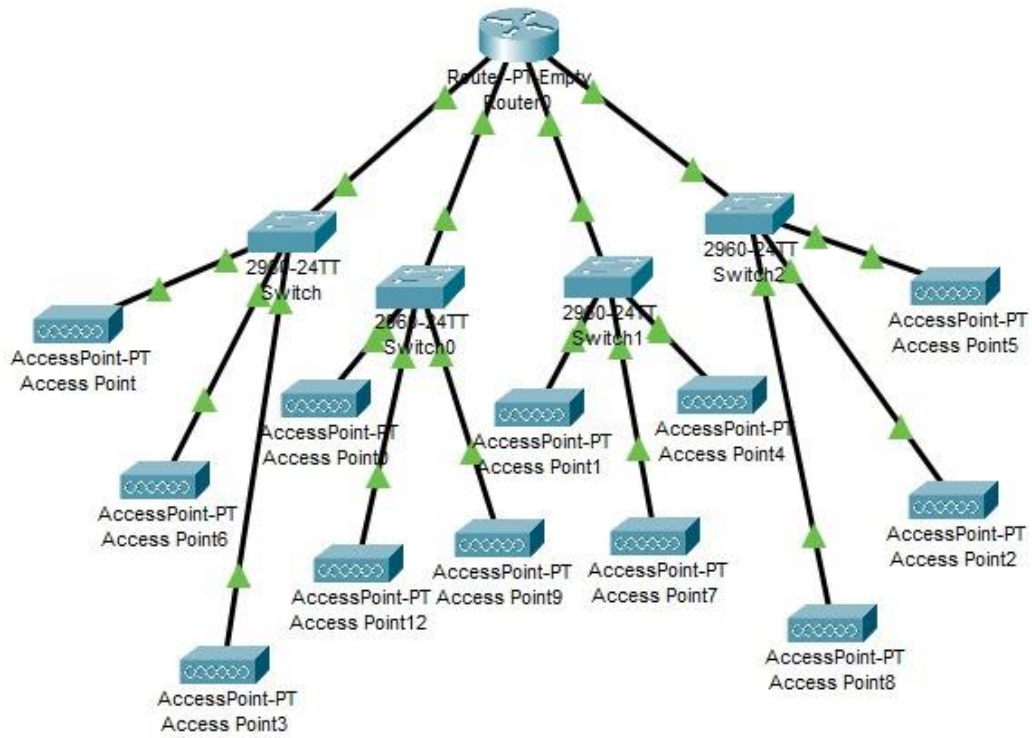
Un repetidor Wifi es un dispositivo que se instalan en zonas donde la señal de una red inalámbrica se ve afectada, permitiendo una conexión más estable y de mayor alcance en áreas donde la señal original es débil o no llega. El objetivo de los repetidores y extensores de red es eliminar las áreas si señal y brindar una cobertura Wi-Fi uniforme en toda la ciudadela, mejorando significativamente su utilidad.

La distribución de los puntos de acceso sugiere una cobertura completa de la ciudadela, proporcionando, conectividad en todas las áreas.

5. Firewalls

Se implementa en puntos de entrada y salida de la red para filtrar el tráfico generado y denegar intentos de accesos que no se solicitan, asegurando que solo el tráfico que se solicito pueda ser el única que ingrese a la red. El propósito es brindar protección a la red y todos los datos que se transmiten y comparten en ella, así se mantiene la integridad de la información.

Grafico. 1 Diagrama de Red de la Ciudadela Privada “Valle Ver 2, Etapa 1”



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta investigación los resultados obtenidos en el estudio de casos sobre la implementación de una red Wifi utilizando tecnología avanzada en la Ciudadela Privada “Valle Verde 2, Etapa1” del Cantón Babahoyo, se identificaron varios aspectos claves que destacan la viabilidad y los beneficios de la propuesta tecnológica.

Los resultados de la simulación de la red, representada en Cisco Packet Tracer, muestran que la infraestructura jerárquica propuesta es eficiente para mejorar el tráfico de datos en la ciudadela. La implementación de routers y switches estratégicamente ubicados asegura una distribución óptima del ancho de banda y una conectividad estable para todos los dispositivos conectados. Esto es importante para garantizar que los residentes puedan disfrutar de una experiencia de internet sin interrupciones.

El uso de firewalls en los puntos de entradas y salida de la red para filtrar el tráfico y bloquear intentos de acceso maliciosos es una medida esencial para proteger la integridad y privacidad de los datos usuarios. Asegurar la red es fundamental para mantener la confianza de los residentes en la infraestructura de red y para proteger contra posibles ataques cibernéticos.

Al adoptar SDN permite una administración centralizada, flexible y dinámica de la red. Este podría mejorar la calidad de servicio (QoS) y asegura una mejor distribución equitativa de ancho de banda disponible. Aparte de que facilita la adopción de nuevas tecnologías y servicios, adaptándose a las necesidades cambiantes de los usuarios. Los resultados de este estudio revelaron que la implementación de SDN es una mejor opción para mejorar el acceso a internet en la ciudadela.

Parte fundamental de los resultados de este estudio fueron las encuestas realizadas por los residentes y a la persona autorizada de la ciudadela proporcionan una visión detallada de expectativas de los usuarios. Los datos recolectados indican que los residentes estarían revelando una aceptación general dispuestos a pagar por mejoras en la infraestructura de red, lo que justifica la inversión de tecnologías avanzadas como SDN.

La simulación de la red y el análisis de cobertura confirma que la propuesta es técnica y prácticamente viable. Aunque actualmente no existe una infraestructura de red en la ciudadela, los resultados muestran que la red propuesta puede manejar eficientemente el tráfico de datos y proporcionar una cobertura adecuada. Esta investigación de implementar redes inalámbricas en toda la ciudadela no es solo teóricamente sólida, si no también factible en un entorno real, cumpliendo con los requisitos y las expectativas de los futuros usuarios.

A continuación, se presentará una tabla sobre el análisis financiero:

Concepto	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
1.Costos de Implementación			
Puntos de Acceso (Access Points)	10	\$500	\$5,000
Repetidores de Red	5	\$200	\$1,000
Firewalls	2	\$1,500	\$3,000
Cableado y Accesorios	-	-	\$2,500
Mano de Obra para Instalación	-	-	\$2,000
Configuración y Pruebas	-	-	\$1,500
Total, Costos de Implementación			\$1,500

2. Costos de Operación y Mantenimiento (Anuales)			
Mantenimiento Preventivo	-	-	\$1,000
Reemplazo de Componentes	-	-	\$500
Consumo de Energía Eléctrica	17,520 kW/h	\$0.15/kW/h	\$2,628
Personal Técnico (a tiempo parcial)	-	-	\$5,000
Total, Costos de Operación y Mantenimiento			\$9,128
3. Total Costos Primer Año			\$24,128

Esta tabla resume los costos de la implementación y operación necesarios para llevar a cabo el proyecto en el primer año.

En la siguiente tabla se presentará el análisis de costo y beneficios:

Análisis Costo-Beneficio

Concepto	Beneficios/ Costo	Descripción	Valor Estimado (USD)
1. Costos Totales (Primer Año)	Costo	Costo Total de Implementación y Mantenimiento	\$24,128
2. Beneficios Tangibles	Beneficio		
Incremento en la Calidad del Servicio de Internet	Mejora en la velocidad y estabilidad de la red.	Estimación del valor agregado por usuario debido a la mejora en el servicio. (500 usuarios con \$50 anuales cada uno)	\$25,000

Reducción de Zonas de Baja Cobertura	Mayor cobertura y eliminación de puntos muertos.	Aumento del valor de las propiedades afectadas, estimado en un 5% del valor promedio de 10 propiedades.	\$10,000
3. Beneficios Intangibles	Beneficio		
Mejora de la Imagen de la Comunidad	Percepción mejorada de la comunidad como moderna.	Impacto positivo en la reputación y posible atracción de nuevos residentes o inversores.	Difícil de cuantificar
Potencial para Futuras Expansiones	Preparación para futuras mejoras tecnológicas.	La infraestructura actual facilitará la adopción de nuevas tecnologías sin grandes inversiones adicionales.	Difícil de cuantificar
4. Comparativa Costo-Beneficio		Beneficio Neto (Beneficios Tangibles - Costos Totales)	\$10,872

Interpretación del Análisis

- Costos Totales (Primer Año): \$24,128.
- Beneficios Tangibles: \$35,000.
- Beneficio Neto: \$10,872.

A pesar de los costos iniciales y operativos, el proyecto presenta un beneficio neto positivo de \$10,872 en el primer año, considerando solo los beneficios tangibles. Además, los

beneficios intangibles como la mejora en la percepción de la comunidad y la preparación para futuras expansiones añaden valor adicional, aunque difícil de cuantificar. Esto indica que la implementación del proyecto no solo es financieramente viable, sino también beneficiosa para la comunidad a largo plazo.

CONCLUSIONES

Con base a la revisión teórica sobre la implementación de una red wifi utilizando tecnología nueva en la Ciudadela Privada “Valle Verde 2, Etapa 1” del Cantón Babahoyo se puede concluir que la adopción de tecnologías avanzadas como SDN ofrece múltiples beneficios significativos. El SDN promueve una administración más centralizada y dinámica, convirtiéndose en un grado de mejora la calidad de servicio (QoS) que garantiza una distribución justa del ancho de banda disponible. A parte ofrece una rápida adopción de tecnologías nuevas y servicios, adaptándose a las necesidades mutables de los usuarios.

La evaluación de diferentes tecnologías de acceso a Internet ha demostrado que la implementación de SDN es la mejor opción para mejorar el acceso a Internet en el sector privado “Valle Verde 2, Etapa 1” den Cantón Babahoyo. Su implementación proporcionará una solución más dinámica y flexible que satisfaga las necesidades actuales y futuras, garantizando alta calidad y confiabilidad de los servicios de Internet.

El propósito de este estudio fue realizar una simulación de la red para demostrar que la implementación propuesta es técnicamente viable y capaz de proporcionar una cobertura adecuada para la Ciudadela Privada “Valle Verde 2, Etapa 1” del Cantón Babahoyo. Esta simulación indica que la red puede manejar eficiente el tráfico de datos y ser es escalable lo que facilita su despliegue como su mantenimiento.

RECOMENDACIONES

Se recomienda investigar el último estándar Wi-Fi, este tiene una mejora en los apartados de velocidad, potencia y rendimiento, lo que lo hace ideal para zonas residenciales con alta demanda de conectividad, también se debe implementar tecnología de seguridad avanzada para proteger todos los puntos sensibles de futuros ciberataques.

Ampliar la recomendación sobre la creación de un plan detallado para la evaluación y mejora continua de la red, especificando las métricas de rendimiento que deberían monitorizarse y las frecuencias de las revisiones.

Incluir una planificación detallada para el mantenimiento preventivo de los equipos, con un calendario sugerido y responsables de su ejecución

Referencias

- Cazila, J. (14 de Diciembre de 2020). *Blog de Cisco España*. Obtenido de <https://gblogs.cisco.com/es/2020/12/la-era-de-la-innovacion-definida-por-software/>
- Cedo, A. (12 de septiembre de 2023). *Ticjob*. Obtenido de <https://blog.ticjob.es/wpa3-el-protocolo-que-mejora-la-seguridad-inalambrica/>
- Centro de Recursos USER*. (22 de noviembre de 2024). Obtenido de <https://tecnologiaparatuempresa.ituser.es/productividad/2016/11/descubre-las-ventajas-de-las-redes-definidas-por-software-sdn>
- CiberSafety. (14 de 06 de 2024). Obtenido de <https://cibersafety.com/redes-sdn-que-son/>
- Equipo editorial, E. (19 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://concepto.de/wifi/>
- Escalante, M. (27 de 06 de 2023). Obtenido de <https://abcxperts.com/que-es-una-red-definida-por-software-sdn/>
- Fortinet. (10 de 05 de 2022). Obtenido de <https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/sdn-vs-sd-wan>
- Intel*. (24 de enero de 2023). Obtenido de Intel: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/gaming/resources/wifi-6.html#:~:text=Wi-Fi%206%20es%20la,proceso%20de%20formaci%C3%B3n%20de%20haces>.
- IONOS. (14 de 09 de 2023). *IONOS*. Obtenido de IONOS: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/servidores/know-how/software-defined-network/#c592535>
- Linked In*. (28 de septiembre de 2023). Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/importancia-de-un-buen-dise%C3%B1o-redes-wifi-ip-net-c-a>

NUTANIX. (05 de 12 de 2024). Obtenido de <https://www.nutanix.com/mx/info/software-defined-networking>

PINILLA, R. A. (15 de 10 de 2023). Obtenido de https://oa.upm.es/42968/1/TFM_RAUL_ALVAREZ_PINILLA.pdf

Roger. (24 de 06 de 2023). Obtenido de <https://community.fs.com/es/article/software-defined-networking-sdn-types-advantages-and-applications.html>

ANEXOS

Realizando una encuesta del ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE INTERNET CON (SDN) EN LA CIUDADELA “VALLE VERDE 2, ETAPA 1” DEL CANTON BABAHOYO

Se realizó una encuesta a los residentes de la ciudadela:

Tabla 1

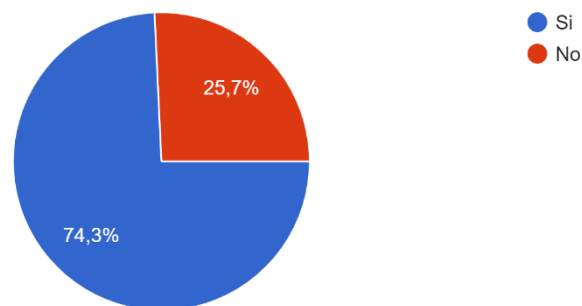
¿Tiene en su hogar acceso a internet?

Descripción	fi	%
Si	127	74,3
No	44	25,7
Total	171	100

Elaborado por: Ambar Torres Segura.

Figura 1

¿Tiene en su hogar acceso a internet?



Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, sobre la siguiente pregunta ¿Tiene en su hogar acceso a internet?, al respecto un 74,3% respondió que, SI tienen acceso a internet, mientras que el 25,7% No tienen acceso a internet.

Tabla 2

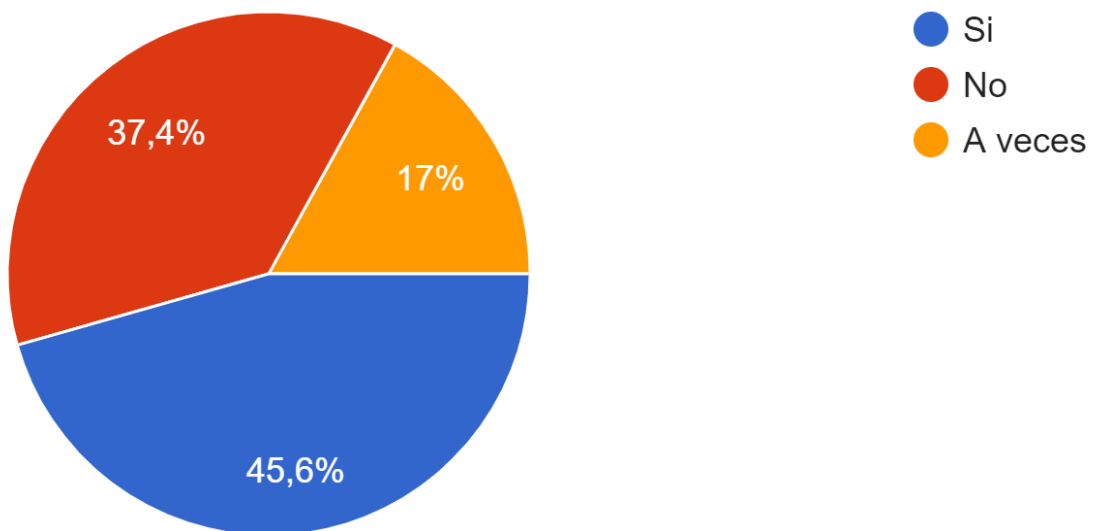
¿Ha tenido problemas de internet lento en los últimos días?

Descripción	fi	%
Si	78	45,6
No	64	37,4
A veces	29	17
Total	171	100

Elaborado por: Ambar Torres Segura.

Figura 2

¿Ha tenido problemas de internet lento en los últimos días?



Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, sobre la siguiente pregunta ¿Ha tenido problemas de internet lento en los últimos días?, al respecto un 45,6% respondió que, si han tenido problemas de internet, mientras que un 37,4% no tiene problemas con el internet y finalmente un 17% a veces tiene problemas de internet.

Tabla 3

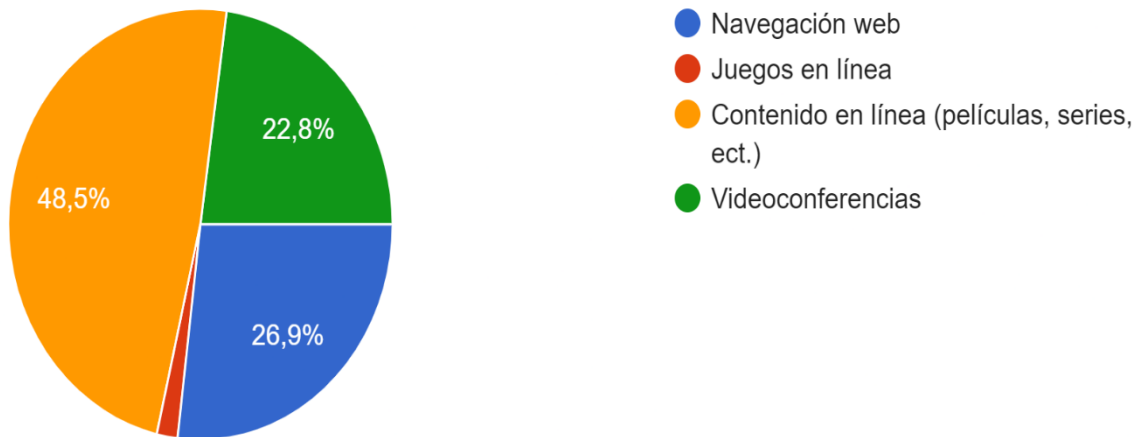
¿En que utiliza más el internet?

Descripción	fi	%
Navegación web	46	26,6
Juegos en línea	3	1,8
Contenido en línea (películas, series, ect.)	83	48,5
Videoconferencias	39	22,8
Total	171	100

Elaborado por: Ambar Torres Segura.

Figura 3

¿En que utiliza más el internet?



Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, sobre la siguiente pregunta ¿En que utiliza más el internet?, al respecto un 26,6% respondió que usa más el internet para Navegación en línea, mientras que un 1,8% respondió que juegos en línea, el otro 48,52% para contenido en línea (películas, series, etc) así mismo un 22,8% para videoconferencias.

Tabla 4

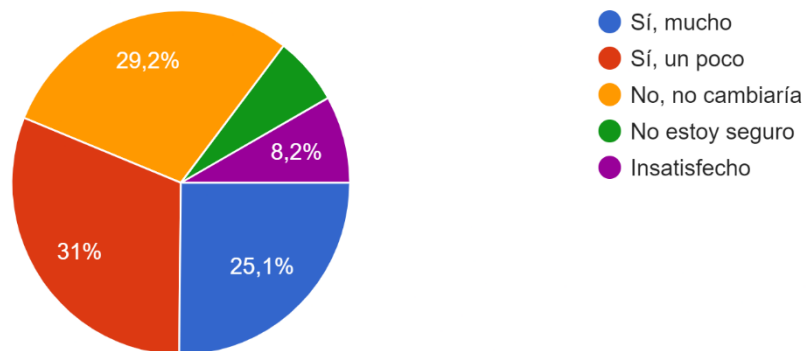
¿Cree usted que tener una conexión más rápida pueda mejorar las actividades como streaming?

Descripción	fi	%
Si, mucho	43	25,1
Si, un poco	52	31
No, no cambiaría	50	29,2
Insatisfecho	14	8,2
No estoy seguro	11	6,4
Total	171	100

Elaborado por: Ambar Torres Segura.

Figura 4

¿Cree usted que tener una conexión más rápida pueda mejorar las actividades como streaming?



Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, sobre la siguiente pregunta ¿Cree usted que tener una conexión más rápida pueda mejorar las actividades como streaming?, al respecto un 25,1% respondió que, Si una conexión más rápida mejora las actividades, mientras que un 31% respondió que Si un Poco, el otro 29,2% no, no cambiaría, así mismo un 8,2% estaría insatisfecho y un 6,4% no estaría muy seguro de si mejorarían las actividades.

Tabla 5

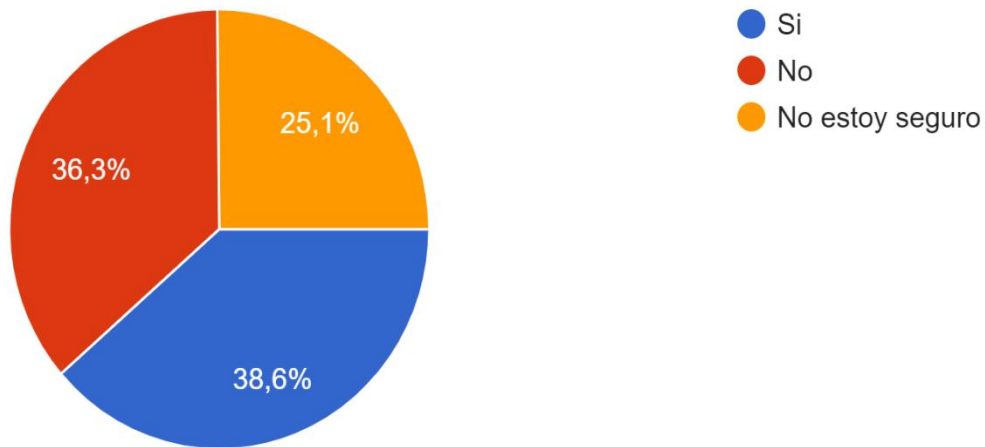
¿Le gustaría a usted que la ciudadela le brinde un servicio de internet gratuito?

Descripción	fi	%
Si	66	38,6
No	62	36,3
No estoy seguro	43	25,1
Total	171	100

Elaborado por: Ambar Torres Segura.

Figura 5

¿Le gustaría a usted que la ciudadela le brinde un servicio de internet gratuito?



Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, sobre la siguiente pregunta ¿Le gustaría a usted que la ciudadela le brinde un servicio de internet gratuito?, al respecto un 38,6% respondió que, Si le gustaría que la ciudadela brinde un servicio de internet gratuito, mientras que un 36,3% no le gustaría y finalmente un 25,1% no está seguro.

Tabla 6

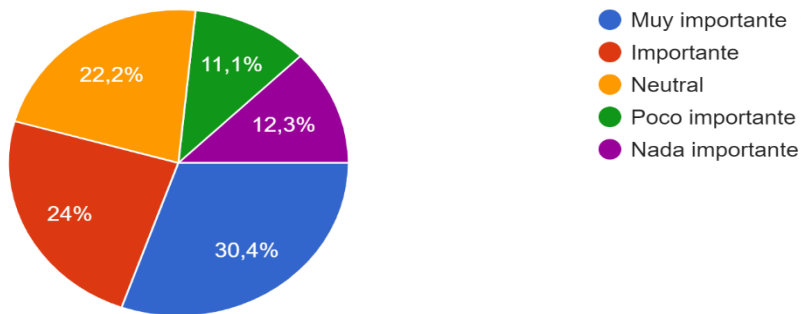
¿Considera usted que es importante que el internet sea accesible en todas las áreas de la ciudadela, incluyendo zonas comunes?

Descripción	fi	%
Muy importante	52	30,4
Importante	41	24
Neutral	38	22,2
Poco importante	19	11,1
Nada importante	21	12,3
Total	171	100

Elaborado por: Ambar Torres Segura.

Figura 6

¿Considera usted que es importante que el internet sea accesible en todas las áreas de la ciudadela, incluyendo zonas comunes?



Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, sobre la siguiente pregunta ¿Considera usted que es importante que el internet sea accesible en todas las áreas de la ciudadela, incluyendo zonas comunes?, al respecto un 30,4% respondió que es muy importante que el internet sea

accesible en todas las áreas, mientras que un 24% respondió que es Importante, el otro 22,2% Neutral, así mismo un 11,1% poco importante y un 12,3% nada importante.

Tabla 7

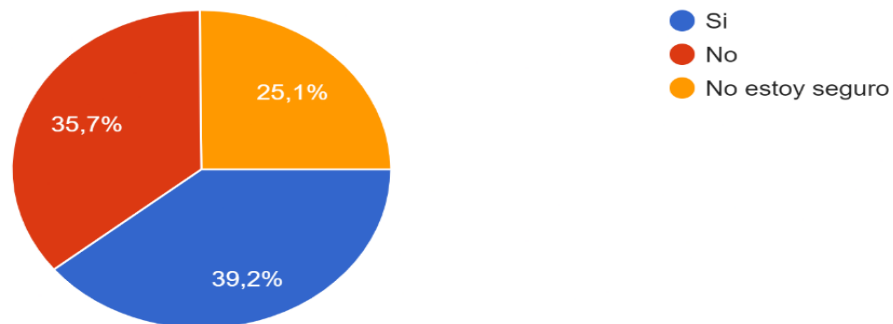
¿Estaría dispuesto a pagar más por un servicio de internet más rápido y confiable?

Descripción	fi	%
Si	67	25,1
No	61	35,7
No estoy seguro	43	25,1
Total	171	100

Elaborado por: Ambar Torres Segura.

Figura 7

¿Estaría dispuesto a pagar más por un servicio de internet más rápido y confiable?



Interpretación: De acuerdo a los datos obtenidos, sobre la siguiente pregunta ¿Estaría dispuesto a pagar más por un servicio de internet más rápido y confiable?, al respecto un 39,2% respondió que, Si estaría dispuesto a pagar, mientras que el 35,7% No estaría dispuesto y un 25,1% no está seguro.

Entrevista realiza a persona autorizada de la Ciudadela Privada “Valle Verde 2, Etapa 1”

1. ¿Cuántos hogares hay en la ciudadela?

La ciudadela cuenta con aproximadamente 171 hogares

2. ¿Hay alguna planificación futura para la expansión de la ciudadela que deba considerarse?

No estoy seguro si hay planes definitivos para expandir la ciudadela en el futuro. Sin embargo, sería buena idea considerar la posibilidad de expansión al planificar la infraestructura de internet para asegurarse que pueda adaptarse a cualquier cambio.

3. ¿Está de acuerdo con que se implemente una nueva tecnología en la ciudadela?

Si, si estoy de acuerdo con la propuesta de poder implementar una nueva tecnología en la ciudadela. Creo que mejoraría la conectividad con nuevas tecnologías y beneficiaría a los residentes.

4. ¿Qué opina sobre la propuesta de implementar unas redes alámbricas en toda la ciudadela, dado que actualmente no hay una red existente?

La propuesta de implementar redes inalámbricas en toda la ciudadela es interesante, especialmente dado que no hay una red existente. Sin embargo, hay que considerar el costo, si los costos están justificados y aceptados por la administración de la ciudadela podría ser una buena propuesta.