

INFRAESTRUCTURA MÓVIL VIRTUAL VMI CON GESTIÓN CENTRALIZADA ADAPTADA A TECNOLOGÍAS WEARABLE: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

Autor: Raigoso R. María Fernanda, maria.raigoso@usantoto.edu.co.

Director: Ingeniera Angélica Salazar Madrigal, angelica.salazar@usantoto.edu.co

Abstract — This article presents the development of a research on wearable devices applying a virtual mobile infrastructure (VMI) technology in order to change the mobile phone concept, as we currently know. The research is divided into two essential parts, the first one is a technical study, which involves analysis and data of mobile phones, it also has a personal analysis of the advantages and disadvantages for wearable devices evaluating their applicability to use them instead of a mobile phone; the second part is about a market research analysis, that includes global market statistics from companies specialized in tech market analysis along with a survey to consider a reception from a group of 100 people. In this way, the study will establish the technical feasibility of the project.

Index Terms — Virtual Mobile Infrastructure, wearable, mobile phone, feasibility.

I. INTRODUCCIÓN

En los años recientes, el mundo ha presenciado una constante evolución en los sistemas móviles. A nivel de hardware los desarrollos tecnológicos se han centrado en el empleo de CPU multi-núcleo que elevan los niveles de procesamiento a millones de procesos por segundo mientras a nivel de software el foco de innovación se extiende a metodologías de virtualización.

Similar a los modelos de virtualización de PC, la infraestructura virtual móvil (VMI) en principio es una tecnología en la que se ejecutan aplicaciones móviles en un sistema operativo sobre una máquina virtual (VM) alojada en un servidor remoto. En esos términos, el sistema operativo y las aplicaciones se ejecutan en la VM en un centro de datos remoto, se asignan automáticamente recursos informáticos según sea necesario y través de un protocolo de

Artículo realizado en febrero de 2017. Este artículo hace parte del trabajo de grado de la facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja.

Autor: Raigoso R. María Fernanda. Estudiante facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja (e-mail: maria.raigoso@usantoto.edu.co)

comunicaciones, el OS y las Apps se entregan al terminal del usuario donde se decodifica por una aplicación cliente y se visualiza.

II. OBJETIVOS

General

Determinar la factibilidad técnica de la virtualización para dispositivos móviles que incorpore tecnologías wearable para su gestión remota y así sustituir el uso convencional del teléfono móvil y su modo de empleo de tal manera que se adquiera un nuevo concepto de comodidad y movilidad que mejore la experiencia del usuario sin comprometer niveles de desempeño en la operación ni seguridad en el dispositivo final.

Objetivos Específicos

- Determinar los diferentes dispositivos wearable existentes y sus características para establecer el más apropiado que incorpore las características propias de un celular y las funciones para poder efectuar una virtualización.
- Identificar los criterios de seguridad que garanticen la protección de la información del usuario almacenada en la nube ante los diferentes factores informáticos.
- Definir los beneficios sociales, económicos y tecnológicos que aportaría el uso de un prototipo final wearable con funcionalidades de un teléfono móvil.

III. DISEÑO METODOLÓGICO

El método de investigación y tipo de estudio que se llevará a cabo en el desarrollo de este estudio de factibilidad técnica es de tipo exploratoria, ya que la relación entre la Infraestructura Móvil Virtual VMI y su acceso a través de dispositivos wearable como sustitución del teléfono móvil aún no se ha llevado a cabo por lo cual esta monografía de investigación aborda un tema propuesto poco explorado del cual se quieren determinar las ventajas y beneficios que esta propuesta aportaría en la sociedad actual.

IV. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

1. ESTUDIO TÉCNICO

1.1 Cómo funciona la infraestructura móvil virtual

VMI?

La infraestructura virtual móvil o VMI se compone de cuatro elementos principales, el primero de estos es el servidor el cual puede alojar una o varias máquinas virtuales las cuales contienen la información del usuario y sus aplicaciones, en segundo lugar se utiliza una aplicación Hypervisor instalada en el dispositivo móvil y por medio de la cual el usuario puede acceder a sus datos y aplicaciones e interactuar con ellos, el tercer elemento es una aplicación web que proporciona una interfaz de usuario para el manejo de la plataforma y finalmente el dispositivo virtual el cual se ejecuta sobre el servidor[1].

1.2 ¿Por qué virtualizar un celular?

Los dispositivos wearable son también dispositivos móviles por lo que el principio de VMI se podría aplicar en la misma medida de los demás anteriormente nombrados. Algunos de estos se utilizan como accesorios de los teléfonos celulares por lo que comparten cierta de información al sincronizarse y realizan algunas funciones básicas de estos por lo que en la idea de proyecto se considera la posibilidad de reemplazar un teléfono celular por estos dispositivos, lo cual aportaría los siguientes beneficios:

- **Seguridad de la información:** en caso de que el dispositivo se extravíe.
- **Portabilidad:** es un dispositivo que se puede llevar puesto como un accesorio sobre el cuerpo.
- **Economía:** el dispositivo final no tendría capacidad de almacenamiento ni procesamiento.
- **Accesibilidad:** se podría acceder a la información desde cualquier otro dispositivo con la aplicación.
- **Mantenimiento:** en caso de que existan inconvenientes con la máquina virtual se pueden realizar copias de seguridad.

Aunque se han establecido los beneficios anteriores, existen también algunas desventajas:

- **Conectividad:** Se requiere de conexión a la red constante para acceder a las aplicaciones e información.
- **Limitaciones:** los dispositivos wearable existentes no cuentan con todas las características de un celular.

1.3 Parámetros de seguridad en la virtualización

La mayoría de las empresas que brindan servicios en la nube toman medidas suficientes para ofrecer un alto grado de seguridad y una vulnerabilidad mínima, algunas de estas son:

- Sistemas de almacenamiento independiente de la máquina virtual.
- Firewalls personales en cada una de las máquinas virtuales para administrar el tráfico de red desde y hacia cada una de las máquinas.
- Los Switches virtuales son otra opción ya que éstos segmentan la red y controlan el tráfico.
- Instalación de software antimalware en las máquinas virtuales o servidor.
- Protocolos SSL (Secure Sockets Layer) o TSL (Transport Layer Security) que encriptan la información y la asegura dentro de un túnel VPN (Virtual Private Network) [2].

1.4 Características de Smartphone para tener en cuenta en un wearable

1.4.1 Factores importantes al comprar un Smartphone

Con estadísticas globales realizadas por compañías especializadas en el análisis del mercado tecnológico se encuentra las funciones de importancia al comprar un celular[3]:

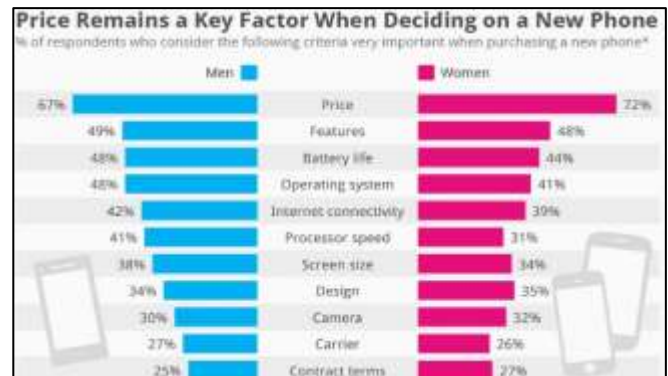


Figura 1. Factores relevantes al comprar un nuevo celular
Fuente: Nielsen.com

- Precio
- Funciones
- Batería
- Conectividad a internet
- Tamaño de la pantalla
- Diseño
- Cámara

1.4.2 Funciones más utilizadas de un Smartphone

De estos datos consultados se establece que las funcionalidades de un celular más utilizadas son: enviar mensajes, realizar y recibir llamadas, el uso de internet, redes sociales, correo electrónico y reproductor de música, estas seguidas de otras funcionalidades usadas con menos frecuencia como tomar fotos o videos, leer noticias, ver televisión y leer libros[4].

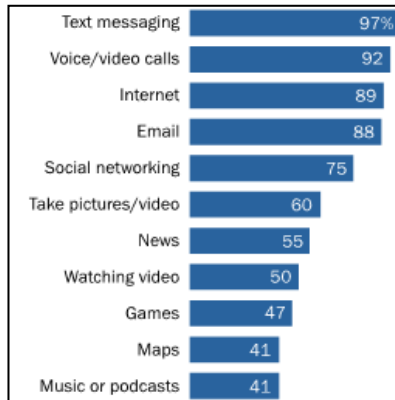


Figura 2. Gráfico estadístico relacionado con las funciones más usadas de un celular
Fuente: Pewinternet.org

1.5 Características de un dispositivo wearable final

Con lo anterior determinaron las características que un dispositivo final debería incorporar:

- **Conexión a internet:** para el acceso a la información.
- **Almacenamiento:** Debe contar con una capacidad mínima de almacenamiento la aplicación hipervisor.
- **Comunicación:** integrar soluciones de tarjeta SIM para realizar y recibir llamadas.
- **Batería:** es necesario contar con una batería de larga durabilidad.
- **Pantalla:** un display lo suficientemente grande para la interacción del usuario.
- **Cámara:** es un elemento adicional con el que la mayoría de Smartphone.
- **Personalización:** al ser un dispositivo “vestible” es importante que se pueda personalizar.

1.6 Análisis de dispositivos wearable del mercado

En este apartado se hace un análisis respectivo de dispositivos wearable más utilizados del mercado actual.

• Smartwatch

En esta categoría se evaluaron dispositivos de marcas reconocidas tales como Apple y Samsung. Se encontraron ventajas comunes para la aplicabilidad al proyecto tales como la durabilidad de la batería que puede ser entre 1 y 4 días dependiendo de su uso, cuentan con sensores para el

monitoreo físico, son ampliamente personalizables, algunos cuentan con SIM, otros incorporan cámara y algunos están certificados para ser sumergibles a cierta profundidad y tiempo.



Figura 3. Smartwatch
Fuente:Newatlas.com

Entre sus desventajas se tiene en primer lugar el reducido tamaño de la pantalla y los diseños que cuentan con cámara no tienen resolución óptima como las cámaras de los teléfonos celulares.

• Smartband

Las pulseras inteligentes presentan unas características más básicas en comparación a las de un Smartwatch. Estas pulseras presentan las mismas ventajas que el grupo de Smartwatch pero más reducidas ya que ningún prototipo cuenta con ranura SIM ni cámara, sin embargo la durabilidad de su batería es la misma e incluso mayor en algunos casos alcanzando hasta 6 días de duración.



Figura 4. Smartband
Fuente:Rejoandroid.org

• Smartglasses

En esta categoría se evalúa solamente un diseño de Smartglasses que cuenta con la mayoría de características y se posiciona entre unas de más completas del mercado, otras Smartglasses se diferencian por tener mayor o menor resolución en la cámara, Touch pad además de los botones de control, y variación en la durabilidad de la batería, sin

embargo, esta última no dura más de un día en ningún prototipo representando una desventaja general de este wearable además de que no integra ningún tipo de tarjeta SIM.



Figura 51. Smart glasses Vuzix m100
Fuente: Vuzix,. (2015). Vuzix.com

Entre las ventajas generales se tiene que la resolución de las cámaras es mejor a otros wearable ya que se pueden encontrar superiores a 5 Mega pixeles igualmente el tamaño de visualización es mayor a 4 pulgadas.

2. ESTUDIO DE MERCADO

En esta segunda parte se hace un análisis de estadísticas recientes del mercado de los wearable realizadas por corporaciones especializadas en la investigación de áreas tecnológicas tales como Gartner, IDC (International Data Corporation) y BI Intelligence, posteriormente se presentan los resultados de una encuesta realizada a una población de 100 personas para concluir finalmente la factibilidad del proyecto.

2.1 Estadísticas internacionales de wearable

Se consultaron fuentes alternas de investigación especializada en la tecnología que presentaban información sobre los dispositivos wearable en el mercado lo cual se toma como apoyo para dar una conclusión final de la factibilidad de la idea de proyecto.

En estas se encuentra que el futuro de los dispositivos wearable se encuentra en los dispositivos de muñeca.

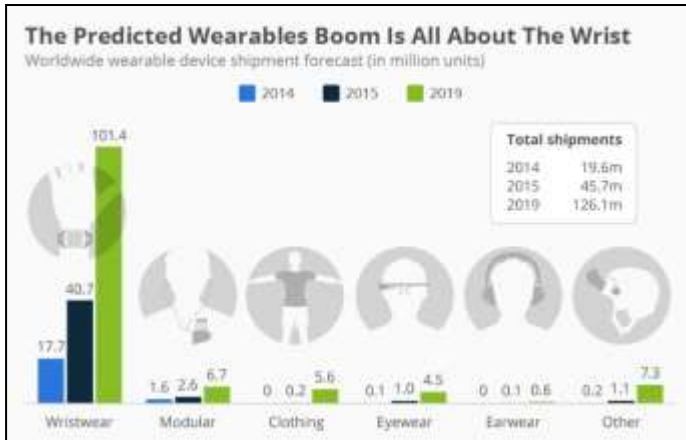


Figura 62. Predicción auge wearable desde el 2014 al 2019
Fuente: Feliz R., (2015). Statista.com

2.2 Análisis de aceptación por usuarios de celular

Se desarrolló una encuesta para evaluar la aceptación de la idea de proyecto en una población de usuarios de teléfonos celulares de 100 personas los 17 y 60 años y además se clasificaron en grupos de personas profesionales relacionados con tecnología, otros no relacionados y algunos sin estudios, esto con el fin de establecer una conclusión más precisa de factibilidad por medio de muestra aleatoria estratificada.

- ¿Se encuentra familiarizado con el término dispositivo wearable o dispositivo “vestible” tales como el Smartwatch (reloj inteligente)?



Figura 7. Resultados encuesta realizada
Fuente: Autor

En total, el 74% de las personas encuestadas dijeron que conocen el termino wearable mientras que un 26% de ellos manifestaron no conocerlo.

- ¿Le gustaría emplear un wearable en lugar de un teléfono celular?

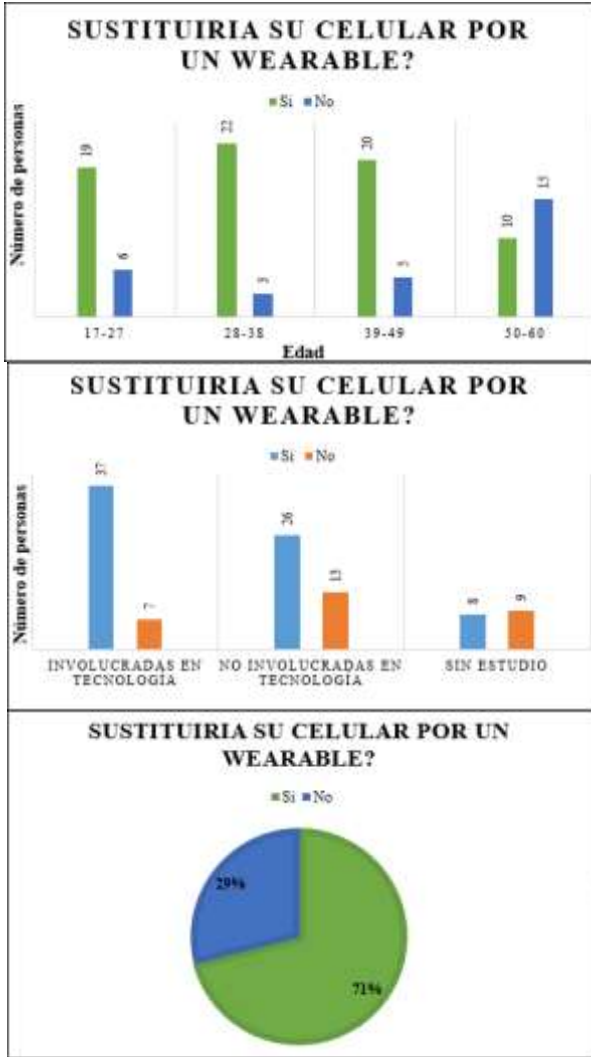


Figura 8. Resultados encuesta realizada
Fuente: Autor

De las personas encuestadas 71% de ellas sustituirían sus teléfonos celulares por un dispositivo wearable, mientras que 29% de ellas no mostraron interés en reemplazarlos.

- ¿Qué tipo de dispositivo wearable estaría interesado en utilizar en lugar de su celular?



Figura 93. Resultados encuesta realizada
Fuente: Autor

El dispositivo wearable con mayor aceptación fue las gafas inteligentes, con 43% de las personas encuestadas que tuvieron una inclinación hacia este dispositivo.

- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un dispositivo wearable o “vestible” como sustitución de un teléfono celular?

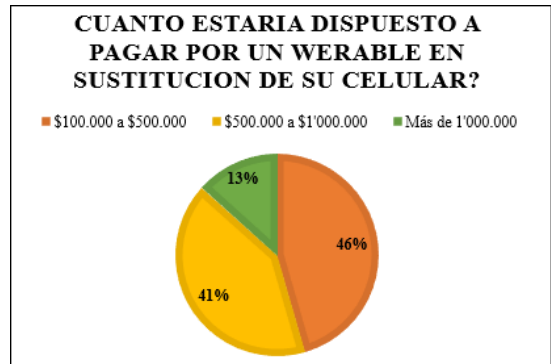


Figura 10. Resultados encuesta realizada
Fuente: Autor

La mayoría de las personas estaría dispuesta a pagar entre \$100.000 COP a 1'000.000 por un dispositivo final.

2.3 Análisis financiero

En este análisis se dan valores de un plan final para el usuario.

- **Servidor virtual privado:** un servidor virtual privado con capacidad de almacenamiento de 240GB presenta un valor mensual de \$100.038 COP [5]. Se emplearían solo 192GB de la capacidad del servidor sin ofrecer más del 80% de sus recursos para no afectar su rendimiento, así, con 19 usuarios con 10 GB de almacenamiento pagarían un total de \$10 000 COP mensuales (\$1000/1GB).

Ultimate

Planes administrados a tan solo

\$100.038/mes

En oferta: **Ahorra 78%**

\$475.968/mes cuando renuevas*

Agregar al carrito

Memoria de 8 GB

240 GB de almacenamiento

Ancho de banda sin medición

3 IP dedicadas

Certificado SSL gratis durante 1 año†

Figura 114. Características servidor virtual privado
Fuente: Godaddy, (2017). Godaddy.com

- **Smartwatch**

El dispositivo wearable seleccionado se puede encontrar desde \$734.000 COP aproximadamente y valores superiores dependiendo de los requerimientos del usuario.

- **Auriculares bluetooth**

Es un accesorio opcional, ya que si quiere comunicarse tendrá que emplear la herramienta de altavoz solamente. En el mercado pueden encontrarse desde \$50 000COP.

Por lo anterior, se puede concluir que el usuario invertiría inicialmente entre \$794.000 COP y \$744.000 COP incluyendo el valor del dispositivo wearable seleccionado, cuota de almacenamiento mensual en el servidor y auriculares Bluetooth (opcional).

V. CONCLUSIONES

- Es un proyecto factible de realizar, ya que análisis estadísticos demuestran que el mercado de los dispositivos wearable esta en crecimiento exponencial igualmente la mayor parte de la población participante en la encuesta se encuentra interesada en la idea presentada.
- El dispositivo que más se aproxima a la mayoría de características las características de un wearable final fue el Smartwatch Gear S2 cuenta con dos de las características fundamentales; se puede realizar llamadas y se puede conectar a internet, esto mediante una SIM virtual (eSIM).
- Dentro del estudio técnico se consultaron los métodos de seguridad informática empleados en ambientes virtuales ya que no solamente es importante almacenar la información en la nube independientemente del dispositivo móvil, además se deben tener precauciones informáticas que garanticen su privacidad y seguridad por lo que cualquiera de estas se podría adaptar a la idea de proyecto.
- El dispositivo wearable ideal para la implementación de la idea de proyecto aún no existe. La fabricación de un dispositivo wearable adaptable a la idea de proyecto planteada, representaría un valor considerablemente inferior al de los wearable del mercado, con pocas características físicas necesarias tales como capacidad de almacenamiento para una sola aplicación para la interacción del usuario y de las funciones de dispositivo.
- La implementación de un dispositivo final como se requiere con la idea de proyecto podría representar una competencia para las más grandes compañías fabricantes de teléfonos celulares tales como Samsung,

Apple, Huawei y otras o así mismo podría proponer esta idea de proyecto a una de estas grandes compañías.

VI. REFERENCIAS

- [1] Virtual Mobile infrastructure (VMI), 2016. Disponible en: <https://nubosoftware.com/what-is-vmi>
- [2] What is SSL, TLS and HTTPS?, Symantec, 2016. Disponible en: <https://www.symantec.com/page.jsp?id=ssl-information-center>
- [3] Acerca de nosotros, Lo que lo Consumidores Ven y Compran, Nielsen, 2016. Disponible en: <http://www.nielsen.com/latam/es/about-us.html>
- [4] Chapter Three: A “Week in the Life” Analysis of Smartphone Users. Pew Research Center: Internet, Science & Tech, 2015. Disponible en: <http://www.pewinternet.org/2015/04/01/chapter-three-a-week-in-the-life-analysis-of-smartphone-users/>
- [5] VPS-hosting. Godaddy, 2017. Disponible en: <https://co.godaddy.com/hosting/vps-hosting>



*Raigoso Rojas Maria Fernanda:
Nacida el 16 de Julio de 1993 en
la ciudad de Tunja egresado del
Colegio de Boyacá en el año
2010, opta actualmente por el
título de Ingeniera Electrónica en
la Universidad Santo Tomas
seccional Tunja, estudiante de
posgrado en Gestión de Redes de
datos.*