



# COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA

JOURNAL CIM – REVISTA DIGITAL  
ISSN 2007 8102 (en trámite)

Volumen 10. Núm. 1, Octubre 2022

REVISTA PERIÓDICA



latindex



DIFUSIÓN VÍA RED DE CÓMPUTO

[http://cim.orizaba.tecnm.mx/?page\\_id=161](http://cim.orizaba.tecnm.mx/?page_id=161)

# Estudio y análisis de sistema domótico para personas con discapacidad motriz en el Estado de México

Mayte Joseline Sandoval Perez<sup>1\*</sup>, Carlos Omar González-Morán<sup>1</sup>  
Laboratorio de Materiales y Procesos Inteligentes, Centro Universitario UAEM Valle de México.  
Boulevard Universitario s/n Predio San Javier, C.P.54500,  
Atizapán de Zaragoza, Estado de México, México

*Área de participación: Ingeniería eléctrica y electrónica.*

## Resumen

En este artículo se muestra una revisión bibliográfica de lo que es un entorno domótico, las grandes posibilidades de automatizar y personalizar los sistemas de iluminación encendido y apagado con sensores capaces de reconocer la presencia de una persona, así como controlar la temperatura, abrir o cerrar las cortinas de manera automática o simplemente realizar llamadas por medio de comando de voz e interruptores; todas estas funciones domóticas favorecen la vida cotidiana haciéndola más flexible y cómoda, permitiendo a personas con discapacidades motrices superar sus limitantes por problemas físicos y así generar su autonomía e independencia.

**Palabras Clave:** Discapacidad, automatización, tecnología, México.

## Abstract

The purpose of this article is to inform about what a home automation environment is, the great possibilities of automating and personalizing lighting systems on and off with sensors capable of recognizing the presence of a person as well as controlling the temperature, opening or closing the curtains. automatically or simply make calls by voice command and switches; All these home automation functions favor daily life by making it more flexible and comfortable, allowing people from the State of Mexico with motor disabilities to overcome their limitations due to physical problems and thus generate their autonomy and independence.

**Keywords:** Disability, automation, technology, Mexico.

## Introducción

La domótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de un inmueble, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, que aporta seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y el sistema [1].

Este artículo está enfocado en documentar los inicios y acciones que se pueden llevar a cabo con la domótica; ya que es una tecnología avanzada y en nuestros tiempos es cada vez más necesario el uso de este tipo de tecnologías, no solo en actividades de operación de trabajo y/o formativo, sino en acciones cotidianas; la domótica ha traído como consecuencia usar la tecnología para innovar y efectuar las labores que se nos presentan cotidianamente, ya que existen diferentes tipos de necesidades en cada persona, empresa o entorno.

Esta tecnología generaliza a todo grupo de servicios que se suministran en un inmueble de tal manera que el enlace de los sistemas de una red se implemente tanto en su interior como en el exterior, para poder asegurar un buen control y gestión de operación dentro de su aplicación.

La discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive. La conexión que tiene la domótica con la discapacidad es gracias a su accesibilidad, ya que la domótica brinda sistemas de control del entorno y permite desarrollar actividades sin ayuda de terceras personas. Lo que hace la domótica es de gran ayuda pues se trata de una revolución en la obtención de autonomía para estas personas, ya que satisface sus necesidades y les ayuda en el desarrollo de sus tareas día a día.

## **Antecedentes e historia de la domótica**

Los inicios de la tecnología datan de hace 2,000,000 años cuando nuestros antepasados fabricaron las primeras herramientas, pero con el paso de los años el análisis y los avances en la ciencia y la tecnología dieron a conocer las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) entre otros avances tecnológicos [2].

Los primeros pasos a la domótica se dieron a menos de una década después de que el inventor e ingeniero eléctrico y mecánico Nikola Tesla comenzara los principales intentos de lo que se consideraría uno de los inicios de la domótica, con el invento del primer mando a distancia, con el fin de controlar un barco de juguete.

En 1930, los descubridores ya habían puesto toda su atención hacia las ventajas que traería la domótica. Pese a que la tecnología aún estaba muy lejos; fue así cuando la feria mundial incluyó el concepto de electrodomésticos automatizados y electrodomésticos inteligentes. Como era de esperarse los espectadores quedaron asombrados y encantados con la idea de ver el avance del refrigerador y demás electrodomésticos.

La revolución industrial hizo posible el invento de los aparatos electrodomésticos dando señal a los primeros indicios de historia de las casas inteligentes, es claro que como tal no eran del todo inteligentes, pero transformaron así radicalmente la vida de la gente, pero esto fue posible al menos personas adineradas, ya que contaban con la solvencia económica para poder adquirir algunos de estos aparatos. Investigaciones resaltan que el primer producto en domótica fue en 1966 creado por Jim Sutherland, el "Electronic Computing home Operator" (ECHO), un aparato capaz de almacenar, enviar mensajes, controlar la temperatura de la casa, entre otras características.

La llegada del microprocesador en el año 1971, detonó la tecnología finalmente; en tanto que el precio de la electrónica cayó ligeramente, llevando la conveniencia de los electrodomésticos a las casas.

Fue en 1984 cuando la palabra "hogar inteligente" era sin duda una fantasía para la asociación americana de constructores de casas, pero en ese momento era solo un sueño muy lejano, pues todavía no se contaban con las tecnologías emergentes.

En 1996 se llevó a cabo el invento del claxon, el cual era un interruptor eléctrico que funcionaba por medio del sonido, aunque presentaba una desventaja pues podía activarse accidentalmente con el ladrido de un perro, al toser o dar un chasquido. Sin embargo este momento fue el primer avance real de la tecnología domótica inteligente y fue uno de los descubrimientos más emblemáticos del siglo XX.

En la actualidad la domótica ya está cada vez más presente, pues brinda soluciones enfocadas en la automatización de todo tipo de cuestiones dentro de un inmueble; inclusive ofrece más funciones a menor costo y mucha más variedad de productos, también con la evolución constante de la tecnología son más fáciles de usar y de emplearse ya que los instaladores de domótica han ampliado su nivel de formación y la operabilidad se ha perfeccionado; hablar de los inmuebles inteligentes se ha convertido en un tema muy interesante para todo el mundo, pues a lo largo de los últimos años nacieron tecnologías inteligentes, con aparatos y dispositivos cada vez más comunes y accesibles.

## Metodología

El presente trabajo es una revisión bibliográfica de algunos de los hitos más importantes de la domótica, en particular se estudian los eventos relevantes ocurridos en el Estado de México y más específicamente en el Centro Universitario del Estado de México.

La metodología empleada para la presente revisión se ilustra en la Figura 1, en la cual se detallan las etapas de las cuales consta esta investigación documental. Es importante resaltar que, dado el carácter del tema de investigación la información se sustentó de tesis obtenidas de buscadores educativos además de páginas web sobre proyectos, artículos, revistas y libros.



Figura 1 Esquema general de proceso de investigación documental

Para un hogar inteligente se deben emplear dispositivos que sean los encargados de controlar distintos puntos del hogar, estos dispositivos son llamados, microcontroladores. Junto con los controladores se han desarrollado placas PCB (placa de circuito impreso) que en estos tiempos es conocido como plataformas de hardware libre; entre las placas con microcontroladores existe Arduino que es una placa de fácil aplicación para controlar sensores y actuadores, este es de código abierto (Open Source) basada en hardware y software flexibles y que permite establecer conexión entre los microcontroladores, sensores y actuadores. Además de la comunicación por medio de Ethernet, Wifi, Bluetooth, etc.

El NodeMcu ESP8266; kit de desarrollo de código abierto basado en popular chip ESP8266(ESP-12E), lenguaje de programación para crear un ambiente propicio en aplicaciones que requieran conectividad Wifi. Permitiendo que la aplicación pueda servir como puente entre el internet y el microcontrolador [3].

## Desarrollo

La tecnología domótica es una herramienta con la que logramos controlar sistemas y dispositivos dando automatización con el único fin de mejorar la calidad de vida y bienestar del hogar lo cual se ilustra en la Figura 2. Un inmueble desarrollacierto inteligencia debido a la tecnología que pueda tener y por la forma en la que estás tecnologías satisfacen las necesidades de este y de los usuarios en constante cambio.

En definitiva, la domótica de estos tiempos hace más versátil la distribución del inmueble, cambia las condiciones ambientales creando diferentes escenarios predefinidos, logrando que sea más funcional al permitir desarrollar aspectos domésticos, profesionales y entretenimiento.



Figura 2 Domótica en términos generales [4].

### Misión de los sistemas domóticos

Emplean la gestión de 4 aspectos fundamentales en el sistema como se determina en la guía técnica del manejo de instalaciones en el sistema de automatización (Figura 3) y son los siguientes:

- Nivel de confort.
- Comunicaciones.
- Protección patrimonial.
- Ahorro energético.

### Nivel de confort

Nos permite automatizar servicios y tareas comunes como el alumbrado del hogar, aire acondicionado, control del refrigerador, abrir y cerrar puertas y ventanas, entre otras. Esto se lleva a cabo por medio de pulsadores o escenas programadas previamente para poder ser activados en un momento determinado que se define previamente por un usuario.

### Comunicaciones

Se pretende conectar la red doméstica a la red domótica dentro del hogar para poder dominar los dispositivos inteligentes. Esto consigue permitir un diagnóstico desde el exterior e interior y así lograr controlar los sistemas a distancia.

### Protección patrimonial

A fin de la seguridad del inmueble existen sistemas que nos brindan alarmas para la vigilancia de extraños; ya sean cámaras de video, alertas técnicas (agua, gas, humo, fallo en la línea telefónica y suministro eléctrico, etc.).

### Ahorro energético

La domótica también se encomienda a la administración de consumos, tales como, el de energía eléctrica por medio el uso de temporizadores, relojes programados previamente y termostatos, esto con el motivo de eliminar usos innecesarios de energía eléctrica, refrigeración, calefacción, etc.

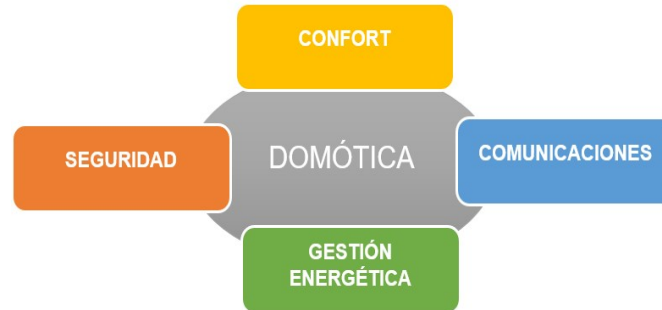


Figura 3 Aspectos de domótica [5].

### Domótica y discapacidad

La domótica proporciona a una persona con discapacidad motriz el poder de encender y apagar aparatos electrónicos mediante la voz, mandos a distancia, a través de Internet o pantallas táctiles; inclusive, permite emplear llamadas de emergencia o activar servicios de alarma, si es que lo necesitan. En casos más dificultosos como la movilidad reducida severa logramos detectar que con ayuda de mecanismos habilitados es posible levantarse de la cama, desplegarse hacia la ducha, mandos para abrir y cerrar puertas, entre algunas otras acciones.

Por otro lado, las personas con problemas degenerativos a las que su capacidad va a ir en disminuyendo progresivamente, la domótica proporciona la oportunidad de ir disponiendo opciones de forma modular, adaptando lo que vaya perdiendo su movilidad. De esta manera, los sistemas se ajustan a las necesidades que el usuario va presentando y, su vida logrará seguir de forma autónoma. Gracias a la domótica, miles de personas que alojan en la soledad, y sujetan dificultades de movilidad, logran tener gran comunicación con su entorno.

### Accesibilidad en Domótica

Al emplear la tecnología domótica en las viviendas y lugares de trabajo como en los edificios, lo que se está generando es la dotación a estos lugares de accesibilidad para que todo tipo de personas puedan acceder a ellos sin ningún problema. Se pretende que los lugares se adapten a las personas sin importar cuales sean sus necesidades, discapacidades o limitaciones ofreciéndoles mayor confort. Algunas de las ventajas que presenta la domótica van desde las tareas más básicas hasta las dificultosas que son necesarias y que facilitan la vida diaria, así como también el relacionarse con el exterior, permitiendo una profunda complacencia para los usuarios.

Los sistemas domóticos están caracterizados por su usabilidad, flexibilidad y utilidad para que las personas puedan utilizarlos dependiendo de su necesidad o gusto. De igual modo, un sistema domótico debe estar diseñado para ser utilizado ya sea por una o varias personas, y así crear una o varias conexiones para cada perfil de usuario.

Cuando tocamos el tema de accesibilidad, también deberíamos incluir los sistemas de control, en otros términos, mecanismos y componentes, tecnologías e interfaces necesarias para preparar a punto un hogar domótico. Todos ellos de tal modo deben de ofrecer un fácil manejo de estos; es decir, que puedan ser manejados por todos los usuarios que los poseen y quieran hacer uso de ellos, independientemente de sus cualidades o limitaciones.

### Hogar domótico

Cuando se habla de la domótica en casa se deben tener en cuenta diversos factores clave como son la existencia de ayudas técnicas, la inclusión de criterios de diseño para todos los usuarios en el momento de emplear la automatización, además, de la existencia y cumplimiento de las normas que existen en el Estado de México que garantice la seguridad y protección de datos para poder llevar a cabo el hogar domótico, ya que la domótica es el conjunto de todos los elementos que son incorporados a la vivienda y ahora son

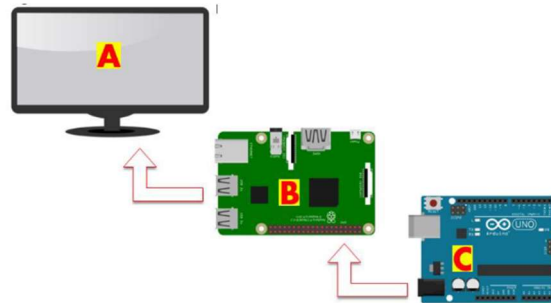


controlados por sistemas automatizados para poder gestionar diferentes funciones y actuar ya sea de forma independiente, como gestionados, desde una unidad central teniendo la capacidad para conectarse a las redes de comunicación y actuar sobre ellos, con la única finalidad de obtener confort, seguridad, ahorro energético y por supuesto a las comunicaciones.

## Desarrollo tecnológico

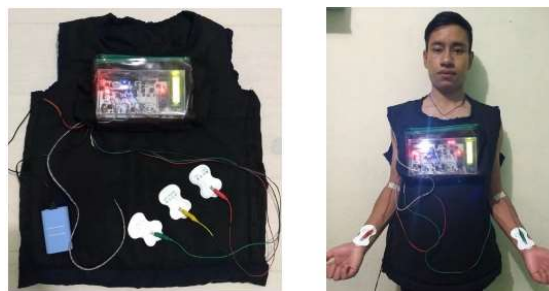
La teoría explicada anteriormente forma parte de la domótica, a continuación, se adjuntan aportes de investigación y desarrollo tecnológico del Centro Universitario UAEM VALLE DE MÉXICO los cuales pretenden mejorar la calidad de vida a personas con alguna discapacidad motriz.

Desarrollo de un Sistema Automatizado con Tecnologías Innovadoras: Un sistema de información está integrado de una gran variedad de elementos que se interrelacionan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Cada sistema debe contar con los elementos necesarios para cumplir el o los objetivos que se persigan de manera eficiente. En caso particular los elementos que integramos en el desarrollo del primer prototipo innovador en el sistema son: el uso de un mini ordenador denominado Raspberry, un microcontrolador ATmega en sustitución y como alternativa a la tarjeta Arduino, disminuyendo así algunos costos, y algunos elementos electrónicos extras. Para así obtener como resultado final el control automático en la proyección y gestión de videos informativos. Siendo el objetivo principal de nuestro sistema de información. El diagrama del sistema se puede ver en la Figura 4 [20].



**Figura 4 A) Pantalla o monitor conectado a la tarjeta Raspberry por medio de un cable HDMI, B) Tarjeta Raspberry que controla el sistema de videos mediante Python, C) Tarjeta Arduino UNO que controla el tiempo de encendido y apagado mediante un horario establecido.**

En el trabajo de la Figura 5, Prototipo Biomédico para el Monitoreo de Signos Vitales con IoT: En este trabajo se desarrolla un sistema de cómputo compuesto de hardware y software, basado en un prototipo portable para la obtención de datos de signos vitales, utilizando tecnologías del internet de las cosas (IoT). En el proceso de obtención de datos, al paciente se le colocan los sensores de temperatura corporal, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca, los datos obtenidos por los sensores son enviados a conexiones inalámbricas (Bluetooth y WiFi). El médico visualiza los datos utilizando la aplicación diseñada para ejecutarse en el sistema operativo Android, o a través de una página HTML a la cual se puede acceder mediante una dirección IP configurada en el prototipo [21].



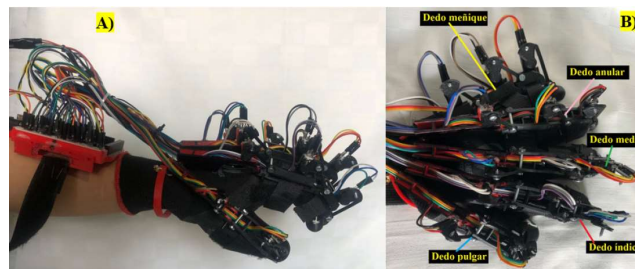
**Figura 5 Prototipo montado en un chaleco para el monitoreo de pacientes.**

En el trabajo, la domótica como una cultura en la educación superior para la preservación de los recursos energéticos se pretende sensibilizar a los habitantes del estado de México sobre los beneficios que conlleva el uso de las tecnologías y las diversas aplicaciones de la Domótica [22]. En tanto que el escrito *Interoperability of Sensors in Buildings for Monitoring the Search for live Victims after Earthquakes* es un claro ejemplo de cómo las tecnologías de seguridad de la domótica se aplican a situaciones de rescate de personas que se encuentran atrapadas entre los escombros de un edificio colapsado, Figura 6 [23].



**Figura 6** Desarrollo de una esfera que monitorea variables físicas en un desastre natural (terremotos).

En la cuestión de entretenimiento (ver Figura 7), en el trabajo desarrollado Sistema para el análisis de la movilidad del miembro superior muñeca – mano con retroalimentación visual virtual el análisis de la cinemática directa del movimiento de las falanges de cada dedo, utilizando el algoritmo Denavit-Hartenberg para el diseño de paramétrico de un guante exo-esquelético y que se aplica para rehabilitar un paciente de la mano usando dispositivos virtuales y visuales para no abandonar el ejercicio de rehabilitación [24]. Por otro parte, en el trabajo Análisis de tensión y desarrollo de una GUI en Matlab aplicada a una estructura de exoesqueleto mediante el criterio de Von Mises se aplica el criterio de esfuerzos en que los exoesqueletos para su posterior impresión en 3D y también como podemos desarrollar la conectividad en el área de Internet de las cosas (IoT), donde el análisis de estructuras también son parte importante de la domótica [25]. El trabajo Parametrización de terapia física por falanges de la mano humana describe que la domótica es parte fundamental de la adquisición de información para el desarrollo de dispositivos de adquisición de información para su posterior análisis [26].



**Figura 7** Desarrollo de un guante exoesqueleto para rehabilitación

Respecto al monitores de variables físicas para el confort de las casas y personas al momento de registrar información de cada una de ellas, véase la Figura 8, se desarrolla el diseño y construcción de un sistema de adquisición de datos que se ven reflejados en una aplicación móvil con sistema operativo Android, en el cual se observa los niveles de humedad del sustrato de una planta. El sensor fue hecho con material ferroeléctrico PVDF utilizando la técnica de Electrospinning [27].



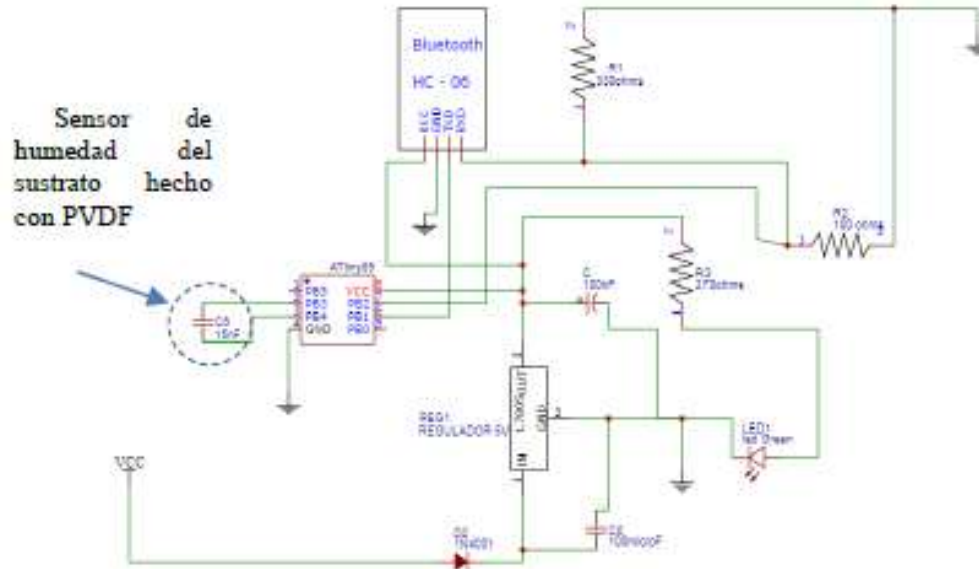


Figura 8 Desarrollo de un guante exoesqueleto para rehabilitación

Propuesta de ahorro energético en Centro Universitario UAEM Valle de México: Este trabajo consiste en un estudio energético para nuestra institución para hacer adaptaciones de Domótica para la optimización de recursos. (Figura 9) [28]. En la Figura 9 A, se observa la propuesta de distribución de paneles solares en los diferentes edificios del Centro Universitario UAEM Valle de México. Los paneles están colocados donde hay más gasto de energía por los alumnos y maestros, ya que se encuentran equipos de cómputos, servidores, Access points, impresoras, y entre otros aparatos electrónico. En la Figura 9 B, podemos observar el funcionamiento de cada panel, utilizando inversores para poder convertir corriente continua en corriente alterna y así lograr utilizar con normalidad nuestros aparatos electrónicos. En el trabajo hecho se hizo un levantamiento lumínico sustentado en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, "Condiciones de iluminación en los centros de trabajo", justificando las mediciones efectuadas, garantizando mayor eficiencia en las áreas de trabajo cuantificando el número de lámparas, tipo de luz y potencia individual.

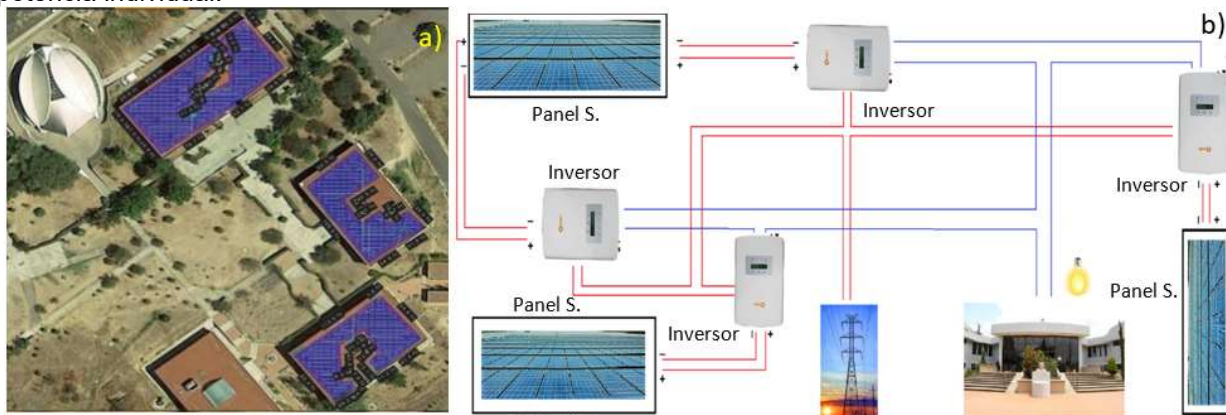
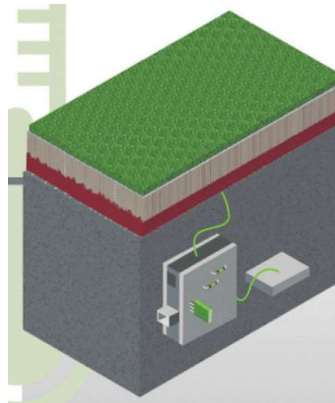


Figura 9 a) Distribución de paneles en los edificios, b) Paneles solares con sus inversores.

En la Figura 10, se observa el diseño, construcción y estudio de la eficiencia de los paneles verde, mediante un sistema de monitorización de variables físicas: El trabajo consiste en determinar las zonas de temperatura que ayudan a la mejora del cultivo sobre paneles verdes [29].



**Figura 10 Módulo de panel verde y su sistema de monitoreo**

## Conclusión

En la actualidad el desafío más grande que enfrentan las personas con discapacidad motriz es la eficiencia y la velocidad que manifiesta el mundo moderno, ya sea cualquier actividad que no pueda ser realizada en forma rápida y autónoma representa un alto inconveniente en la calidad de vida de estas personas, es por ello que un inmueble equipado con dispositivos inteligentes vaya más allá de ser un lujo pues su mayor ventaja es ser gestionado y controlable de manera remota; este factor permite la posibilidad de no realizar cada una de nuestras actividades con apoyo de terceras personas de forma presencial, ganando tanto recursos como tiempo.

Las extensas posibilidades de automatización y, por encima de todo, la personalización de las funciones domóticas hace que los entornos del inmueble sean aún más cómodos y flexibles, adaptándose a cada una de las necesidades de los usuarios.

## Referencias

- [1] “Definición de domótica — Definicion.de,” Definición.de. [Online]. Available: <https://definicion.de/domotica/>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [2] Prosegur, “Evolución de la domótica: Cómo nace y cómo es ahora - Blog Prosegur,” Blog de Prosegur, 24-May-2018. [Online]. Available: <https://blog.prosegur.es/evolucion-de-la-domotica-historia/>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [3] “Domótica: inteligencia artificial en el hogar,” Blog Oi Realtor, 11-May-2021. [Online]. Available: <https://www.oirealtor.com/noticias-inmobiliarias/domotica-inteligencia-artificial-en-el-hogar/>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [4] CASADOMO, “El mercado de la Domótica e Inmótica continúa creciendo, según el último estudio de CEDOM,” CASADOMO, 01-Feb-2018. [Online]. Available: <https://www.casadomo.com/2018/02/01/mercado-domotica-inmotica-continua-creciendo-ultimo-estudio-cedom>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [5] Uva.es. [Online]. Available: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/26328/TFG-P-709.pdf?sequence=1>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [6] NetWORK Security: Secure Firewall + Workload. 2021.
- [7] R. Hernández Balibrea, J. Carlos, S. Aarnoutse, and R. Hernández, Upct.es. [Online]. Available: <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2793/pfc4381.pdf>.

- [8] [Accessed: 07-Jul-2022].  
Org.mx. [Online].  
Available: <https://www.ance.org.mx/Normalizacion/Pages/Informacion/data/Sectores%20tecnológicos/DOMÓTICA.pdf>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [9] "Domótica - Tecnología - Domótica," Domoticus.com. [Online].  
Available: <https://www.domoticus.com/es/tecnologia/domotica.html>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [10] Bibing.us.es. [Online]. Available: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/10939/fichero>.  
[Accessed: 07-Jul-2022].
- [11] Domotizados.co. [Online]. Available: <https://domotizados.co/riesgos-de-la-domotica/>.  
[Accessed: 07-Jul-2022].
- [12] "Definición de domótica — Definicion.de," Definición.de. [Online]. Available:  
<https://definicion.de/domotica/>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [13] Domoticas.store. [Online]. Available: <https://www.domoticas.store/historia-de-la-domotica/>.  
[Accessed: 07-Jul-2022].
- [14] NetWORK Security: Secure Firewall + Workload. 2021.
- [15] G. Ruiz, "Tipos de Sensores para Domótica," PENTADOM Edificios Inteligentes,  
25-Jan-2021. [Online]. Available: <https://pentadom.com/tipos-de-sensores-para-domotica/>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [16] "¿Qué tipo de sensores domóticos hay disponibles en el mercado?," ¿Qué tipo de  
sensores domóticos hay disponibles en el mercado? | SIMON. [Online]. Available:  
<https://www.simonelectric.com/blog/que-tipo-de-sensores-domoticos-hay-disponibles-en-el-mercado>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [17] "Domótica: inteligencia artificial en el hogar," Blog Oi Realtor, 11-May-2021. [Online].  
Available: <https://www.oirealtor.com/noticias-inmobiliarias/domotica-inteligencia-artificial-en-el-hogar/>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [18] W. Martínez, "8 mejores aplicaciones para gestionar el hogar: domótica, tareas,  
mantenimiento y más," Andro4all, 02-Apr-2021. [Online]. Available:  
<https://andro4all.com/aplicaciones/mejores-aplicaciones-para-domotica-tareas-mantenimiento-del-hogar>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [19] Uva.es. [Online]. Available: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/26328/TFG-P-709.pdf?sequence=1>. [Accessed: 07-Jul-2022].
- [20] Juan Carlos Belen Luna y Carlos Omar González, "Desarrollo de un Sistema  
Automatizado con Tecnologías Innovadoras", por Editorial Académica Española.  
International Book Market Ltd. ISBN: 978-9-44027-
- [21] Germán Trinidad Zárate Ocaña y Carlos Omar González, "Prototipo Biomédico para el  
Monitoreo de Signos Vitales con IoT", por Editorial Académica Española. International  
Book Market Ltd. ISBN: 978-620-0-02346-
- [22] Carlos Omar González Morán, José Guadalupe Miranda Hernández y Héctor Herrera  
Hernández (2015), La domótica como una cultura en la educación superior para la  
preservación de los recursos energéticos, COMPETENCIAS PROFESIONALES EN LA  
EDUCACIÓN SUPERIOR, Especialidad en Logística, Jenny Alvarez Botello  
(Compiladora), Noviembre 2015, Editorial Cigome, S.A. de C.V., Servicios Editoriales  
Bonobos, ISBN 978-607-8099-83-2
- [23] Alma Delia Cuevas-Rasgado, Carlos Omar González-Morán, Asdrubal López Chau,  
Ulrich Bröckl, "Interoperability of Sensors in Buildings for Monitoring the Search for live  
Victims after Earthquakes", Computación y Sistemas, Vol. 26, No 1 (2022). ISSN: 2007-  
9737
- [24] Juan Carlos Belen Luna\*, Héctor Rafael Orozco Aguirre, José Martin Flores Albino,

- Gabriela Gaviño Ortiz, Carlos Omar González Morán, “Sistema para el análisis de la movilidad del miembro superior muñeca – mano con retroalimentación visual virtual”. Revista Investigación Operacional, Vol. 43, No. 1, 79-89, 2022. ISSN: 0257-4306
- [25] González Woge O., G. Gaviño Ortiz\* C. O. González-Morán, J. G. Miranda Hernández, A. López Chau. “Análisis de tensión y desarrollo de una GUI en Matlab aplicada a una estructura de exoesqueleto mediante el criterio de Von Mises”. Revista Investigación Operacional, Vol. 43, No. 2, pp. 278-294, 2022. ISSN: 0257-4306
- [26] Juan Carlos Belén luna, Carlos Omar González Morán, José Martín flores albino y Héctor Rafael Orozco Aguirre “Parametrización de terapia física por falanges de la mano humana”. Research in computing science, 149(8), ISSN: 1870-4069. pp. 555-569
- [27] Lizbeth Berenice Contreras Cariño, Carlos Omar González Morán, “Diseño y construcción de Sensor de Humedad IoT hecho de PVDF para aplicaciones en la Industria del cultivo” Revista Research in Computing Science, ISSN: 1870-4069.
- [28] Muñoz Martínez Lizeth Guadalupe, Nolasco Romero Alix Xiomara, Olguin Galvan Frida Paola, Romero Mendoza Sandra Kareli, González-Morán Carlos Omar, “Propuesta de ahorro energético en Centro Universitario UAEM Valle de México” UTCJ Theorema Revista Científica, ISSN: 2448-7007, Artículo 13, Edición 13, pp. 94 – 99
- [29] O. González-Woge, J.C. Baltazar-Escalona, H. Herrera-Hernández, C. O. González-Morán, "Diseño, construcción y estudio de la eficiencia de los paneles verde, mediante un sistema de monitorización de variables físicas", revista Theorema, Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, Chihuahua. Número 7, Año 3, Julio-Diciembre 2017. pp. 150-157. ISSN: 2448-7007