



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**MODELO DE SEGUIMIENTO POR VIDEOVIGILANCIA PÚBLICA EN RED PARA  
LA SEGURIDAD CIUDADANA MEDIANTE DYNAMIC DOMAIN NAME SYSTEM**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero de Sistemas

AUTOR: FRANCISCO JOSÉ VALVERDE RIVERA

TUTOR: JOE LLERENA IZQUIERDO

Guayaquil – Ecuador

2022


**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Francisco José Valverde Rivera con documento de identificación N° 0922324124 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 30 de agosto del año 2022

Atentamente,



---

Francisco José Valverde Rivera

0922324124

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Francisco José Valverde Rivera con documento de identificación No. 0922324124, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor(a) del Artículo Académico: “Modelo de seguimiento por Videovigilancia pública en red para la seguridad ciudadana mediante Dynamic Domain Name System”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 30 de agosto del año 2022

Atentamente,



---

Francisco José Valverde Rivera

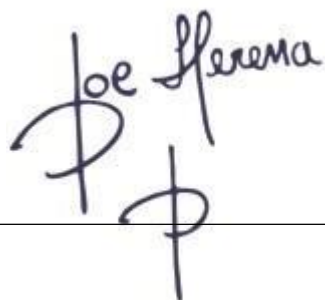
0922324124

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Joe Frand Llerena Izquierdo con documento de identificación N° 0914884879, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: MODELO DE SEGUIMIENTO POR VIDEOVIGILANCIA PÚBLICA EN RED PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA MEDIANTE DYNAMIC DOMAIN NAME SYSTEM, realizado por Francisco José Valverde Rivera con documento de identificación N° 0922324124, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 30 de agosto del año 2022

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, reading "Joe Frand Llerena Izquierdo". The signature is written in a cursive style. Below the signature is a horizontal line.

Joe Frand Llerena Izquierdo

0914884879

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a aquellas personas que tuvieron fe y me dieron fuerzas para no desistir de la idea de ser un profesional, aquellos que sin estar junto a mi apoyaron cada minuto de mi carrera, gracias a ustedes que soportaron el poco tiempo que les dediqué por continuar con la carrera, por esto reitero que ustedes son la base de este trabajo y mi orgullo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a ustedes: Padres, hermana, hijos y esposa; sin ustedes esto no podría ser posible, siempre tuvieron palabras para darme ánimos ya que al pasar el tiempo las expectativas cambiaban y me desenfocaba, gracias en especial a usted Mami, sin usted esto no podría ser posible la lectura de este documento.

También agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana y a cada uno de los docentes que me enseñaron a apreciar la carrera que elegí, haciendo que sea una pasión en mi vida.

## RESUMEN

La finalidad del siguiente trabajo es crear una visión al lector, de lo que pueden hacer los recursos de parte de la comunidad para aportar al sector público que maneja la seguridad, de este modo sumar esfuerzos para aumentar la posibilidad de identificación de personas, seguimiento de estas o monitoreo de eventos específicos en ciertos barrios de Guayaquil, todo esto por medio de la videovigilancia. Nos enfocaremos en la videovigilancia compartida, se llamará compartida porque se deriva parte de la ejecución de dicha vigilancia ciudadana a los equipos del usuario que necesita la protección, generando un servicio que a la vez aporta y sirve tanto al ciudadano como al sector público.

La seguridad siempre será importante para cualquier ciudadano y los gobiernos de turno aporta siempre con soluciones variadas que permiten brindar seguridad a la ciudadanía, nosotros los ciudadanos siempre pediremos más a los nuevos gobiernos, pero también podríamos realizar un aporte a una de las soluciones más comunes de seguridad que actualmente realizan las instituciones encargadas de ella, el presente documento enfoca la actual vigilancia por cámaras con las que cuenta el ECU911 y la Corporación para la Seguridad Ciudadana de Guayaquil (CSCG), a la cual se le daría el beneficio de adicionar a sus posibilidades de equipamiento, equipos conformados por cámaras de familias comunes que mantengan estos con vista a la calle y así tener una visión más amplia de los barrios de la ciudad.

La interconexión se piensa ejecutar por medio de DDns o también llamado DynDNS, para lograr con una simple configuración de la dirección del servidor DDns en el hardware de los equipos de videovigilancia del cual actualmente todos disponen, agregando una dirección de un Dominio centralizado que sea parte y se encuentre en uno de las ubicaciones físicas de alguna institución de seguridad vigente, dando la posibilidad de visualizar estos equipos remotamente y así aumentar los puntos de observación de los encargados de la seguridad.

**Palabras claves:** DDns, DynDNS, seguridad, videovigilancia, Comunitaria.

## ABSTRACT

The purpose of the following work is to create a vision to the reader, of what the resources of the community can do to contribute to the public sector that manages security, in this way join efforts to increase the possibility of identification of people, follow-up of these or monitoring of specific events in certain neighborhoods of Guayaquil, all this through video surveillance. We will focus on shared video surveillance, it will be called shared because part of the execution of said citizen surveillance is derived from the equipment of the user who needs protection, generating a service that at the same time contributes and serves both the citizen and the public sector.

Security will always be important for any citizen and the governments of the day always contribute with varied solutions that allow us to provide security to citizens, we citizens will always ask for more from the new governments, but we could also make a contribution to one of the most common security solutions currently carried out by the institutions in charge of it, This document focuses on the current surveillance by cameras that ECU911 and the Corporation for Citizen Security of Guayaquil (CSCG) have, which would be given the benefit of adding to its equipment possibilities, equipment made up of cameras of common families that keep these overlooking the street and thus have a broader vision of the neighborhoods of the city.

The interconnection is planned to be executed by means of DDns or also called DynDNS, to achieve with a simple configuration of the address of the DDns server in the hardware of the video surveillance equipment of which currently all have, adding an address of a centralized Domain that is part and is in one of the physical locations of some current security institution, giving the possibility to visualize these equipment remotely and thus increase the observation points of those in charge of security.

**Key words:** DDns, DynDNS, security, video surveillance, Community.



**ÍNDICE DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN .....	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	13
3. METODOLOGÍA .....	16
3.1. Métodos y técnicas de Recopilación de datos empleadas .....	19
3.2. Métodos y técnicas de Análisis de datos .....	20
4. RESULTADOS.....	22
5. DISCUSIÓN .....	25
6. CONCLUSIÓN.....	25
REFERENCIAS .....	27

## 1. INTRODUCCIÓN

Posiblemente el argumento principal de la videovigilancia es el aumento de delincuencia en el país o la Ciudad de Guayaquil a la cual citamos concretamente en este artículo, este aumento de delincuencia por citar una de las muchas causas, es el aumento de migrantes de cantones de la provincia del Guayas o provincias aledañas que ven a Guayaquil como su oportunidad de superarse, así mismo el acceso fácil al país por medio de las fronteras permiten el aumento de ciudadanos y genera menos oportunidades laborales para los que ya viven allí, por motivos como este las personas se empiezan a idear otras formas de conseguir recursos para sustentar los estilos de vida de las familias, cayendo en el mal de la delincuencia (Carrera Valencia, 2019).

La videovigilancia en la ciudad actualmente es base principal para el cuidado de los ciudadanos, en el momento que se genera este artículo la Alcaldía de Guayaquil agrega nuevas cámaras con reconocimiento facial y lectura de placas, a este nivel de importancia ha llegado la videovigilancia en la ciudad y una de las instituciones responsables actualmente de brindarla es la Corporación para la Seguridad Ciudadana de Guayaquil (CSCG) y también el ECU911 para todo el país, quien vigila por las cámaras (Ojos de Águila) que instaladas a lo largo de la urbe ayudan a vigilar y prever acontecimientos que puedan llegar a irrumpir en la tranquilidad ciudadana. La participación de la Ciudadanía ayuda a fortalecer la confianza entre las personas que intervengan en el proyecto de videovigilancia ciudadana, ya que al saber que existen personas dentro de su entorno preocupadas por los mismos factores que ellos, pondrán atención a detalles más pequeños que sean útiles para combatir la inseguridad por medio de la vigilancia, formando una comunidad preocupada por lo mismo, en otros países la participación ciudadana se da con otros intereses pero igualmente relacionados a seguridad, como mesas de ayuda o conversatorios como se lo ha hecho en Argentina en donde la policía trabaja en conjunto con los grupos barriales quienes expresan sus preocupaciones y plantean ideas en conjunto para tratar temas con respecto a la seguridad (Dikenstein, 2022).

Un Sistema de Nombres de Dominio (DNS) por sus siglas en inglés de *Domain Name System*, es un Servidor que almacena los nombres de los Host disponibles con su respectiva dirección IP de los Dominios registrados, ya sean de una pequeña red de una empresa, la red de una ciudad, o de más de un país en cualquier lugar del globo, que permite la facilidad al usuario de Internet a conectarse una página por medio de una dirección con formato de texto, números o

ambos, fácil de recordar cómo: “www.ups.edu.ec”, en vez de acceder a la misma dirección por el número de Protocolo de Internet (IP, *Internet Protocol*) del *Host* donde se aloja dicha página “45.235.140.7”, este realiza el cambio de la cadena de caracteres que ingresamos a direcciones IP que conectan a una página Web o a un servicio por internet (Khormali et al., 2021). Estos servidores DNS utiliza librerías en archivos planos en donde almacena las rutas que permiten entregar esta información cuando otro equipo que se conecte a él lo solicite, (“The Domain Name System,” 2020).

La seguridad ciudadana siempre será un tema importante para cualquier entorno, región, comunidad, ciudad o país en el mundo, si tomamos en cuenta estas expectativas y las reflejamos enfocándonos en un área concreta, tomando en cuenta la realidad actual en la provincia más pobladas de Ecuador como lo es Guayas (Toala Indio, 2021)(Morán Maldonado, 2021) con 3’645.483 según la página del INEC en su censo de Población y Vivienda 2010, podemos denotar que la capacidad con respecto a manejo de apoyos visuales de los encargados de brindarnos la seguridad está condicionado a la cantidad de equipos de videovigilancia disponibles, siendo una ayuda de parte de la comunidad hacia ellos el poder aumentar el número de equipos disponibles (Coello Ochoa, 2021)(Orozco Bonilla, 2021). Varios de los artículos consultados referencian la carga de trabajo que tienen los sistemas de videovigilancia al manejar los datos en tiempo real para poder gestionar información a partir de ellos (Elharrouss, Almaadeed, & Al-Maadeed, 2021), (Elharrouss, Almaadeed, Al-Maadeed, et al., 2021), (Huang et al., 2017), de tal forma que al realizar un análisis de información por medio de algoritmos, pueda también ser ejecutado por el personal humano que actualmente realiza este trabajo de análisis de las imágenes y que brindan apoyo a las unidades de seguridad (Vera Navas, 2021).

La tecnología actualmente encargada de la gestión de videovigilancia en el mundo está enfocada a ser accesible, amigable y brindar más de una simple opción de tener almacenado un video con información de la acción ya sea de un ser vivo o un equipo electrónico en un formato de imágenes, la tarea de solo almacenar video es una obligación básica de estas tecnologías (Vera Navas, 2021)(de la Nube Toral Sarmiento et al., 2018), tanto así que existen servicios adicionales que pueden brindar los equipos de grabación digital como: reconocimiento facial, trazado de ruta de peatones o concretamente la ejecución correcta de algún movimiento realizado por una máquina, esto entre otras varias posibilidades; todo esto gracias al apoyo de los algoritmos que cambian a datos las imágenes que luego podrán ser analizadas para un uso en concreto (Tacuri López, 2021)(Recalde Monar, 2021).

Así mismo la conexión a internet nos ha brindado hace más de una década atrás la opción de usar o administrar equipos electrónicos conectados a las redes (Righe Mero, 2022), los cuales los podemos encontrar separados a metros o en su mayoría a kilómetros de distancia de nosotros con la misma eficiencia, velocidad y sabiendo realizar una buena configuración también con una alta seguridad.

Según la Fiscalía General del Estado el corte realizado el 08 de diciembre del 2021 (*Fiscalía General Del Estado / Cifras de Robos*, 2021), las denuncias de robo a personas entre el periodo de enero a noviembre del 2021 fueron de 22.614 un 24,4% más que el mismo periodo del año anterior, siendo la provincia del Guayas la que registro mayor cantidad de reportes con un 40% de la totalidad de las denuncias (Recalde Monar, 2021)(Ayala Carabajo et al., 2016).

Tanto a peatones en cualquier lugar de la urbe porteña o dentro de un vehículo en avenidas con alto tráfico en donde las paradas obligatorias son extensas es igual de posible que se vean los asaltos a personas dentro de los automotores sin que los ocupantes puedan tener muchas posibilidades de persecución por el tráfico y en ocasiones la nula posibilidad de abandonar su vehículo, aprovechando los asaltantes las calles transversales usándolas como vía de escape (Muñoz Campuzano, 2021).

Allí la tarea en conjunto entre los encargados de monitorear las calles y las fuerzas del orden pueden lograr un resultado positivo en hacer seguimiento por medio de la videovigilancia entre callejones o peatonales que son las típicas rutas de escape de delincuentes, el inconveniente podría ser que aquellas cámaras de vigilancia se encuentran en su mayoría en calles principales o avenidas (Ayala Carabajo & Llerena Izquierdo, 2017).

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

Para definir un formato de búsqueda correcto, o identificar las palabras o frases claves de búsqueda, se realizó un proceso de tres pasos. En primer lugar, una búsqueda directa por el tema tratado: videovigilancia cooperativa DDns, sin encontrar resultados relevantes al tema. El segundo paso fue una búsqueda por separado enfocando las búsquedas en las palabras claves del artículo: videovigilancia, seguridad comunitaria, DDns; encontrando resultados sin relación específica al tema, demasiado general para ser tomadas en cuenta. Por tercero y último se filtró por categoría de ciencias de estudio y por año de publicación, dejando estas últimas configuradas en: Tecnología, Ciencias de la Computación, Ingeniería (estas son variaciones que dependen de las bases de datos consultadas); y para todas ellas los rangos de años entre 2018 y 2022.

Las bases de datos consultadas fueron: ODUICAL, EMERALD INSIGHT, ACL DIGITAL LIBRARY, SCOPUS, SCIENCEDIRECT, DSPACE, GOOGLE SCHOLAR; de las cuales tomando el último filtro realizado como el principal para la búsqueda, se encontraron 106832 resultados, se han revisado 522 y se tomaron en cuenta 71 artículos relacionados al tema, los términos de las búsquedas fueron: “dyn dns”, “seguridad ciudadana vigilancia”, “community safety camera”, “community security video surveillance”.

El método de exclusión se dividió en tres partes: la primera fue que entre los 10 y 100 primeros artículos que entregaban las búsquedas de cada base de datos fueron tomados en cuenta para la revisión de Literatura, se puede revisar en la fase de Identificación el Flujo PRISMA (ver Fig. 1), esto para tener una mayor diversidad de artículos con respecto a las fuentes de datos. Para poder entender la siguiente explicación definamos antes, que el tema de investigación de nuestro interés debe constar de: videovigilancia, tecnologías DDns y/o Seguridad Comunitaria, luego continuemos indicando que para concretar los artículos relevantes entre los 100 primeros de la búsqueda se excluyeron por medio de la lectura del Título y del resumen omitiendo los que no tenían relación a nuestro tema de interés. Segundo, los artículos que no tenían en su título mínimo una referencia al tema de investigación se excluían. Tercero, si el contenido del resumen o Introducción no trataba al menos de uno de los temas de investigación.

De esta forma se descartaron: ODUICAL 10, EMERALD INSIGHT 35, ACL DIGITAL LIBRARY 14, SCOPUS 27, SCIENCEDIRECT 144, IEEEExplore 190, DSPACE 5, GOOGLE SCHOLAR 26; se puede revisar en la fase de Distribución en el Flujo PRISMA (ver Fig. 1).

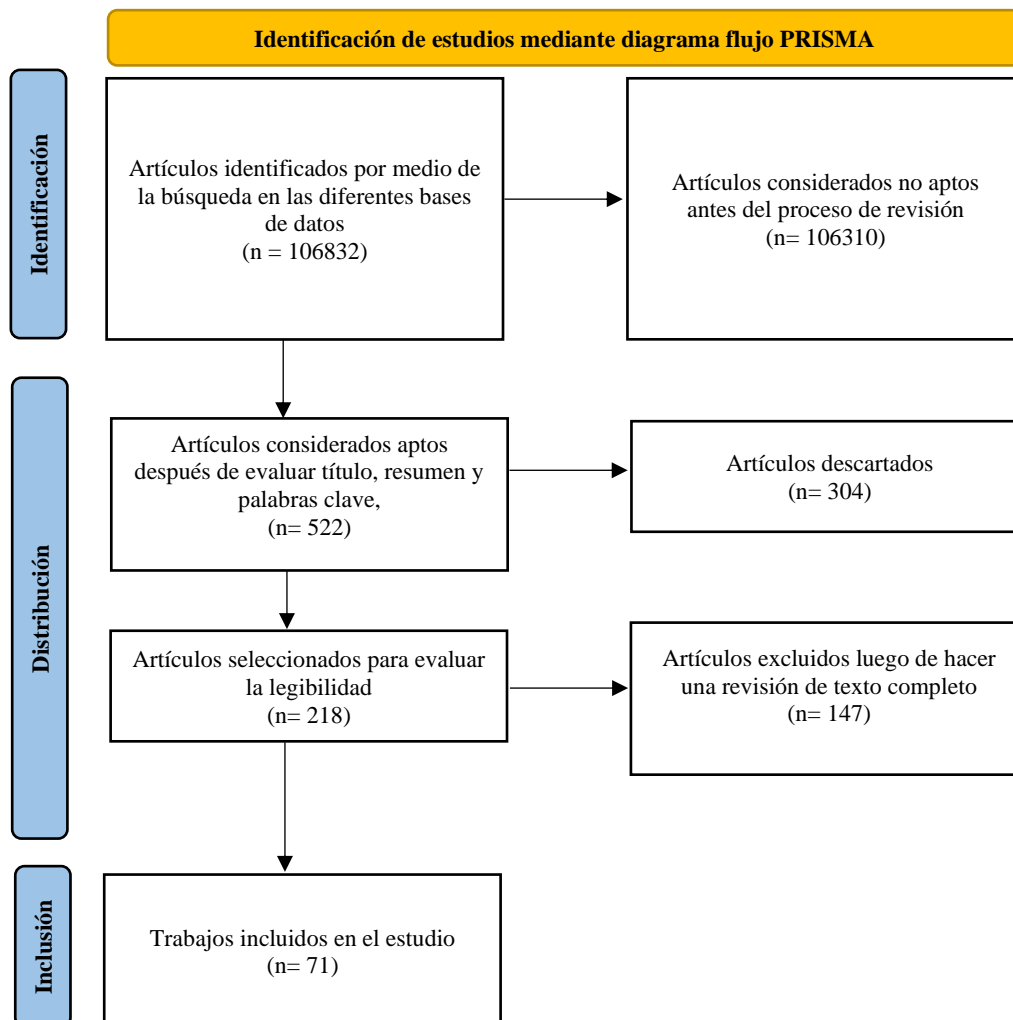


Figura 1. Flujo prisma de revisión de literatura.

Al momento los videos que se obtienen con cámaras de videovigilancia personales (de usuarios comunes) y que solo son de uso privado, son los que están más cerca de la interacción entre las personas y sus viviendas, entre las personas y el barrio en donde viven, si a esto se le puede agregar la vigilancia todo el tiempo de las avenidas principales podrían generar una mejor oportunidad de prever la conducta inapropiada de las personas (Wang et al., 2022). Existen actualmente desarrollos de aplicaciones ya probadas que permiten adelantarse a los hechos delictivos analizando las imágenes y el comportamiento de las personas en un video (Patel et al., 2022), en nuestro caso ese análisis lo haríamos desde una oficina con personal dedicado a identificar acciones sospechosas, haciendo más amplio el rango de observación.

Se puede acentuar un punto no menos importante como del hecho de permitir a una sola institución, monitorear continuamente una gran parte de la ciudad y esto podría en parte violar nuestra privacidad ya que mientras más vigilados estemos por ellos menos privacidad podríamos tener, de este tema se debe realizar algún tipo de regulación en donde se indique que nivel de videovigilancia puede tener una institución pública y así evitar problemas legales que puedan presentarse en el futuro (Rizi & Seno, 2022), (Sheng et al., 2021).

Al hacer una lectura exhaustiva de los artículos de interés con inclusión de áreas específicas a las Ciencias de la Computación podemos agregar ideas con respecto a la seguridad o servicios que nos puede entregar el tener más videos de seguridad, esto nos posibilita el aumentar servicios derivados de la captura de imágenes, una de esos servicios podría resultar en la implementación de identificación facial que pueda ayudar a la policía en la búsqueda de sospechosos, como existen ya en varios lugares implementados, como en China o Parte de Pakistán (Gandapur, 2022), también la identificador de placas como se ha implementado en varios parqueos, garajes o calles principales, (Bentafat et al., 2021; Elharrouss et al., 2021; Heng et al., 2018), tecnologías con las que ya cuentan sectores públicos como en el Municipio de Samborondón, o entidades privadas como La etapa Arboleda de Ciudad Celeste y Estribor de Isla Celeste en la vía a Samborondón, esto es una propuesta interesante para el escalamiento en niveles de seguridad ciudadana aprovechando el aporte de los videos de la ciudadanía, pero esta vez en calles de Guayaquil.

### 3. METODOLOGÍA

Para justificar la redacción de este artículo se desarrollará una investigación empírico-analítica con enfoque cuantitativo cuasi experimental. Se recopila y analiza información documental basada en preparar una propuesta de videovigilancia tanto para áreas pequeñas como parques o callejones, como en espacios públicos y el tratamiento de conexiones entre equipos y servicios del Sistema Dinámico de Nombres de Dominio (DDns, DynDNS) o *Dynamic Domain Name System*, esto para lograr ofrecer una oportunidad de aumentar información de video al tema de seguridad.

Actualmente los modelos de vigilancia y seguridad ciudadana utilizado según los artículos consultados son:

- Videovigilancia a cargo de autoridades de seguridad Pública.
- Mesas de diálogo entre ciudadanos y policías, para conocer necesidades en función de seguridad.
- Identificación por medio de video de riñas callejeras.
- Lectura de placas por medio de videos en carreteras para la localización de vehículos robados.
- Sistemas de seguimiento peatonal guiados por software de predicción.
- Sistemas de videovigilancia con reconocimiento facial.

Como se puede ver en la tabla 1, se intenta reflejar una comparación entre los modelos de seguridad encontrados más comúnmente entre los artículos de la revisión, la misma tabla describe la viabilidad de la propuesta detallada en esta misma sección, en base a los modelos actualmente usados en los artículos leídos que tienen relación a videovigilancia, de no existir implementada en los planes de seguridad de la ciudad de Guayaquil, la idea es reforzar la comparación positiva entre propuestas existentes para definir la factibilidad de la implementación de estas a nuestra propuesta.



Tabla 1. Tabla factibilidad a la suma de servicios que pueden agregarse a la propuesta de videovigilancia ciudadana, tomado de los Modelos de Seguridad cubiertos por artículos leídos.

<b><i>Modelos de vigilancia y seguridad ciudadana</i></b>	<b><i>¿Implementado en la actualidad?</i></b>	<b><i>¿Es viable como propuesta de seguridad?</i></b>
<b><i>Videovigilancia a cargo de autoridades de seguridad Pública.</i></b>	Sí, existe vigilancia de avenidas principales.	Sí, se cubre con esto la falencia de vigilancia en sectores pequeños y/o alejados de la ciudad
<b><i>Mesas de diálogo entre ciudadanos y policías.</i></b>	Sí, charlas barriales orientadas a Consumo de Drogas.	Sí, agregar a las charlas, propuestas de seguridad de parte de la ciudadanía hacia los policías.
<b><i>Identificación por medio de video de riñas callejeras.</i></b>	No.	Sí, esto ayudará a los rabajadores que monitorizan las cámaras actualmente en funcionamiento y las de usuarios que se agregarían.
<b><i>Seguimiento peatonal por medio de software.</i></b>	No.	Sí, las cámaras permitirían solo con la imagen obtenida y por medio de un software generar el seguimiento.
<b><i>Lectura de placas por medio de videos.</i></b>	Sí, son usadas en su mayoría por la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador, también en ciudadelas privadas como las de la Isla Mocoli en la vía a Samborondón.	Sí, monitoreadas por agencia de Seguridades pueden detectar carros robados o hacer seguimiento a sospechosos de robos en tiempo real.

El modelo aporta con más videos provenientes de las cámaras de seguridad de personas comunes, hacia las entidades encargadas de la vigilancia ciudadana, específicamente hacia el ECU911 y/o CSCG la propuesta tratará de la adición de video ciudadano. Sera una propuesta la cual no se la ha implementado en alguna otra ciudad de Ecuador, pero de este estudio podemos definir la factibilidad de esta. Para una mayor comprensión del diseño del modelo podemos observar la Fig. 2 donde detallamos concretamente:

- Físicamente el tipo de conexión para el Ciudadano en la etapa de Acceso entre el equipo terminal que en el caso de nuestro modelo será la cámara IP y el equipo proveedor de internet del ISP, no tendrá relevancia alguna, esto dependerá del ciudadano del cual solo se requiere que tenga habilitado el servicio de internet, de parte de la entidad pública así mismo la etapa de Acceso podrá ser administrada por la misma entidad, sin existir

especificaciones técnicas concretas, solo en la conexión a un punto de internet en donde se pueda tener acceso al servidor DDns.

- Físicamente para la etapa de Transporte o interconexión entre los equipos ciudadanos y los de la entidad pública, haremos uso de las redes actuales de servicio de Internet, las mismas pueden ser Fibra Óptica, Par trenzado, Coaxial, 4G, 5G, Satelital; esto dependerá del tipo de ISP que manejen tanto el Ciudadano que preste el servicio como la entidad pública que realizará la Visualización.
- La conexión Lógica entre el usuario y la entidad pública se realizará por medio de una dirección Web específica previamente configurada como ruta de acceso al servidor DDns la cual se configuraría en la cámara IP, el NVR o DVR del ciudadano (ver Fig. 3).

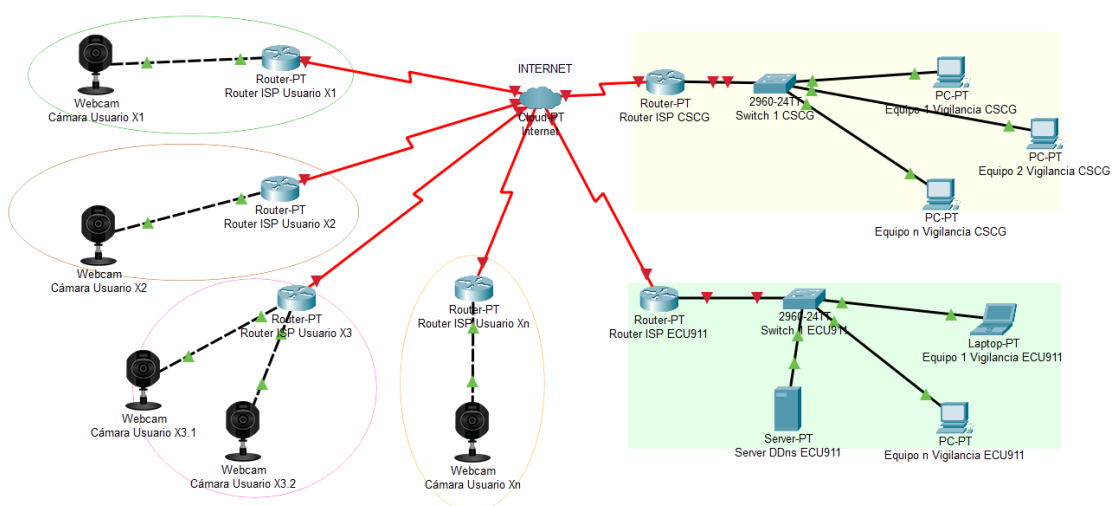


Figura 2. Propuesta del proyecto. (Elaboración Propia usando software Cisco Packet Tracer 8.2.0)

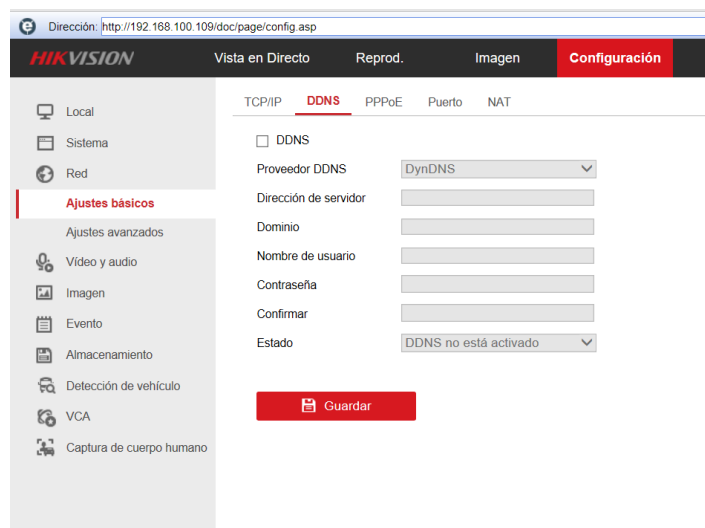


Figura 3. Configuración DDns equipo de video (Fuente: DVR Hikvision modelo: iDS-7204HQHI-M1 / S, Web Config 2020 Hikvision Digital Technology Co.)

Analizando los 3 puntos tratados anteriormente y otros puntos que agregaremos a continuación, vamos a resumir los requerimientos mínimos o limitaciones para el Modelo de Videovigilancia ciudadano en la tabla 2.

Tabla 2. Requisitos mínimos del Modelo de Vigilancia.

<i>Requisitos mínimos</i>	<i>Estrictamente necesario</i>
<i>Conexión a internet de parte del ciudadano.</i>	Sí
<i>Conexión internet de parte de ECU911, CSCG.</i>	Sí
<i>Servidor DDns propiedad de institución pública.</i>	Sí
<i>Cableado especial entre ciudadano y encargado de monitoreo.</i>	No
<i>Centro de monitoreo requiere más personal.</i>	No
<i>Cámaras necesitan software especial.</i>	No
<i>Solo se reserva el proyecto a Cámaras de video.</i>	No
<i>Se reserva el proyecto a NVR (Network Video Recorder)</i>	No
<i>Se reserva el proyecto a DVR (Digital Video Recorder)</i>	No
<i>El ciudadano requiere capacitaciones del sistema.</i>	No
<i>El Área de Vigilancia requiere equipos especializados</i>	No

### 3.1. Métodos y técnicas de Recopilación de datos empleadas

La información que tomamos fue brindada por la lectura de los artículos relacionados a tópicos de seguridad por medio de videovigilancia con las palabras claves de búsqueda como:

community safety camera, community security video surveillance, seguridad ciudadana vigilancia; y frases as orientadas a la tecnología como: DynDns, DDns, Servidores DNS.

Algunas de las preguntas que fueron de utilidad al momento de la investigación para concretar información relevante para nuestro tema se detallan a continuación, (ver tabla 3).

Tabla 3. Preguntas que favorecieron la búsqueda de información.

<i>Preguntas que favorecieron la búsqueda de información</i>	<i>¿Qué se busca al contestar las preguntas?</i>	<i>¿Cómo lo va a hacer, Se puede implementar en la propuesta, ¿que es necesario?</i>
<i>¿Existen implementados modelos de seguridad compartida entre el usuario y las entidades públicas?</i>	Identificar el nivel de colaboración de la ciudadanía.	Analizando artículos con participación ciudadana. La colaboración es crucial para la propuesta.
<i>¿Existen Servicios DDns públicos?</i>	Definir como consumir parte del servicio con opciones vigentes. Identificar entidades que cuenten con servicios implementados.	Analizando artículos dedicados a tecnologías con servicios DDns. Lograr la aceptación de una entidad pública que maneje la seguridad ciudadana y que aporte con el servicio.
<i>¿Es posible que un ciudadano aporte a la seguridad pública?</i>	Cuantificar el grado de responsabilidad que creen tener los ciudadanos con respecto a su seguridad.	Analizando artículos con participación ciudadana. Presentando las ventajas de la propuesta.
<i>¿Quiénes están trabajando con servicios DDns y que tipo de servicio ofrecen?</i>	Identificar recursos con los que se cuenta y que tipo de usuarios usan estos servicios.	Analizando artículos dedicados a tecnologías con servicios DDns. De no existir, implementarlos con participación de una de las 2 entidades públicas.

### 3.2. Métodos y técnicas de Análisis de datos

La información obtenida de los artículos que se tomaron como relevantes dependiendo del criterio de búsqueda en los diferentes repositorios, fueron un total de 522 resultados para ser revisados y entre ellos solo 71 tuvieron una alta importancia para el artículo, quedando un total de 83620 como material descartado.

Como criterios de descarte inicial, se tomaron en cuenta los primeros 100 artículos de la búsqueda de cada biblioteca quedando solamente 54544 artículos, luego con los filtros de las bibliotecas virtuales se disminuyeron los resultados a los artículos con relación al año de la publicación entre 2018 y 2022, la materia de estudio siendo las principales materias tomadas

en cuenta, ciencias de la computación, tecnología e informática, así se descartaron entre todas las librerías consultadas 10671 artículos ODUICAL 10, EMERALD INSIGHT 35, ACL DIGITAL LIBRARY 14, SCOPUS 27, SCIENCEDIRECT 144, IEEEExplore 190, DSPACE 5, GOOGLE SCHOLAR 26; se puede revisar en la fase de Distribución en el Flujo PRISMA (ver Fig. 1).

#### 4. RESULTADOS

Con respecto a los servicios que se pueden o no dar en consecuencia de contar con videos provistos por la comunidad o de la ayuda que esta pueda ofrecer al sector público, agregaremos que en la lectura de los artículos revisados, la mayor cantidad de estudios referentes a la seguridad usando equipos de videovigilancia, o estudios que señalan a entidades realizando trabajos de análisis de imágenes en tiempo real, o simplemente un trabajo de análisis de imágenes, en su mayoría lo realiza el sector privado con 86% de participación del total de los 71 artículos revisados, (ver Fig. 4) dándonos a entender que el sector privado es quien realiza más inversión con respecto a seguridad, ya sea esta para su uso o para la venta de dicho servicio o producto, en el sector público las políticas o planes de seguridad hacia la comunidad son mantenidas y no suelen ser mejoradas si no se necesita, o sea, propuestas de nuevas implementaciones de seguridad con referencia a videovigilancia son pocas en el sector público o suelen tener impactos demasiado lentos en su implementación en comparación con el sector privado.

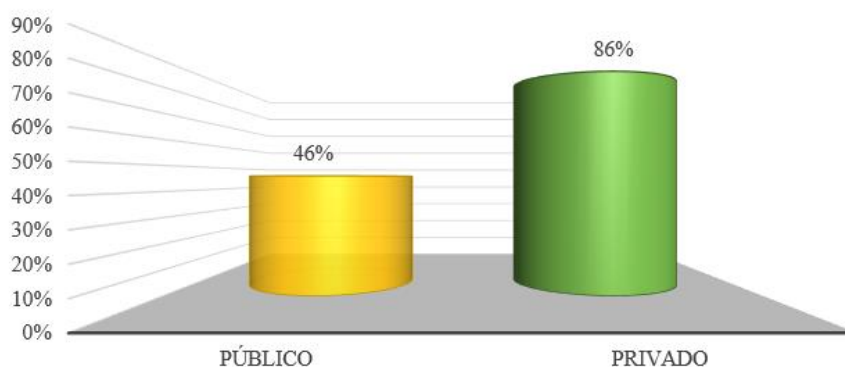


Figura 4. Porcentaje de las ofertas de seguridad.

Entre el ¿cómo se realizarán?, planteado en las preguntas de la tabla 3 donde se sugiere el análisis de temas con participación ciudadana entre los artículos a tomar en cuenta, definimos entre una de las observaciones más claras encontradas entre las propuestas de seguridad para lo cual se toman en cuenta estudios realizados en varios países como: India, China, Argentina, Perú, EE.UU., Corea, Canadá, Irán, Australia; que las personas relacionadas a los temas de seguridad tienen un requerimiento en común, y este es, la necesidad de asistencia pública en el campo de la Seguridad, otros temas que valen la pena resaltar y entregan información que apoya nuestra propuesta son entre otros, inversión en seguridad pública y/o privada con respecto a videovigilancia hacia la comunidad, identificación de placas vehiculares en estacionamientos,

seguimiento peatonal en ambientes de circulación ciudadana; estos temas fortalecen esa necesidad de videovigilancia ya que al no existir en este momento los llamaremos falencias en el sistema de videovigilancia las cuales cubriremos con nuestra propuesta, se lo tomara más adelante como ese adicional que podemos brindar. En Guayaquil la propuesta del plan de seguridad por medio de videovigilancia ya lleva implementado desde el 29 de noviembre del 2002, cuando la CSCG inicio el plan piloto con 20 cámaras, al momento ya no solamente es CSCG a esta también se sumó el ECU911 en el plan de vigilancia, pero los dos grupos siempre enfocan la seguridad a vigilar las avenidas principales con sus cámaras y controlado con monitoreo realizado por personal humano, nuestra propuesta plantea un crecimiento de beneficios al usar sistemas de videovigilancia no solo enfocado a las avenidas principales sino también a callejones, parqueaderos junto a barrios o simplemente calles sin tráfico vehicular, un espectro de vigilancia amplio, al cual se pueden agregar opciones de vigilancia por software que llegará a implementar los temas antes mencionados y no solo pensado en movilidad humana, sino también en identificación facial, de placas, identificación de riñas o de predicción de movimientos, para esta propuesta en donde la videovigilancia tiene el papel más importante y sumado esto a la colaboración de los ciudadanos lo podríamos convertirlo en una necesidad para todas las ciudades del Ecuador con el pasar de los años.

Los sistemas actuales de videovigilancia se limita a el manejo de la información de video solo con observaciones en tiempo real, este manejo de información debería aportar significativamente a la seguridad no solo con este tipo de vigilancia, la propuesta que hemos presentado a lo largo de este artículo habla de implementar nuevas opciones de seguridad al contar con más videos, como la videovigilancia por medio de la Inteligencia Artificial que puede gestionar seguimiento inteligente de entre varios videos contiguos, o la rápida detección de eventos sin el uso de un monitoreo humano constante, estos son unos de los puntos que se suman a las bondades de contar con más videos de las calles de la ciudad.

Para la realización de nuestra propuesta en el ámbito técnico mostrado en nuestro esquema (ver Fig. 2), la configuración de los equipos de Acceso del lado del ciudadano será simple para ellos, solo harán uso de un enlace hacia el Dominio del servidor disponible para conectar el servicio DDns, el servicio brindado gestiona el tráfico entrante de los equipos de Acceso (Cámaras IP, DVR o NVR), para luego poder acceder al video desde las agencias de seguridad con facilidad. Un servicio DDns facilita la visualización de los equipos conectados a Internet, aunque el proveedor ISP del usuario cambie la dirección IP de los equipos de Acceso, nuestro servicio

DDns por medio de la ruta hacia el Dominio registrado del servidor DDns, actualiza las IP de esos equipos de Acceso de los usuarios, para que sigan siendo visibles para nuestro servidor local y así no perder la conexión (Sarmiento & Arévalo, 2019) desde las oficinas de monitoreo. Es justificable para nuestro tema hablar de las tecnologías más tratadas entre los artículos leídos en la revisión, por ello se realiza una comparación gráfica mostrando los porcentajes del uso de la principal tecnología que más importa en nuestra propuesta. Aquellas tecnologías las separamos en 3 grupos, dos grupos de tecnologías específicas y un grupo de tecnología general, entre los grupos específicos están: el primer grupo que comprende las tecnologías relacionadas a los servicios DDns, el segundo agrupa tecnologías que usan aplicaciones web móvil o desarrollos web, como tercero y último agruparemos todas las demás tecnologías que se pudieran usar para gestionar la seguridad, como uso de drones para vigilancia, implementación de cámaras corporales que usan los policías, etc. Dejando claro entonces que el grupo de tecnologías relacionadas a servicios DDns entre la mayoría de artículos consultados ocupan un porcentaje menor a la cuarta parte de los trabajos leídos como lo muestra el grafico (ver Fig. 5), aun así, debe tomarse en cuenta que siempre y cuando el servicio DDns tenga las debidas seguridades en las conexión que brindan los servidores y se administre adecuadamente este servicio (Jin et al., 2019), (Kim et al., 2021), no existirá inconveniente al hacer uso del mismo en un entorno de trabajo cooperativo entre más de dos entidades o más de un equipo de video, como se lo pretende realizar.

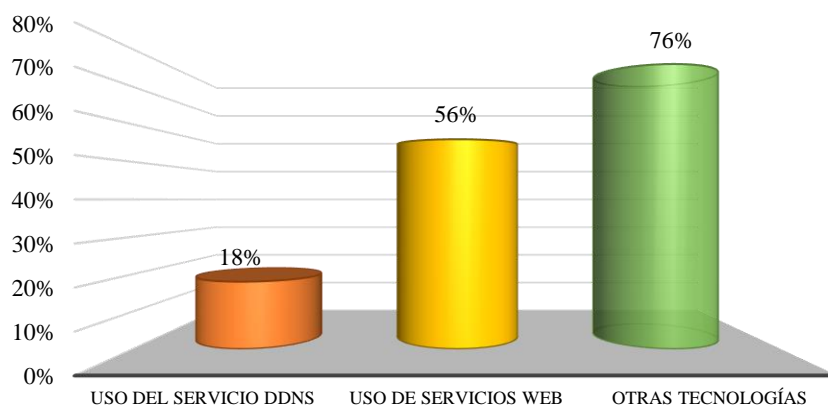


Figura 5. Tecnologías más usadas entre las muestras revisadas.



## 5. DISCUSIÓN

En nuestra revisión se hicieron presentes las falencias o limitaciones actuales en los sistemas de videovigilancia, entre organismos públicos y privados que se diferencian en el uso de las tecnologías actuales aplicadas al servicio de videovigilancia, siendo el sector privado quienes más servicios agregan a la videovigilancia, no por esto se intenta dar a entender que existe una despreocupación en el sector público con respecto al tema de videovigilancia pero si se resalta que necesitan sumar tecnologías a sus actividades actuales, entre esas ofertas de agregar tecnologías, está la nuestra, que propone una videovigilancia compartida entre la ciudadanía y el sector público, la cual identificamos como una propuesta sin muchos limitantes como se ve en la tabla 2 de requisitos mínimos en donde se indica que lo solicitado para la ejecución de la propuesta de parte de los ciudadanos son requisitos mínimos que generalmente existen ya funcionando de su lado y son servicios comunes como la conexión a internet, tampoco les hace falta capacitación para el uso del sistema ya que ellos no usan ninguno, no hay limitación en marcas de cámaras o tipos de equipos de captura de video, solo requieren la configuración del servidor DDns como lo muestra la figura 3, gracias a lo antes expuesto podemos indicar que la propuesta es viable en el ámbito tecnológico y depende de la colaboración ciudadana con respecto a la aportación de los mismos al proyecto, pero de esto no se puede tener una medida ya que las opiniones de la ciudadanía están en constante cambio, lo que si pudimos definir es que la ciudadanía comparte la idea de seguridad definida en los resultados del presente artículo, al crear una relación con el sector público y sentirse favorecido por ello haciendo factible la propuesta.

## 6. CONCLUSIÓN

Para nuestro Modelo de videovigilancia se propone un incremento de las capacidades de video disponibles a los sistemas y equipos usados actualmente y los cuales brindan seguridad ciudadana por medio de videovigilancia, dicho incremento de capacidades de videovigilancia será cubierto con equipos de video pertenecientes a ciudadanos comunes que a su vez se beneficiarían del uso que tendrán los equipos en las manos de las entidades públicas que brindan dicha seguridad por medio de videovigilancia.

Nuestra propuesta de videovigilancia Comunitaria tiene la ventaja de poderse adaptar a tecnologías nuevas que aparecerán, un ejemplo de tecnologías es la que ya anteriormente mencionamos y está vigente entre ciertas cámaras actuales de la CSCG, esta es el reconocimiento de placas vehiculares, que pueden ser implementados para todos los equipos de videovigilancia conectados al usar un software existente o en desarrollo, como los software españoles 3LPR, VPAR, por mencionar algunos (Soni et al., 2022), la ventaja de adaptación a

tecnologías vigentes son posibles ya que el no manejar hardware de una sola marca, pero tener disponibles varias, como: Hikvision, Bosch, Ezviz, Samsung, etc., permiten adaptarse a software propietario o desarrollos directos sobre características de video genéricas como la resolución de la cámara o el tipo de lente que usa para la captura de video, de los cuales funcionarían sin problemas en cualquier equipo al que se tenga acceso, para opciones como el reconocimiento de placas, reconocimiento facial de personas, predicción de movimientos o de acciones, detección de violencia (Bianculli et al., 2020).

Todo esto es posible gracias al aumento de equipos IoT entre los cuales podemos agregar sensores ópticos o cámaras de videovigilancia, sensores de movimiento, controles de acceso o identificadores de huellas, y a su vez, la Inteligencia Artificial que está aumentando en la actualidad (Guarnieri et al., 2021) la que por medio de software orientados a identificación por medio de imágenes, llegan a suplantar a los operadores de los equipos en el área de vigilancia (Singh et al., 2020).

Nuestra propuesta aporta en el incremento de imágenes que son la materia prima para un sistema de videovigilancia, existe la necesidad de más vigilancia planteada como una solución al problema de seguridad, esta videovigilancia se encuentra en vigencia actualmente en Guayaquil pero enfocada a calles y avenidas principales, esta propuesta aumenta significativamente el área activa de videovigilancia, también a los callejones, parqueaderos, portales de viviendas, lugares complicados de llegar con un equipo Ojos de Águila pero si posible de llegar para una cámara IP independiente.

## REFERENCIAS

- Ayala Carabajo, R., & Llerena Izquierdo, J. (2017). *Tercer Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14450>
- Ayala Carabajo, R., Llerena Izquierdo, J., Parra, P., Vega Ureta, N., Hernández, A., Romero, I., Silva, J., Rojas, T., Pérez Gosende, P., Yaguana, T., Cueva, J., Sumba, N., Gonzaga Acuña, A., López Chila, R., Caballero, E., Portugal, D., Medina, F., Mendieta, N., Caamaño, L., ... Parra, P. (2016). *Segundo Congreso Salesiano de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad Memoria académica*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12776>
- Bianculli, M., Falcionelli, N., Sernani, P., Tomassini, S., Contardo, P., Lombardi, M., & Dragoni, A. F. (2020). A dataset for automatic violence detection in videos. *Data in Brief*, 33, 106587. <https://doi.org/10.1016/J.DIB.2020.106587>
- Carrera Valencia, L. I. (2019). *El desempleo y su incidencia en la delincuencia en la ciudad de Guayaquil, periodo 2013-2018*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/45640/1/T-CARRERA VALENCIA LEONOR ISABEL.pdf>
- Coello Ochoa, I. N. (2021). *Análisis de ciberataques en organizaciones públicas del Ecuador y sus impactos administrativos*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20738>
- de la Nube Toral Sarmiento, A., Loaiza Martínez, M. de L., Llerena Izquierdo, J., Ayala Carabajo, R., Torres Toukoumidis, A., Romero-Rodríguez, L. M., Aguaded, I., Vega Ureta, N. T., Fuentes Espinoza, P. G., Peñafiel Caicedo, J. A., & others. (2018). *4to. Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sociedad. Memoria académica*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16318>
- Dikenstein, V. (2022). "La delincuencia me roba tiempo y salud". El Programa Comisaría Cercanas como escenario de dramatización de la victimización. *Papeles Del CEIC*. <https://doi.org/10.1387/pceic.22477>
- Elharrouss, O., Almaadeed, N., & Al-Maadeed, S. (2021). A review of video surveillance systems. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 77, 103116. <https://doi.org/10.1016/J.JVCIR.2021.103116>
- Elharrouss, O., Almaadeed, N., Al-Maadeed, S., Bouridane, A., & Beghdadi, A. (2021). A combined multiple action recognition and summarization for surveillance video sequences. *Applied Intelligence*, 51(2), 690–712. <https://doi.org/10.1007/S10489-020-01823-Z/FIGURES/14>
- Fiscalía General del Estado | Cifras de robos*. (2021). <https://www.fiscalia.gob.ec/estadisticas-de-robos/>
- Guarnieri, G., Fontani, M., Guzzi, F., Carrato, S., & Jerian, M. (2021). Perspective registration and multi-frame super-resolution of license plates in surveillance videos. *Forensic Science International: Digital Investigation*, 36, 301087. <https://doi.org/10.1016/J.FSIDI.2020.301087>
- Huang, H., Fu, S., Cai, Z. Q., & Li, B. (2017). Video abstract system based on spatial-temporal neighborhood trajectory analysis algorithm. *Multimedia Tools and Applications*, 77(9), 11321–11338. <https://doi.org/10.1007/S11042-017-5549-1/TABLES/3>
- Jin, Y., Tomoishi, M., Fujikawa, K., & Kafle, V. P. (2019). A Lightweight and Secure IoT Remote Monitoring Mechanism Using DNS with Privacy Preservation. *2019 16th IEEE Annual Consumer Communications and Networking Conference, CCNC 2019*. <https://doi.org/10.1109/CCNC.2019.8651860>
- Khormali, A., Park, J., Alasmay, H., Anwar, A., Saad, M., & Mohaisen, D. (2021). Domain name system security and privacy: A contemporary survey. *Computer Networks*, 185, 107699. <https://doi.org/10.1016/J.COMNET.2020.107699>
- Kim, T. H., Reeves, D., & Dutta, R. (2021). Advanced Secure DNS Name Autoconfiguration with Authentication for Enterprise IoT Network. *2021 IEEE Global Communications Conference, GLOBECOM 2021 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/GLOBECOM46510.2021.9685237>
- Morán Maldonado, N. M. (2021). *Estado de la Ciberseguridad en las Empresas del Sector Público del Ecuador: Una Revisión Sistemática*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20243>
- Muñoz Campuzano, P. S. (2021). *Modelos de seguridad para prevenir riesgos de ataques Informáticos:*

- Una revisión sistemática.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20932>
- Orozco Bonilla, C. A. (2021). *Estrategias algorítmicas orientadas a la ciberseguridad: Un mapeo sistemático.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20933>
- Patel, A. S., Vyas, R., Vyas, O. P., & Ojha, M. (2022). A study on video semantics; overview, challenges, and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 81(5), 6849–6897. <https://doi.org/10.1007/s11042-021-11722-1>
- Recalde Monar, J. A. (2021). *El ciberacoso por redes sociales en el Ecuador.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20945>
- Rigchc Mero, A. (2022). *Determinación de los peligros en las redes sociales en entorno a niños y adolescentes para uso y prevención.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22843>
- Rizi, M. H. P., & Seno, S. A. H. (2022). A systematic review of technologies and solutions to improve security and privacy protection of citizens in the smart city. *Internet of Things*, 20, 100584. <https://doi.org/10.1016/J.IOT.2022.100584>
- Sarmiento, B. G. A., & Arévalo, P. X. C. (2019). *Implementación de un sistema de video vigilancia remoto para hogares, utilizando herramientas de software libre.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17311>
- Sheng, H., Yao, K., & Goel, S. (2021). Surveilling Surveillance: Estimating the Prevalence of Surveillance Cameras with Street View Data. *AIES 2021 - Proceedings of the 2021 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 221–230. <https://doi.org/10.1145/3461702.3462525>
- Singh, D. K., Paroothi, S., Rusia, M. K., & Ansari, M. A. (2020). Human Crowd Detection for City Wide Surveillance. *Procedia Computer Science*, 171, 350–359. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2020.04.036>
- Soni, K., Dogra, D. P., Sekh, A. A., Kar, S., Choi, H., & Kim, I.-J. (2022). Person re-identification in indoor videos by information fusion using Graph Convolutional Networks. *Expert Systems with Applications*, 210, 118363. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2022.118363>
- Tacuri López, I. L. (2021). *Acoso por medio de las tecnologías en las redes sociales durante tiempos de pandemia en Ecuador, una revisión sistemática.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20242>
- Toala Indio, Y. I. (2021). *Delitos informáticos frecuentes en el Ecuador: casos de estudio.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20942>
- Vera Navas, N. A. (2021). *Modelo de seguridad informática para riesgos de robo de información por el uso de las redes sociales.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20949>
- Wang, X., Zheng, S., Yang, R., Zheng, A., Chen, Z., Tang, J., & Luo, B. (2022). Pedestrian attribute recognition: A survey. *Pattern Recognition*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2021.108220>