

Soluciones smart mobility para el estacionamiento inteligente en edificios

[Smart mobility solution for intelligent parking in buildings]

Hidalgo Larrea Jorge, Vásquez Bermúdez Mitchell, Avilés Vera María, Salavarría Melo Jose, and Suárez Jaramillo Alex

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Smart Mobility provides clean, safe and efficient mobility; with a wide range of transport modes such as bicycles, buses, light rail, subways, trams, taxis, autonomous vehicles, with most options for movement within the ecosystem of smart mobility. A Smart Mobility solution consists of smart parking lots in buildings that contain control and management systems monitored remotely to obtain available spaces. This document briefly details the concept and a comparison of results of Smart Mobility solutions for smart parking.

KEYWORDS: Smart mobility, intelligent parking.

RESUMEN: Smart Mobility proporciona una movilidad limpia, segura y eficiente; con una amplia gama de modos de transporte como bicicletas, autobuses, trenes ligeros, metros, tranvías, taxis, vehículos autónomos, con la mayoría de opciones para el desplazamiento dentro del ecosistema de la movilidad inteligente. Una solución de Smart Mobility consiste en estacionamientos inteligentes en edificios que contengan sistemas de control y gestión monitoreados de forma remota para la obtención de espacios disponibles. Este documento detalla brevemente el concepto y una comparativa de resultados de soluciones Smart Mobility para estacionamientos inteligentes.

PALABRAS-CLAVE: Smart Mobility, estacionamiento inteligente.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad los conceptos de las ciudades inteligentes constituyen un nuevo fenómeno buscando solucionar los problemas de sostenibilidad que tienen las ciudades. Estas soluciones están vinculadas a las infraestructuras de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) que utilizan el potencial de los recursos tecnológicos de la actualidad. De acuerdo con Velásquez, en una ciudad digital, términos como e-gobierno, e-comercio o la banca electrónica son naturales, y los ciudadanos encuentran “e-servicios” seguros, útiles, eficaces, eficientes y convenientes, de tal forma que la misma sociedad demandaría la generación de mayores servicios electrónicos, con lo cual se crea un círculo virtuoso.

Tal como dice Zaera. Cuando se aplican soluciones de tecnologías de la información para resolver problemas de movilidad urbana de forma sostenible, se dice que estamos ante una movilidad urbana inteligente o “smart mobility”.

Sin embargo, las TIC son una tecnología fundamental pero no necesaria para comenzar la implementación de las iniciativas de movilidad inteligente; pero hay que considerar que su importancia aumenta cuando la complejidad y la madurez de los proyectos de Smart Mobility se vuelven más altas.

Smart Mobility contribuye a los objetivos de Smart City con sus objetivos específicos impactando, así como un factor importante del Smart City, es reducir la huella ambiental de la ciudad o mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Según Prada, Romera, Añez, & Sánchez. Las nuevas soluciones de Movilidad Inteligente se presentan como una gran oportunidad para optimizar y mejorar la planificación y operación eficiente de los sistemas de transporte, así como para contribuir a reducir sus principales inconvenientes.

"Smart Mobility prioriza el uso de los medios de transporte limpios y no motorizados en determinadas ocasiones. Además proporciona información relevante en tiempo real que el público puede acceder para ahorrar tiempo y mejorar la eficiencia, mejorando el ahorro y reduciendo las emisiones de gases CO_2 , así como mejorar la gestión de los servicios de redes de transporte y proveer un feedback para los ciudadanos".

Los sistemas inteligentes de transporte integran de manera eficiente todas las modalidades de transporte multimodal, tanto la movilidad individual como los transportes públicos. Todo ello puede conllevar mejoras en la seguridad, la gestión de la red, la congestión del tráfico, la situación del medio ambiente, la accesibilidad, la comodidad y la percepción de la ciudadanía.

En la actualidad, la industria automotriz ha tenido un incremento descontrolado en la zona urbana, esto genera una carga de tráfico y una gran demanda en las plazas de estacionamiento, convirtiéndose en un serio problema para el sistema de tránsito vehicular debido a una incorrecta gestión y falta de espacios disponibles; utilizando los recursos tecnológicos e implementando soluciones Smart Mobility se puede optimizar el descongestionamiento de tráfico vehicular y creando infraestructura para estacionamientos públicos.

2 ESTADO DEL ARTE

En la ciudad de Alcorcón, Madrid se implementó Sistema de aparcamiento inteligente aplicado a las Smart Cities un sistema que permite identificar las calles que tiene más estacionamiento libre con ayuda de nodos y routers tanto en los vehículos como en los estacionamientos, obteniendo mayor fluidez del tráfico y obteniendo como resultado ayudar en las tareas de ordenación vehicular, el cual es un beneficio de las Smart Cities.

De la misma manera en Ibarra, Ecuador se implementó un Prototipo de Detección de Aparcamientos Libres Mediante Visión Artificial en un parqueadero de La Universidad Técnica Del Norte, Mediante un Raspberry Pi, logaritmos y sensores de procesamiento de imágenes este último nos ayuda a hacer uso de visión artificial lo cual nos permite reducir el número de sensores inalámbricos brindando así un ahorro en la reducción de costos y recurso energético, siendo así muy viable en la Smart City.

Según Cebrián en su libro "Smart City" menciona la estructura de una Smart City, que consta de un espacio urbano, un sistema de infraestructuras, un complejo de redes y plataformas inteligentes y por último una ciudadanía que ejerza de eje vertebrador. El propósito final de una Smart City es alcanzar una gestión eficiente en todas las áreas de la ciudad (urbanismo, infraestructuras, transporte, servicios, educación, sanidad, seguridad pública, energía), satisfaciendo a la vez las necesidades de la urbe y de sus ciudadanos.

Las Naciones Unidas haciendo énfasis en la innovación tecnológica y la cooperación entre agentes económicos y sociales consolidan los principios de Desarrollo Sostenible expuestos en el Programa 21, como los principales motores del cambio. Estos principios deberán aplicarse especialmente a aspectos como:

- La infraestructura tecnológica: redes de información como mecanismo de comunicación, plataformas inteligentes, infraestructuras eco eficientes, etc.
- La estrategia energética: uso de energías renovables, sistemas de almacenamiento y aprovechamiento de energía, etc.
- La gestión y protección de los recursos: ordenación del territorio y de los recursos basada en criterios de sostenibilidad, cooperación entre administraciones, etc.
- La provisión de servicios: desarrollo de nuevos modelos colaborativos que permitan integrar lo público y lo privado, modelos de servicios mancomunados, etc.
- El Gobierno: accesibilidad de los datos, transparencia en la gestión, aplicación de políticas sostenibles, etc.

Papa y Lauwers menciona en su artículo que el término Smart Mobility, apareció a principios de los años noventa para señalar a una ciudad con un sistema de movilidad cada vez más dependiente de la tecnología y la innovación. Y Según Brčić & Slavulj entre otros, Smart Mobility es un concepto en el que, con diversos datos pasados y en tiempo real, y con la ayuda de tecnologías de información y comunicación (TIC), se optimiza el tiempo de viaje, lo que resulta en reducciones en el uso del espacio, congestión vial, accidentes de tránsito y emisiones de gases nocivos. Smart Mobility va más allá de las formas alternativas de transporte. La movilidad inteligente se basa en los siguientes principios :

- Flexibilidad: los múltiples modos de transporte permiten a los viajeros elegir cuáles funcionan mejor para una situación determinada.
- Eficiencia: el viaje lleva al viajero a su destino con una interrupción mínima y en el menor tiempo posible.
- Integración: la ruta completa se planifica puerta a puerta, independientemente de los medios de transporte que se utilicen.
- Tecnología limpia: el transporte se aleja de los vehículos que causan contaminación a los de cero emisiones.
- Seguridad: las muertes y accidentes se reducen drásticamente.

Dos aspectos más a tener en cuenta en relación con la Smart Mobility son la accesibilidad y el beneficio social, puesto que la misma debe ser asequible para todos y ayudar a brindar una mejor calidad de vida.

Los edificios inteligentes con Smart Mobility son inmuebles que usan tecnología computacional para dirigir de manera autónoma la disponibilidad de estacionamientos, con el fin de optimizar los tiempos de parqueo de los vehículos. Estas soluciones inteligentes de estacionamiento necesitan la ayuda de sensores, cámaras de seguridad y conectividad a Internet, las ciudades pueden reducir el problema del estacionamiento en edificios de parqueos congestionados al compartir datos sobre el estacionamiento disponible para los consumidores a través de aplicaciones móviles.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

En esta etapa se detectaron los trabajos más relevantes de acuerdo a las características que presenta cada autor donde se tomaron en cuenta los referentes a solución Smart Mobility para el estacionamiento inteligente en edificios, además se detectaron los puntos de interés por cada librería seleccionada. En la tabla 1 se muestran los trabajos con sus características tecnológicas para la solución Smart Mobility correspondientes a la base de datos seleccionada.

Tabla 1. Artículos relacionados y sus características tecnológicas Smart Mobility

Artículo relacionado	Características	Tecnologías usadas
Car Towers	En el parque temático de Autosladdt en Wolfsburg, Alemania es un ejemplo de estacionamientos inteligentes, estas torres albergan alrededor de 400 autos nuevos y se mantienen ahí aproximadamente 24 horas antes de que se lo entregue al nuevo propietario, éstas tienen un sistema de plataforma robótica montado sobre rieles los cuales sirven para sacar los automóviles nuevos utilizando dos "lanzaderas de automóviles" o elevadores por torre, cada uno de los cuales sirve a 180° del silo.	<ul style="list-style-type: none"> • Microcontroladores • PIC C Compiler (lenguaje de programación) • Puente H • Servicio de estacionamiento
PLACEPOD® Vehicle Detection Sensor	La solución de PNI es PlacePod, un sensor de estacionamiento inteligente montado en una superficie plana que se comunica con una puerta de enlace LoRa o una estación base Sigfox para proporcionar datos de estacionamiento en tiempo real. El cual proporciona detección precisa de vehículos en espacios de estacionamiento, hasta 10 años de vida útil de la batería, y es estable en caso de fluctuaciones de temperatura, incluso en ambientes hostiles	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección magnética • Radio LoRa (LPWAN) • Sensores para ahorro de energía • Bluetooth • Servicio de estacionamiento Cloud • Cámaras • Sensores de proximidad
Millennium point	Millennium Point, Birmingham (Inglaterra), es una estructura cúbica que se enciende en diferentes colores por las noches. El estacionamiento es propiedad del Ayuntamiento de Birmingham y diseñado por sus arquitectos de diseño urbano. Se hizo un fuerte énfasis en la calidad de los materiales y el impacto visual del esquema tanto en términos de diseño urbano como de apariencia. Se consideraron tres sistemas de estacionamiento especializados diferentes en la producción de los costos del presupuesto. Para la determinación de los lugares de estacionamiento libres se optó por utilizar sensores magnéticos de tres ejes. Estos presentan una serie de características que lo destacan frente a los demás sensores considerados: infrarrojos y ultrasónicos. Además, se produjo en un diseño geométrico 3D que incorpora una serie de secciones de 'lightpod' de acrílico azul. Estos no solo	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores magnéticos 3 ejes. • Lightpod (Luces led) • Servicio de estacionamiento

	proporcionan un contraste de color con el revestimiento anodizado plateado, sino que también permiten que la luz interior del estacionamiento cree un efecto sorprendente desde la vista externa.	
Desarrollo de un prototipo de parqueadero inteligente empleando redes de sensores inalámbricos. Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad de las Fuerzas Armadas ESP	Este proyecto se desarrolló un prototipo de parqueadero inteligente empleando redes de sensores inalámbricos. La cantidad de vehículos que actualmente existe en las grandes urbes requiere de nuevos métodos para la gestión de la movilidad, tanto en el control del tráfico como en la gestión de las plazas de parqueo. Las redes de sensores pueden ser una herramienta importante para difundir información acerca del estado de la ciudad. El análisis de trabajos previos nos permitió conocer las deficiencias de éstos, tanto en el análisis del retardo del sistema como de los beneficiarios que trae su implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo Waspnote • Módulo de comunicaciones • Módulo Gateway • Sensores ultrasónicos
Plataforma de estacionamiento inteligente con sistema de información en tiempo real usando aplicación móvil para shopping center de Quevedo	El propósito es analizar la factibilidad de aplicación de un sistema de parqueadero inteligente con redes de sensores inalámbricos para reducir el tiempo de búsqueda en un lugar de parqueo y ahorro de recursos. Basada en una investigación de campo, es decir, en el lugar donde se sitúa el problema, también se pudo obtener resultados mediante la elaboración de encuestas a los usuarios y dueños de locales comerciales del centro comercial. La topología de red es mesh (malla) y digimesh para que el sistema esté siempre informado sobre todos los sensores en funcionamiento y exista un respaldo ante fallos	<ul style="list-style-type: none"> • Router • Módulo RFD • Placas de sensores inteligentes • Sensor Smart Parking
Estacionamiento inteligente de BGH Tech Partner	La solución de Estacionamiento Inteligente consiste en un Sistema de control y gestión de estacionamiento medido que monitorea de forma remota la disponibilidad de lugar para estacionar en la vía pública o estacionamiento privado. A través de la instalación de sensores en la vía pública, se podrá comprender si el lugar se encuentra ocupado o libre para estacionar. Esta información podrá ser consumida desde cualquier dispositivo con acceso a Internet y esta solución se podrá integrar con un sistema de pago.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de proximidad • Microcontrolador • SIS Proteus (Sistema operativo) • PIC C Compiler (lenguaje de programación) • PUENTE H • Motor paso a paso
GUIADO DE PARKING URBANO PARA EXTERIOR El reto – reducir el tiempo de búsqueda de aparcamiento	La solución de guiado de parking equipa cada plaza de parking en la vía pública o bien las entradas y salidas de un área de aparcamiento con sensores inalámbricos. Los sensores detectan la presencia o bien el paso de vehículos, para transformar estos datos en información útil para la gestión y uso más eficiente del aparcamiento. La información recogida por el sistema transmite las opciones de aparcamiento libre a los conductores a través de paneles de señalización variable y/o APPs. La visibilidad respecto a la disponibilidad de plazas permite a los usuarios escoger la mejor opción de aparcamiento según la política de movilidad de cada localidad, agilizando enormemente el proceso. La solución de guiado reduce las congestiones y la contaminación generada por ellas, y en consecuencia favorece el bienestar ciudadano.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores inalámbricos • Plataforma Web • API para la integración del sistema con sistemas de terceros • Software de gestión
El reto – aumentar las rotaciones para favorecer un aumento del número de usuarios de las plazas de estacionamiento regulado	El control eficaz del estacionamiento regulado. Gracias al sensor de parking U-Spot, puedes saber de manera precisa y fiable cuando aparcar un vehículo y durante cuánto tiempo está aparcado lo que permite asegurarte que los conductores respeten el tiempo de aparcamiento máximo definido y automatizar el control del pago.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de parking U-Spot • Control del pago automático.
Soluciones integrales para la automatización y control de estacionamientos y tráfico de Intellisoft	Una solución integral de equipos y sistemas en el Aeropuerto de Lima, para el área de parqueos que abarca aproximadamente 1600 vehículos y que soporta un flujo diario de 10000 automóviles aproximadamente, garantizando un control de la recaudación, optimizando el retorno de la inversión, obteniendo información estadística de ingresos y al mismo tiempo brindando un servicio eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Código de barras • Scanner de barras • Gestión de Control • Sensores

AGV - sistema de auto-carga para la transferencia robótica de vehículos	El sistema de estacionamiento de AGV consiste en unidades de movimiento libre y multi-direccional, operadas con baterías, usando software de coordinación del tráfico, con marcadores codificados, sistemas de visión y laser de auto-orientación para manejar el almacenaje automatizado y el retorno de vehículos en las plataformas.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de plaza de parking inalámbrico • Plataforma de gestión web para configurar, instalar y mantener el sistema • Servicios de integración de datos estandarizados
Parking Robotizado LP System	Diseñado para emplazamientos estrechos y hasta 100 metros de largo con 80 plazas pos sistema. Presenta cabinas con o sin giro, ascensores laterales para optimizar tiempos de operación, intercambiador automático de pallets y multi-filas	<ul style="list-style-type: none"> • Robótica
Sistema RPS 1000	Utilizando sistemas de elevación para incrementar el espacio de parqueo, ha planteado distintas soluciones de estacionamiento verticales de la línea Parking. Entre ellas se puede destacar la plataforma de elevación simple PS001 que tiene un funcionamiento sencillo que permite estacionar dos vehículos en un solo espacio de estacionamiento, convirtiéndose en un sistema apilable, adaptable a cualquier espacio y de bajo costo comparado con otras soluciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de elevación simple PS001.
A Survey of Smart Parking Solutions	El sistema de estacionamiento de vehículos ahora es un sistema inteligente que utiliza diversas tecnologías e investigaciones avanzadas implementadas en muchos entornos con diversas características.	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad en tres niveles; el nivel más bajo que comprende la funcionalidad de detección, un nivel intermedio para el reenvío de datos y el nivel superior que maneja el almacenamiento, procesamiento de datos, y las interfaces del cliente.
Urban and social sensing for sustainable mobility in smart cities	Estos servicios se basan en datos recopilados por sensores ambientales y sociales que se procesan previamente y se analizan mediante técnicas de extracción de datos para determinar información útil, como el estado del flujo de tráfico y los estacionamientos, eventos especiales, y accidentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores ambientales y sociales.

Fuente: Autores

4 RESULTADOS

En el parque temático de Autosladdt en Wolfsburg, Alemania se presenta un ejemplo de estacionamiento inteligente, estas torres albergan alrededor de 400 autos nuevos y se mantienen ahí aproximadamente 24 horas antes de que se lo entregue al nuevo propietario, éstas tienen un sistema de plataforma robótica montado sobre rieles los cuales sirven para para sacar los automóviles nuevos utilizando dos “lanzaderas de automóviles” o elevadores por torre.

Así mismo el Millennium Point, el estacionamiento del Ayuntamiento de Birmingham (Inglaterra), es una estructura cúbica diseñada por sus arquitectos de diseño urbano haciendo énfasis en la calidad de los materiales y en el impacto visual del esquema tanto en términos de diseño como de apariencia, el cual se enciende en diferentes colores por las noches gracias a su diseño geométrico que incorpora una serie de secciones de “lightpod” de acrílico azul. Para la determinación de los lugares de estacionamiento libres se optó por utilizar sensores magnéticos de tres ejes. Estos presentan una serie de características que lo destacan frente a los demás sensores considerados: infrarrojos y ultrasónicos.

De la misma manera PLACEPOD® Vehicle Detection Sensor un solución de PNI CORP, un sensor de estacionamiento inteligente montado en una superficie plana que se comunica con una puerta de enlace LoRa o una estación base Sigfox para proporcionar datos de estacionamiento en tiempo real, el cual proporciona detección precisa de vehículos en espacios de estacionamiento, su batería tiene una vida útil de hasta 10 años, y es estable en caso de fluctuaciones de temperatura, incluso en ambientes hostiles.

Las redes de sensores pueden ser una herramienta importante para difundir información acerca del estado de la ciudad. Así mismo la plataforma de estacionamiento inteligente con sistema de información en tiempo real usando aplicación móvil para shopping center de Quevedo (Ecuador), resultó una investigación importante utilizando topologías de redes mesh (malla) y digimesh para que el sistema esté siempre informado sobre todos los sensores en funcionamiento y respaldo ante fallos.

Además existen soluciones de guiado de parking urbano para exterior, los sensores detectan la presencia o bien el paso de vehículos, para transformar estos datos en información útil para la gestión y uso más eficiente del aparcamiento.

Por otra parte en el control eficaz del estacionamiento regulado, utilizaron sensores de parking U-Spot, el mismo que permite saber de manera precisa y fiable cuando aparcar un vehículo y durante cuánto tiempo está estacionado lo que permite asegurar que los conductores respeten el tiempo de estacionamiento máximo definido y automatizar el control del pago.

Una solución integral de equipos y sistemas fue realizado en el Aeropuerto de Lima (Perú), para el área de parqueos que abarca aproximadamente 1600 vehículos y que soporta un flujo diario de 10000 automóviles aproximadamente, garantizando un control de la recaudación, optimizando el retorno de la inversión, obteniendo información estadística de ingresos y al mismo tiempo brindando un servicio eficiente. También son importantes proyectos, que se basan en datos recopilados por sensores ambientales y sociales que se procesan previamente y se analizan mediante técnicas de extracción de datos para determinar información útil, como el estado del flujo de tráfico y los estacionamientos, eventos especiales, y accidentes.

5 CONCLUSIONES

El estacionamiento y la congestión del tráfico son fuentes constantes de frustración para los conductores, comerciantes, empleadores y públicos en la mayoría de las ciudades del mundo; mediante la innovación tecnológica se puede adquirir servicios orientados a la optimización y gestión de estacionamientos más rápidos y económicos hacia una gestión de edificio más eficiente, sostenible y accesible. Por lo consiguiente este trabajo muestra una revisión documental que permitió identificar y evaluar varios estudios de Smart Mobility para el estacionamiento inteligente en edificios, los cuales fueron analizados para la presentación de resultados. Estos demuestran que los estacionamientos inteligentes en edificios son una tendencia que va en aumento y los estudios mostraron que la tecnología puede resolver problemas que requieren conocimientos especializados, fundamentalmente en cuanto al diseño de proyectos tecnológicos que faciliten al usuario la búsqueda de un parqueo que esté disponible dentro del área céntrica y comercial de la ciudad; ya que con la implementación del edificio inteligente de parqueos en conjunto con una aplicación móvil el conductor podrá interactuar garantizando seguridad y rapidez en el estacionamiento de los vehículos, minimizando en cierta medida el congestionamiento y logrando un ahorro de combustible favoreciendo al medioambiente.

REFERENCIAS

- [1] Velázquez, L. (2007). Ciudades digitales: la aplicación sin fin de las TIC. DIRECCIÓN GENERAL DE CÓMPUTO Y DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - UNAM, 6 (64).
- [2] Zaera, M. V. (2016). Sistema de gestión Urbana Inteligente del Aparcamiento. Madrid: UNIR.
- [3] Prada, F. P., Romera, G. V., Añez, V. F., & Sánchez, J. D. (2018). Movilidad Inteligente. Centro de Investigación del Transporte.
- [4] Macía, F., Berná, J., Sánchez, J., Martínez, A., & Cano, C. (2016). Smart University. San Vicente del Raspeig, Alicante, España: Marcombo.
Recuperado el Marzo de 2020, de <https://web.ua.es/es/smart/smart-mobility-movilidad-urbana.html>.
- [5] D. Herrador, «Sistema de Aparcamiento Inteligente Aplicado a las Smart Cities, » Madrid, 2013.
- [6] C. Erazo y S. Narváez, «Prototipo de Detección de Aparcamientos Libres Mediante Vision Artificial En Un Parqueadero De La Universidad Tecnica Del Norte, » Ibarra, 2019.
- [7] Cebrián, I. (2012). Libro Blanco Smart Cities, Primera ed. Bilbao: Enerlis.
- [8] Naciones Unidas. (Diciembre de 2012). Asuntos Económicos y Sociales. Recuperado el 6 de Abril de 2020, de Organización de Naciones Unidas: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm>.
- [9] Papa, E., & Lauwers, D. (2015). Smart Mobility: Opportunity or Threat to Innovate Places and Cities?. REAL CORP 2015, 543-550.
- [10] Brčić, D., Slavulj, M., Šojat, D., & Jurak, J. (2018). <https://bib.irb.hr/>. Obtenido de https://bib.irb.hr/datoteka/946193.CETRA2018_1601-1606.pdf.
- [11] Valencia, U. I. (6 de Mayo de 2019): <https://www.universidadviu.com/smart-mobility-concepto-y-principios/>. Recuperado el 6 de Abril de 2020.
- [12] Kitchenham, B., Charters S., Guidelines for Performing Systematic Literature, Tech. rep., Technical report, EBSE Technical, 2007.
- [13] Márquez, M. (Febrero de 2015). Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/9899?show=full>.
- [14] Sinaluisa, D. (2016). Repositorio de la Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20571/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20DAVID%20SINALUISA.pdf>.
- [15] BGH Tech Partner. (2016). BGH TECH PARTNER.
Obtenido de <http://www.bghtechpartner.com/soluciones-iot/estacionamiento-inteligente/>.

- [16] Urbiotica. (2017). Urbiotica. Obtenido de <https://www.urbiotica.com/soluciones-inteligentes-3-es/guido-de-parking-urbano-2/>.
- [17] Urbiotica. (2017). Urbiotica. Obtenido de <https://www.urbiotica.com/soluciones-inteligentes-3-es/control-del-estacionamiento-regulado/>.
- [18] Intellisoft Parking. (2017). Intellisoft Parking. Obtenido de <http://www.intellisoftparking.com/cms/index.php/productos/guido>.
- [19] Plus Park. (2017). Plus Park. Obtenido de <https://parkplusinc.com/es/products/automatico-es/>.
- [20] Automotion Parking. (2017). Automotion Parking. Obtenido de <http://automotionparking.com/roboticparking/>.
- [21] Robotic Parking. (2017). Robotic Parking. Obtenido de <https://www.roboticparking.com/rps-100-2/>.
- [22] IEEE Xplore. (2017). IEEE Xplore. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/document/7895130>.
- [23] Anastasi, Giuseppe, Michela Antonelli, y Alessio Bechini. «IEEE Explore.» 2013. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6685198>.
- [24] Viechnicki, P., Khuperkar, A., Dovey T. and William D., Smart mobility, 2015.
- [25] Chavarro A. M., Bolsa de Características en Imágenes Biomédicas: una Revisión del Estado del Arte.
- [26] Yang, J., Jiang, Y. G., Hauptmann, A. G., Ngo, C. W. Evaluating bag-of-visual-words representations in scene classification, Proceedings of the international workshop on Workshop on multimedia information retrieval. ACM, pp. 197-206, 2007.