



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i3>

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

Architecture of the internet of things for the automation and control of hotels

Architecture of the internet of things for the automation and control of hotels

Cristhian Elías Moreira Moreira ^I
tegcristhian1982@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0253-8173>

Marlon Navia Mendoza ^{II}
marlon.navia@utm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9775-3778>

Correspondencia: tegcristhian1982@hotmail.com

***Recibido:** 29 de mayo del 2022 ***Aceptado:** 02 de junio de 2022 * **Publicado:** 27 de julio de 2022

- I. Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.

Resumen

En un mercado cada vez más competitivo, la experiencia del huésped se ha vuelto uno de los diferenciadores más importantes en la industria hotelera: Wi-Fi, lealtad y aplicaciones móviles orientadas al cliente para huéspedes son las inversiones más importantes en la transformación digital. Muchos turistas desconocen de los avances tecnológicos que pueden aplicarse en los hoteles y por ende no creen necesario que se les brinden estos servicios. Por lo expuesto, el objetivo de este estudio es plantear una arquitectura del internet de las cosas para la automatización y control de los hoteles y generar un conocimiento. Como metodología se adoptó la revisión sistemática, con enfoque cualitativo que orienta a realizar una revisión bibliográfica sintetizada sobre los diferentes estudios relacionados al tema que se investiga. El método bibliográfico fue necesario para explicar teóricamente las variables estudiadas y esquematizar de forma ordenada la información. Como herramienta se utilizó la ficha bibliográfica para el análisis y sustentación de las investigaciones realizadas. Los resultados evidencian procesos para el funcionamiento de la automatización de los hoteles con software especializados con el propósito de tener resultados exactos. Se concluye que, la automatización de hoteles es un aspecto poco tratado e implementado y a través de este estudio se pretende dar a conocer las ventajas del IoT para que sea implementado.

Palabras Claves: Globalización; tecnología automatización; hospedaje; satisfacción del cliente.

Abstract

In an increasingly competitive market, the guest experience has become one of the most important differentiators in the hospitality industry: Wi-Fi, loyalty and customer-facing mobile applications for guests are the most important investments in digital transformation. Many tourists are unaware of the technological advances that can be applied in hotels and therefore do not believe that these services are necessary. Due to the above, the objective of this study is to propose an architecture of the internet of things for the automation and control of hotels and generate knowledge. As a methodology, the systematic review was adopted, with a qualitative approach that guides a synthesized bibliographic review of the different studies related to the subject under investigation. The bibliographic method was necessary to theoretically explain the variables studied and to schematize the information in an orderly manner. As a tool, the bibliographic file was used for the analysis and support of the investigations carried out. The results show processes for the operation of the automation of hotels with specialized software in order to have exact results. It is concluded that the automation of hotels

is an aspect little treated and implemented and through this study it is intended to publicize the advantages of the IoT so that it can be implemented.

Keywords: Globalization; automation technology; lodging; customer satisfaction.

Resumo

Em um mercado cada vez mais competitivo, a experiência do hóspede se tornou um dos mais importantes diferenciais do setor hoteleiro: Wi-Fi, fidelidade e aplicativos móveis voltados para o cliente para hóspedes são os investimentos mais importantes na transformação digital. Muitos turistas desconhecem os avanços tecnológicos que podem ser aplicados em hotéis e por isso não acreditam que esses serviços sejam necessários. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é propor uma arquitetura da internet das coisas para automação e controle de hotéis e gerar conhecimento. Como metodologia, adotou-se a revisão sistemática, com abordagem qualitativa que orienta uma revisão bibliográfica sintetizada dos diferentes estudos relacionados ao tema investigado. O método bibliográfico foi necessário para explicar teoricamente as variáveis estudadas e delinear as informações de forma ordenada. Como ferramenta, utilizou-se o registro bibliográfico para a análise e sustentação das investigações realizadas. Os resultados mostram processos para a operação da automação de hotéis com software especializado para se ter resultados exatos. Conclui-se que a automação de hotéis é um aspecto pouco tratado e implementado e através deste estudo pretende-se divulgar as vantagens da IoT para que possa ser implementada.

Palavras-chave: Globalização; tecnologia de automação; alojamento; satisfação do cliente.

Introducción

El rápido crecimiento de las redes en todo el mundo y numerosos avances tecnológicos, ha hecho que la conectividad a Internet se pueda extender a casi cualquier lugar y dispositivo (Benitez, Anías y Plasencia, 2017). En los últimos 20 años, la infraestructura IoT (Internet of things/Internet de las cosas) se ha movido hacia la automatización total. Sin embargo, no se puede decir lo mismo de la web. En este contexto comenzó a tomar auge el término IoT, el cual está directamente relacionado con la enorme cantidad de dispositivos conectados.

En un mercado cada vez más competitivo, la experiencia del huésped se ha convertido en uno de los diferenciadores más importantes en la industria hotelera: la conectividad Wi-Fi para huéspedes, la lealtad y las aplicaciones móviles impulsadas por el cliente son las inversiones más importantes en la

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

transformación digital. La mayoría de los huéspedes viajan con varios dispositivos y lo único que quieren es conectarse, relajarse y sentirse como en casa. Además de la proliferación de dispositivos invitados y los dispositivos que los empleados necesitan para administrar las instalaciones, la invasión de Internet de las cosas (IoT) (ALE-Holding, 2021). Pese a que los beneficios y ventajas que ofrece la automatización del centro de hospedaje, también es cierto que mal implementados o ejecutados, pueden ocasionar más molestias que comodidades tanto al mismo cliente como al centro hotelero que las implanta.

Por lo que antecede, muchas empresas entre estas la hotelera, se encuentran interesadas en hacer uso de la IoT y sacarle el máximo provecho, por lo que están mostrando gran interés en la implementación de la misma, debido a que mientras que implementar una nueva aplicación solo toma unos minutos, configurar manualmente una red de hotel, elemento por elemento, puede llevar días o incluso semanas, es lo que ha motivado hacer uso de la IoT. Es así que, con la integración de la tecnología en las operaciones hoteleras en los países desarrollados, la industria de viajes tiene una ventana de oportunidad para aumentar los ingresos y reducir los gastos mediante la gestión eficaz de los recursos (Soriano, 2017a). Al mismo tiempo, puedes ofrecer a tus clientes una experiencia optimizada a través de la personalización absoluta del servicio.

La automatización de hoteles es un aspecto poco tratado y hasta marginado en los países poco desarrollados debido a sus altos costes, baja disponibilidad o falta de conocimientos hacia los mismos, surgiendo a su vez la duda en que si vale la pena invertir en estas tecnologías para generar un mayor ingreso y afluencia de clientes o si por el contrario la inversión no justifica los riesgos. Sin embargo, en los actuales momentos, en la actividad de hospedaje se le viene prestando atención al tema de la innovación y que de acuerdo a Alfonso et al., (2019) en la industria hotelera, el proceso de innovación juega un papel importante en el despliegue de métodos y estrategias que guían las actividades, funciones y relaciones para mejorar su competitividad con calidad. De igual forma, Millán et al., (2017), aseveran que en el ámbito de la innovación hotelera se destaca la importancia de los intangibles, Rivas (2012), destaca la importancia a la asunción del riesgo, López et al., (2011) la cultura organizacional y el rol de la cadena o grupo son un factor en la propensión a innovar de los establecimientos hoteleros.

La automatización de hoteles es un aspecto poco tratado en el campo de la hotelería y turismo en el Ecuador. Por lo expuesto, este trabajo tiene una relevante importancia, debido a que se estudiará el progreso tecnológico que contribuye a la automatización de procesos, en un tiempo presente y futuro

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

a corto, mediano y largo plazo, y que se destaquen por su caracterización a la vanguardia. Por lo tanto, se justificó su desarrollo en la necesidad de conocer el ámbito de los avances tecnológicos aplicados en el campo del hotelería, el cómo estos contribuyen a la automatización de los mismos y si representan un avance significativo o necesario en este ámbito económico, y de ser así como puede contribuir al desarrollo del turismo.

Los nuevos avances tecnológicos impactan a la hora de gestionar los negocios, por ello, el objetivo del estudio es plantear una arquitectura del internet de las cosas para la automatización y control de los hoteles, esperando tener como resultado que es posible mejorar la experiencia del cliente y aumentar la eficiencia operativa, debido a que convertir los datos en valor es la razón principal de esta revolución tecnológica.

Metodología

Como metodología se adoptó la revisión sistemática, con enfoque cualitativo que orienta a realizar una revisión bibliográfica sintetizada para lograr el objetivo propuesto; el método bibliográfico fue necesario para explicar teóricamente las variables estudiadas y esquematizar de forma ordenada la información.

Para fundamentar las variables del tema investigado se recurrió a fuentes seguras que reposan en bases de datos como: Scopus, Redalyc, Scielo, entre otros; así como también de libros, revistas y documentos Web, normativas, leyes, entre otros. De esta manera, se optó por el análisis bibliométrico con la técnica ficha bibliográfica, lo cual permitió la construcción del análisis cualitativo de las variables estudiadas.

Una vez que se realizó la búsqueda exhaustiva, sobre automatización de los hoteles, en primera instancia se filtró un total de 4580 resultados de publicaciones en español. Tomando en cuenta que eran relativamente extenso se procedió añadir las palabras claves dentro de la búsqueda para preseleccionar alrededor de 2750 artículos. En una siguiente búsqueda con fechas actualizadas de los últimos 5 años, desde el año 2018 hasta la actualidad, año 2019 1710, después 450 y por último 11 artículos almacenándolos en bases de datos, a estos se les aplicó la técnica de la cala de libros y con lo cual se pudo constatar el cumplimiento de los criterios de inclusión como artículos de estudios primarios (Merino Trujillo, 2011); artículos escritos en idioma inglés y español que contenían similitudes con las palabras claves.

Resultados

Realizada la investigación de revisión sistemática sintetizadas, lo que se espera que los productos para la IOT que ingresan al mercado faciliten la vida de las personas, debido a que, a medida que la generación más joven vaya envejeciendo, exigirá una mayor automatización de todo lo que los rodea. Facilitar las tareas a los trabajadores y la estancia a los clientes son los motivos principales de la automatización (Uguet, 2018) , ante esta perspectiva, el sector hotelero tendrá que adaptarse y encontrar un término medio entre la automatización y la tradición. De acuerdo a Esparza (2018) los hoteles manejan un flujo de información enorme con procesos de mayor complejidad debido a todos los servicios que ofrecen a sus usuario. En la tabla 1 se muestra el número de estudios realizados en algunos países, mismos que a su vez se presenta en la siguiente tabla de datos.

Tabla N° 1: Publicaciones

País	N° de artículos	%
México	1	9.09
Ecuador	6	54.55
Perú	1	9.09
Colombia	2	18.18
España	1	9.09
		100,00

De acuerdo a los datos reportados en el cuadro, el 54.55 % de los estudios seleccionados son realizados en Ecuador; un 9.09 % en México, España y Perú; el 18.18 % % en Colombia. Los artículos estudiados fueron agruparon y clasificados de acuerdo a las variables, considerando sus atributos recurrentes (Kitchenham, 2004) donde se establece lo siguiente:

Tabla N° 2: Clasificación de artículos analizados por medio de las variables de estudios

Variables	Artículos que contienen las variables	N°	de
			artículos
Internet de las cosas	Propuesta de arquitectura para internet de las cosas		
	Internet de las cosas		

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

	Internet de las cosas: modelos de comunicación, desafíos y aplicaciones	36.36
	Internet de las cosas y la salud centrada en el hogar	
	Internet de las Cosas y Visión Artificial, Funcionamiento y Aplicaciones: Revisión de Literatura.	
Automatización y control de hoteles	Digital Age Networking para el sector hotelero	
	Automatización de un hotel de carretera empleando red de sensores y aplicación móvil	9.09
	Propuesta de implementación de un sistema informático de control de huéspedes en el Hospedaje Manantial-Tumbes, 2021.	54.55
	Desarrollo de un sistema Web y aplicación móvil para la gestión de reservas, control de hospedaje y comandas caso a aplicar en el hotel Alsafi "El Paraiso"..	
	Desarrollo de una aplicación móvil como aporte al proceso de optimización, control y seguimiento de las actividades realizadas por los pasantes del Hotel Sonesta Guayaquil.	
	Automatización de alojamientos turísticos	
	Desarrollo de un Sistema para la automatización de procesos en hostales del centro histórico de Quito.	

De los datos revelados en la tabla 2 se evidencia que, el 36.36 % corresponden a la variable internet de las cosas; y, el 54.55 % a la automatización y control de hoteles.

Tabla N°3: Metodología utilizada en artículos analizados.

Metodologia

Hardware	Software
Top down	Ágil XP (extreme programming)
Rational	para los diagramas se utilizó el Unified Modeling Lenguaje
Unified	(UML). Lenguaje de programación Java y como gestor de base de datos MariaDB, en el servidor XAMPP.

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

Process

(RUP),

Sensores y Lenguaje de programación java
actuadores

Metodología Lenguaje de programación java, framework JSF, Java script,
ágil SCRUM PHP, JQuery Mobile respectivamente y para el
almacenamiento de los datos se manejó PostgreSQ
Metodología clásica cascada, Wi-Fi, WiMAX,
WPAN, WBAN, MBAN, ZigBee, Bluetooth, ANT, entre
otros
XP, framework Laravel, JavaScript

Cada una de las metodologías presentadas, proporcionan una fácil distribución del trabajo de una solución de software por nivel, debido a que, cada grupo de trabajo con una tarea específica debe enfocarse en la integración. Sin embargo, aunque cada grupo desarrolla sus tareas de manera independiente, los enfoques metodológicos expuestos, no impide la integración de módulos.

Discusión

En los últimos años se viene hablando del uso de las nuevas tecnologías en el mercado inmobiliario con el fin de dotar a administradores, hoteleros y usuarios de nuevas soluciones para optimizar diferentes sistemas y controlarlos de forma centralizada. Los hoteles se están convirtiendo en edificios inteligentes, una tendencia que cambiará la forma en que los arquitectos, desarrolladores inmobiliarios y gerentes ven el futuro de Internet para la gestión de recursos en la industria (Soriano, 2017b). De acuerdo ALE-Holding (2021) la tecnología IoT puede ayudar a mejorar la experiencia digital de los huéspedes y simplificar las operaciones hoteleras; sin embargo, al mismo tiempo, también crea desafíos en la gestión y seguridad de la red. Digital Age Networks ofrece una solución automatizada para cargar dispositivos IoT de forma segura mientras se protege la red.

En este punto de desarrollo del estudio, se describen algunas aplicaciones importantes relacionadas con el campo de la IoT y la automatización y control de hoteles. Se introducen los principales elementos de la arquitectura de la IoT y se analiza la evolución prevista del mercado. Según Mendoza et al., (2016) el Internet de las Cosas tiene como objetivo monitorear de forma remota los datos

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

obtenidos a través de sensores, de esta manera generar bases de datos que puedan hacer estadísticas, tendencias, mejorar procesos probabilísticos o identificar debilidades. En los modelos de negocio sostenibles, las aplicaciones IoT pueden estar dirigidas a actividades de consumo, comerciales y de investigación aprovechando los desarrolladores de aplicaciones para las comunidades industriales y científicas (Salazar y Silvestre, 2021).

Entre las metodologías más utilizadas están Top Down, Ágil XP (extreme programming), Rational Unified Process (RUP), Unified Modeling Lenguaje (UML). Lenguaje de programación Java y como gestor de base de datos MariaDB, en el servidor XAMPP, sensores y actuadores. Lo que antecede se corrobora con lo expuesto por Pisano (2018) para quien el IoT no tiene una arquitectura exacta, se han propuesto varios modelos arquitectónicos como: Arquitectura de siete niveles, que tiene las siguientes capas: Dispositivos, Gateway, Red, Nube/ Centro de Datos, Aplicación, Gestión y Seguridad, entre otros. Los sensores que consumen datos se comunican con el sensor o el propietario del sensor a través de una capa de integración de información que es responsable de todas las comunicaciones y transacciones. Al mismo tiempo, se plantean nuevos requisitos y desafíos para el intercambio de datos, el filtrado e integración de información, la definición de nuevos servicios para los usuarios y el aumento de la complejidad de la arquitectura de red (Salazar y Silvestre, 2021).

La información expuesta se contrasta con lo expuesto por Salazar y Silvestre (2021) el IoT puede verse como una combinación de sensores y actuadores capaces de proporcionar y recibir información digitalizada y colocarla en una red bidireccional capaz de transmitir todos los datos para su uso por una multitud de diferentes servicios y usuarios finales. De acuerdo a los autores el IoT se clasifica de la siguiente forma:

- **Proveedores de datos del sensor.** Las empresas que implementan y administran por sí mismos sensores.
- **Organizaciones.** Público o Privado. Infraestructuras públicas. Las organizaciones comerciales. Corporaciones privadas: los proveedores de tecnología y servicios
- **Personal y Hogares.** Teléfonos móviles, relojes inteligentes, giroscopios, cámaras, GPS, acelerómetros, micrófonos, portátiles, alimentos y menaje del hogar como televisores, cámaras, congeladores, hornos microondas, lavadoras, electrodomésticos inteligentes, etc.

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

Se coincide en la mayoría de los estudios en que los productos presentan capacidades inteligentes conectados para monitorear, controlar, optimizar y con autonomía para operar en coordinación con otros productos, por lo general cumplen las fases de requerimientos, diseño físico y lógico, implementación y operación, esto para la parte de hardware y el software las fases de planeación, diseño, codificación y pruebas. Mendoza et al., (2016), considera que el Internet de las cosas mejorará la calidad de vida debido a su capacidad de recopilar y analizar estos datos, que juntos pueden convertirse en información y conocimiento importantes. Esto se corrobora con lo investigado por Pisano (2018), para quién el Internet de las cosas es una arquitectura global emergente basada en Internet que facilita el intercambio de bienes y servicios entre las redes de la cadena de suministro y tiene un impacto significativo en la seguridad y privacidad de los actores relevantes.

Conclusiones y recomendaciones

IoT se ha convertido en el ecosistema tecnológico dominante no solo en las empresas sino también en diferentes sectores sociales hasta llegar a la comodidad de los hogares, descubre dominios de aplicaciones y eventos reales de seguridad de IoT para comprender los desafíos, las fuentes de riesgo y los posibles ataques.

Entre los diversos trabajos y soluciones consultadas, predomina el uso de tecnologías inalámbricas como: WPAN, WBAN, MBAN, Wi-Fi, WiMAX, ZigBee, Bluetooth, ANT, entre otros. Además de la arquitectura de capas (cliente servidor). Con la revisión sistemática documental, se demuestra que, en un futuro cercano, las investigaciones y los avances tecnológicos se implementarán en la vida diaria de las personas y no podrán convivir sin ellas, debido a que éstas lo que buscan es brindar comodidad y facilidades en los diferentes ambientes en que se habita.

La automatización es más segura, fiable, estándar, precisa, eficiente y más efectiva que lo que puedan ser las personas. Sin embargo, cuando se habla de la mejor forma de gestionar una instalación hotelera, se debe tener en cuenta que la mayoría de las empresas tienen que centrarse en sus puntos fuertes en lugar de tratar de cubrirlo todo en el mercado porque muchas veces acaban sin cumplir con sus principales objetivos y misión.

La automatización de hoteles es un aspecto marginado en el sector de la hotelería y turismo en el Ecuador. Al no conocer las ventajas y virtudes que ofrecen la automatización en hotelería a los clientes, estos no están en la libertad de elegir si quieren estos servicios, o si por el contrario estos podrían entorpecer o dificultar su hospedaje y descanso.

Referencias

1. ALE-Holding. (2021). Digital Age Networking para el sector hotelero. <https://www.al-enterprise.com/-/media/assets/internet/documents/digital-age-networking-for-hospitality-brochure-es.pdf>
2. Alfonso, R.; Ulacia, Z.; Franco, M. (2019). Desarrollo y perspectivas de la innovación en el sector hotelero de la ciudad de Manta, Ecuador. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://sigloxxi.espam.edu.e%0Ac/Ponencias/VIII/II%2520CIDEIT/SIMPOSIO1/GOPET-005-%0A2019.pdf&ved=2ahUKEwjVxuODiNnxAhVsnuAKHaN9CpcQFjAAegQIBBAC&usg=A%0AOvVaw2I_1Yfax1wM_C1KEwSnCw_
3. Benitez, D.; Anías, C.; Plasencia, L. (2017). Propuesta de arquitectura para Internet de las Cosas. October. https://www.researchgate.net/profile/David-Benitez-Machado/publication/320353907_Propuesta_de_arquitectura_para_Internet_de_las_Cosas/links/59df940c0f7e9b2dba839ede/Propuesta-de-arquitectura-para-Internet-de-las-Cosas.pdf
4. Esparza, M. (2018). Desarrollo de un Sistema para la automatización de procesos en hostales del centro histórico de Quito. [Pontífica Universidad Católica del Ecuador]. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17874/TESIS MARCELO ESPARZA - DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS EN HOSTALES D.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17874/TESIS%20MARCELO%20ESPARZA%20-%20DESARROLLO%20DE%20UN%20SISTEMA%20PARA%20LA%20AUTOMATIZACION%20DE%20PROCESOS%20EN%20HOSTALES%20D.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. López, M.; Serrano, A.; Gómez, R. (2011). Factors Encouraging Innovation in Spanish Hospitality Firms. *Cornell Hospitality Quarterly*, 52(2), 144-152. <https://doi.org/10.1177/1938965510393723>
6. Mendoza, P.; Ávila, K.; Vilora, C.; Jabba, D. (2016). Internet de las cosas y la salud centrada en el hogar. *32(2)*, 337–351. <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n2/v32n2a14.pdf>
7. Millán, C.; Gómez, M.; Vargas, E. (2017). Gestión del capital intelectual (CI) dinámico en la hotelería, una reflexión teórica. *Teoría y Praxis*, 22, 85-112. <https://www.researchgate.net/publication/319205508>
8. Pisano, I. (2018). Internet de las Cosas. Universidad de San Andrés.
9. Rivas, P. (2012). Estructuras de propiedad y gestión en el sector hotelero [Universidad de les Illes Balears].

Arquitectura de internet de las cosas para la automatización y control de hoteles

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/108282/tpry1de1.pdf%3Fsequence%3D1%26isAll>

10. Salazar, J.; Silvestre, S. (2021). Internet de las cosas.

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100921/LM08_R_ES.pdf

11. Soriano, H. (2017a). El futuro del Internet de las cosas en la industria hotelera.

<https://smartbuilding.mx/del-internet-las-cosas-en-la-industria-hotelera/>

12. Soriano, H. (2017b). El futuro del Internet de las cosas en la industria hotelera.

13. Uguet, M. (2018). Automatización de alojamientos turísticos [Universitat de les Illes Balears].

https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/149664/Uguet_Vallbona_Marina.pdf?sequence=1

©2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).