

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



**Catálogo con implementos de domótica e inmótica aplicados a  
la Ciudad de Guatemala**

Trabajo de graduación presentado por María Fernanda Solis Alvarado  
para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Civil

Guatemala,

2020



**Catálogo con implementos de domótica e inmótica aplicados a  
la Ciudad de Guatemala**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



**Catálogo con implementos de domótica e inmótica aplicados a  
la Ciudad de Guatemala**

Trabajo de graduación presentado por María Fernanda Solis Alvarado  
para optar al grado académico de Licenciada en Ingeniería Civil

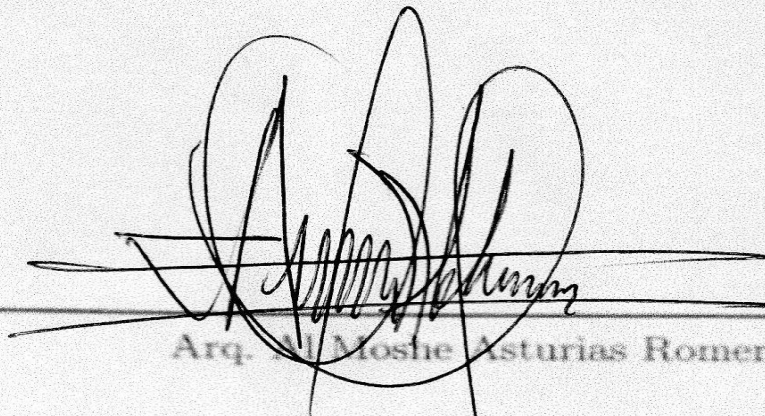
Guatemala,

2020



Vo.Bo.:

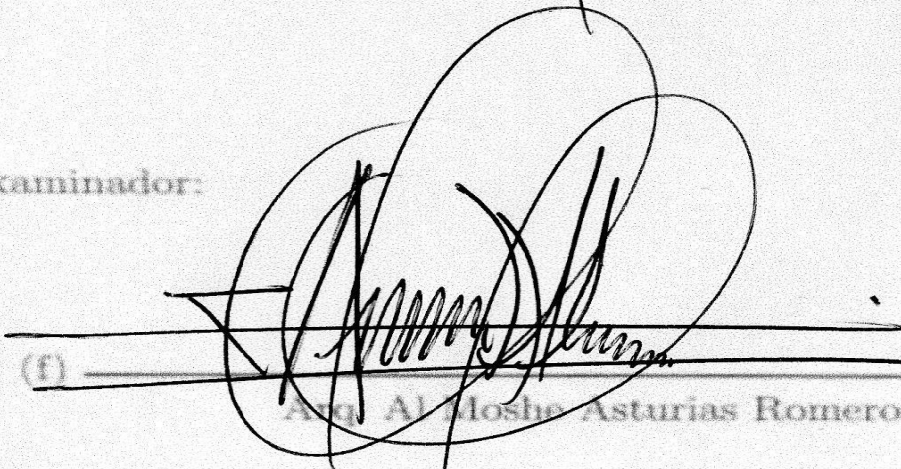
(f)



Arq. Al Moshe Asturias Romero

Tribunal Examinador:

(f)



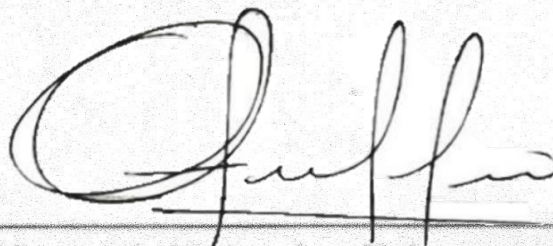
Arq. Al Moshe Asturias Romero

(f)



Ing. Kevin David Gonzalez Barrios

(f)



Ing. Otoniel Alejandro Echeverría Castellanos

Fecha de aprobación: Guatemala, 09 de diciembre de 2020.



El siguiente trabajo es dedicado a Dios por ser quien guía mi caminar, por darme sabiduría, tenerme con salud y ante todo brindarme las oportunidades para estar culminando esta etapa de mi vida.

Dedico esta tesis a mi madre Flor Victoria Solis por ser el pilar más importante de mi vida, por darme las mejores oportunidades para estar donde estoy ahora, siempre demostrarme su amor incondicional, estar en cada etapa de mi vida, por el apoyo moral, consejos y dichos brindados. Gracias a todos sus esfuerzos hoy estoy culminando una meta profesional.

Agradezco a la Universidad del Valle de Guatemala por brindar las herramientas necesarias para convertirme en un profesional de excelencia.

Agradezco el apoyo del Arq. Al Moshe Asturias por ser mi asesor. También al Ing. Kevin Gonzalez por tomar de su tiempo para aconsejarme en todo el proceso de este trabajo de graduación.

Gracias a cada persona que estuvo en esta etapa de formación, familiares, amigos y catedráticos; de todos he aprendido y obtenido gratos recuerdos que recordaré en un futuro.



<b>Prefacio</b>	v
<b>Lista de figuras</b>	xi
<b>Resumen</b>	xiii
<b>Abstract</b>	xv
<b>1. Introducción</b>	1
<b>2. Justificación</b>	3
<b>3. Objetivos</b>	5
3.1. Objetivo general . . . . .	5
3.2. Objetivos específicos . . . . .	5
<b>4. Objeto de estudio</b>	7
<b>5. Alcance</b>	9
<b>6. Marco teórico</b>	11
6.1. ¿Qué es domótica e inmótica? . . . . .	11
6.2. Historia de la domótica e inmótica . . . . .	12
6.3. Casa inteligente . . . . .	14
6.4. Edificio inteligente . . . . .	15
6.5. Áreas de gestión . . . . .	16
6.6. ¿Qué nos puede proporcionar la domótica e inmótica? . . . . .	17
6.6.1. Eficiencia energética y control de recursos . . . . .	17
6.6.2. Confort . . . . .	18
6.6.3. Seguridad . . . . .	19
6.6.4. Comunicaciones . . . . .	21
6.6.5. Accesibilidad . . . . .	21
6.7. Ventajas de la domótica e inmótica . . . . .	22
6.7.1. Ventajas de la domótica . . . . .	22

6.7.2. Ventajas de la inmótica . . . . .	22
6.8. Elementos básicos de las instalaciones domóticas e inmóticas . . . . .	23
6.8.1. Pasarela residencial . . . . .	23
6.8.2. Sensores . . . . .	23
6.9. Dispositivos de los sistemas domóticos e inmóticos . . . . .	24
6.10. Funcionamiento de los sistemas domóticos . . . . .	25
6.11. Medios de transmisión / Bus . . . . .	25
6.12. Elección de sistema de domótica e inmótica . . . . .	26
6.13. Estándares de control en otros países . . . . .	27
6.13.1. SGTE . . . . .	27
6.14. Normativa en otros países . . . . .	28
6.14.1. REBT . . . . .	28
6.14.2. CTE . . . . .	28
6.14.3. UNE . . . . .	28
6.14.4. Certificación voluntaria . . . . .	29
6.14.5. Telecomunicaciones . . . . .	29
6.14.6. GAS . . . . .	29
6.14.7. Seguridad . . . . .	29
6.15. Datos técnicos . . . . .	30
6.15.1. Iluminación . . . . .	30
6.15.2. Climatización . . . . .	30
6.15.3. Persianas . . . . .	31
6.15.4. Seguridad . . . . .	31
6.16. Datos administrativos . . . . .	31
6.17. Manual de instalador . . . . .	32
6.18. Manual de usuario . . . . .	33
6.19. Ejemplos domótica e inmótica . . . . .	34
6.19.1. Casa +Spacio . . . . .	34
6.19.2. The Crystal, London, UK . . . . .	35
<b>7. Metodología . . . . .</b>	<b>37</b>
7.1. Observación . . . . .	37
7.2. Descripción . . . . .	37
7.3. Recomendaciones . . . . .	38
7.4. Examen crítico . . . . .	38
<b>8. Análisis y discusión de resultados . . . . .</b>	<b>39</b>
8.1. Resultados . . . . .	40
8.1.1. Pregunta 1 . . . . .	40
8.1.2. Pregunta 2 . . . . .	40
8.1.3. Pregunta 3 . . . . .	41
8.1.4. Pregunta 4 . . . . .	41
8.1.5. Pregunta 6 . . . . .	42
8.1.6. Pregunta 7 . . . . .	42
8.1.7. Pregunta 8 . . . . .	43
8.1.8. Pregunta 9 . . . . .	43
8.2. Discusión de resultados . . . . .	44

<b>9. Conclusiones</b>	47
<b>10.Recomendaciones</b>	49
<b>11.Bibliografía</b>	51
<b>12.Anexos</b>	63
<b>12.1. Encuesta: Domótica e inmótica en Guatemala</b> . . . . .	63
<b>13.Glosario</b>	67



Figura	Página
1. Factores influyentes en la falta de implantación de los SGTE. . . . .	13
2. Modelo conceptual de una casa inteligente. . . . .	14
3. Áreas de gestión de los SGTE. . . . .	16
4. Estándares de control en Sistemas de gestión de edificios. . . . .	27
5. Casa +Spacio. . . . .	34
6. London. . . . .	35
7. Gráfico de resultados pregunta 1. . . . .	40
8. Gráfico de resultados pregunta 2. . . . .	40
9. Gráfico de resultados pregunta 3. . . . .	41
10. Gráfico de resultados pregunta 4. . . . .	41
11. Gráfico de resultados pregunta 6. . . . .	42
12. Gráfico de resultados pregunta 7. . . . .	42
13. Gráfico de resultados pregunta 8. . . . .	43
14. Gráfico de resultados pregunta 9. . . . .	43
15. Preguntas de encuesta realizada. . . . .	63
16. Preguntas de encuesta realizada. . . . .	64
17. Preguntas de encuesta realizada. . . . .	65
18. Preguntas de encuesta realizada. . . . .	66



El siguiente trabajo consiste en la realización de un catálogo con implementos de domótica e inmótica en la Ciudad de Guatemala, con el fin de informar a los ciudadanos de lo que se ofrece en el país; con este trabajo también se busca demostrar la falta de conocimiento que poseen los guatemaltecos con los términos de domótica e inmótica, y demostrar la confusión que existe entre qué factores vuelven a una vivienda o edificio en inteligente.

El trabajo empieza con una investigación general en la que por medio de fuentes bibliográficas se obtiene la mayor cantidad de información sobre la automatización de infraestructuras en el mundo, posteriormente se realiza una investigación de lo que existe en la Ciudad de Guatemala y los conocimientos que se tiene en el país sobre el tema. Con la información recaudada se realiza una encuesta a una cantidad de personas suficientes para hacer significativa la conclusión.

Por otro lado, con la misma encuesta se adquieren las tres áreas que los guatemaltecos consideran más esenciales en una vivienda o edificio automatizado, para así obtener un catálogo más específico a lo que los guatemaltecos desean.

Finalmente con los datos obtenidos en la búsqueda bibliográfica, y los resultados de los guatemaltecos se concluye que las áreas de gestión esenciales en una vivienda son: control de iluminación, seguridad (control de acceso) y distribución de WIFI; en ese orden. Y para un edificio sus áreas de gestión en orden son: seguridad (control de acceso), sistema de detección de incendios y video vigilancia (CCTV).

Concluyendo que en la Ciudad de Guatemala ya existe la venta de los implementos de domótica e inmótica, pero no se ha podido brindar la información adecuada a los usuarios para que exista una alta demanda en el mercado; como a su vez la falta de información hace que los guatemaltecos consideren que estos implementos son un lujo y no una inversión para el confort, seguridad, accesibilidad y comunicación para el usuario y su infraestructura.



The following work consists of the creation of a catalogue with home automation and inmotics implements in Guatemala City, in order to inform citizens of what is offered in the country; this work also seeks to demonstrate the lack of knowledge that Guatemalans have with the terms of home automation and inmotics, and to show the confusion that exists between what factors make a home or building intelligent.

The work begins with a general investigation in which the greatest amount of information on the automation of infrastructures in the world is obtained through bibliographic sources. Subsequently, an investigation is carried out of what exists in Guatemala City and the knowledge that the country has on the subject. With the information collected, a survey is conducted among a sufficient number of people to make the conclusion meaningful.

On the other hand, with the same survey, the three areas that Guatemalans consider most essential in a home or automated building are acquired, in order to obtain a more specific catalog of what Guatemalans want.

Finally with the data obtained in the literature search, and the results of the Guatemalans we conclude that the essential management areas in a house are: lighting control, security (access control) and WIFI distribution; in that order. And for a building its management areas in order are: security (access control), fire detection system and video surveillance (CCTV).

Concluding that in Guatemala City there is already a sale of domotics and inmotics implements, but it has not been possible to provide adequate information to users so that there is a high demand in the market; as in turn the lack of information makes Guatemalans consider these implements a luxury and not an investment for comfort, security, accessibility and communication for the user and its infrastructure.



La tecnología evoluciona al paso de los años, y con ello la manera de vivir; la tecnología implementa nuevos métodos para facilitar las actividades diarias. La domótica e inmótica son parte de estas mejoras de vida. Estos implementos brindan confort, comunicaciones, accesibilidad o seguridad a los diferentes usuarios que los utilicen en sus infraestructuras.

Guatemala es un país en el que el avance tecnológico va lento, y esto se debe a la falta de información y normativas en el país. Los implementos de domótica e inmótica se han implementado de forma exitosa en otros países, y así como en otros países funcionan de forma adecuada debemos empezar a considerar implementarlos en la Ciudad de Guatemala como una mejora para el estilo de vida.

Para la realización de un catálogo que pudiera adaptarse a las necesidades del guatemalteco, se llevó a cabo una encuesta con la cantidad suficientes de encuestados para obtener resultados significativos, en la misma encuesta se adquieren las áreas de gestión que los guatemaltecos consideran importantes para una vivienda o edificio automatizado. Por otro lado, se utilizó la misma encuesta para observar que porcentaje tiene un conocimiento de los términos “domótica e inmótica” y con los mismos confirmar o rechazar lo que sería la hipótesis de la falta de conocimiento en el país.

Por medio de una investigación bibliográfica para adquirir los conocimientos necesarios de lo que la domótica e inmótica ha hecho alrededor del mundo, y con la encuesta realizada, se puede analizar los servicios esenciales que debemos empezar a considerar como mínimos para la construcción de las próximas viviendas o edificios. Esto se debe a que la tecnología avanza con el fin de facilitar la vida del ser humano y debemos empezar a verlo como una inversión y no como un gasto.

Por lo tanto, en el siguiente trabajo podrán encontrar una amplia información de qué son los términos de domótica e inmótica, su historia, qué nos proporcionan estos implementos en sus diferentes áreas de gestión, las ventajas de ambos, los elementos básicos necesarios para su instalación, estándares y normativas existentes en otros países, datos técnicos y administrativos que se necesitan para su instalación, a su vez una breve descripción de lo que los manuales del instalador y del usuario pueden brindarnos, se muestran ejemplos claves de éxito al utilizar estos implementos en una vivienda y en un edificio; seguido del análisis realizado y el catálogo, finalmente brindándoles las conclusiones del trabajo y sus recomendaciones.



La domótica e inmótica evoluciona de manera considerada, alrededor del mundo muchos países utilizan estos implementos para brindar un valor agregado a sus infraestructuras, como a la vez ofrecerles a los usuarios la oportunidad de tener confort, accesibilidad, comunicaciones o seguridad según sea su necesidad.

Sin embargo, en la Ciudad de Guatemala aún no es una realidad. En primera instancia se debe a la falta de normativa en el país, causando que los equipos no estén regulados ni funcionen de manera integrada en una misma plataforma. Afectando así a los usuarios, no se piensa en que necesitará el cliente a futuro, sino en lo que pueden vender en el momento, haciendo que el usuario compre todos los equipos por separado creando una dificultad a futuro cuando el usuario desee interconectar sus implementos.

Por otro lado, existe la falta de información hacia los diferentes posibles usuarios, como de los mismos vendedores de estos implementos; los términos de “domótica e inmótica” aún son desconocidos por muchos guatemaltecos e incluso las mismas empresas que brindan estos equipos no todas manejan de forma correcta los términos, creando así una desinformación que afecta la demanda de estos equipos. Existe además otros factores que van anclados a esta misma desinformación, los guatemaltecos continúan con la idea errónea de que estos implementos implican costos elevados, creyendo que solo las personas con adquisición económica alta pueden acceder a los mismos; sin ver que gracias al gran avance tecnológico ahora es posible obtener estos implementos con mayor funciones por menos costo. Por lo tanto, los puntos aclarados anteriormente también afectan a la demanda de estos equipos, debido a que los guatemaltecos ven como un gasto y no como una inversión el implementarlos en sus hogares o edificios; no evalúan el valor agregado que les puede brindar o lo que les puede facilitar en las actividades diarias.

Como futura ingeniera civil es de mi interés conocer cómo podemos agregarle valor a las infraestructuras, por ello se debe investigar sobre estos temas en el país y así averiguar qué es lo que necesitamos mejorar. De modo que con la investigación realizada se busca elaborar un catálogo de los implementos domóticos e inmóticos, para así informar al país sobre los beneficios de los SGTE (sistema para gestión técnica de instalaciones en las edificaciones) y que ofrece el país actualmente.



### 3.1. Objetivo general

Elaborar un catálogo sobre los implementos de domótica e inmótica que más se adaptan a la realidad de la Ciudad de Guatemala.

### 3.2. Objetivos específicos

- Analizar las aplicaciones para viviendas y edificios.
- Generar un catálogo de domótica e inmótica con tres servicios que los guatemaltecos consideran más esenciales.
- Demostrar que en la Ciudad de Guatemala no se ha brindado la información suficiente para que los guatemaltecos estén informados sobre los implementos de domótica e inmótica, como sus beneficios, afectando así su demanda.
- Brindar una fuente de información actualizada, para que los guatemaltecos puedan informarse sobre esta tecnología y sus beneficios.



## CAPÍTULO 4

---

### Objeto de estudio

---

Implementos de domótica e inmótica existentes en la Ciudad de Guatemala, acompañado de un estudio de los conocimientos que poseen los guatemaltecos en el tema.



En la Ciudad de Guatemala, aún no es real el uso de implementos de domótica o inmótica en sus viviendas o edificios respectivamente, esto se debe a que no se ha tomado el tiempo necesario para investigar profundamente este tema y el informar de forma correcta a los guatemaltecos de todos los beneficios que pueden obtener con su implementación. Por tal motivo, con el siguiente trabajo de investigación se busca crear un catálogo actualizado con los implementos que para los guatemaltecos son más esenciales para así informarles de lo que pueden adquirir. Por otro lado, se busca que sea una fuente de información para los ingenieros y así motivarlos a que busquen más sobre este tema y pueden empezar a considerar la mejora de sus futuras construcciones.



## 6.1. ¿Qué es domótica e inmótica?

El término sistema para gestión técnica de instalaciones en las edificaciones (SGTE) apenas se emplea de manera cotidiana, es más conocido como Domótica e Inmótica, sin embargo, tampoco la domótica o inmótica es un concepto muy conocido, aunque es más fácil recordar una única palabra. Otras ideas que se utilizan para describir este conjunto de sistemas y servicios se han englobado en expresiones como “Edificio Inteligente” o “La casa del futuro” que inequívocamente tienen una componente publicitaria muy atractiva pero que ha hecho que se considere a la gestión técnica de la edificación como algo muy alejado de la realidad o propio de quien dispone de abundantes recursos económicos (EPSIG, 2014).

Para Huidobro J.M. y Millán R. (2004), la Domótica se aplica a los sistemas y dispositivos que proporcionan algún nivel de automatización dentro de la casa. La vivienda domótica es por tanto: aquella que integra un conjunto de automatismos, con el objetivo de asegurar al usuario un aumento del confort, la seguridad, las facilidades de comunicación y las posibilidades de entretenimiento. Se pretende con ello integrar todos los aparatos del hogar a fin de que funcionen de la forma más eficaz posible y con la necesidad de una intervención mínima o inexistente por parte del usuario (Domínguez H. y Sáez F; 2006).

La Inmótica se refiere al conjunto de tecnologías aplicadas a la automatización de edificios no destinados a vivienda (hoteles, oficinas, hospitales, plantas industriales, escuelas, universidades, entre otros). Este concepto también se identifica como Building management system, en referencia a la coordinación y gestión de las instalaciones con que se encuentran equipadas las edificaciones, así como su capacidad de comunicación, regulación, seguridad, confort y control (Domínguez H. y Sáez F; 2006).

En resumen, ambos se refieren al conjunto de técnicas y tecnologías utilizadas para lograr convertir una casa o un edificio en “inteligente”. Pero mientras la domótica reduce su plan de acción a las viviendas, la inmótica se centra en los edificios cuyo fin no es la habitabilidad permanente (DAIbora A, s.f).

## 6.2. Historia de la domótica e inmótica

La introducción de la tecnología en los edificios ha sido mucho más temprana que en las viviendas, lo que ocurre que hasta no hace muchos años, coincidiendo con la fuerte implantación de las telecomunicaciones y sobre todo de la informática, las instalaciones en los edificios eran gestionadas de forma individual y siempre con soluciones de tipo industrial. Es a finales de los años 70, cuando las empresas empiezan a desarrollar algunos productos pensado en la edificación (EPSIG, 2014).

Se empezó a considerar la integración de sistemas al nivel comercial hasta en la década de 1980. En ese entonces se trataba principalmente de edificios denominados “edificios inteligentes” coincidiendo con la fuerte implantación de las telecomunicaciones y sobre todo de la informática, las instalaciones en los edificios eran gestionadas de forma individual y siempre con soluciones de tipo industrial. Ahora, en el sector doméstico la integración de sistemas a escala comercial se ha desarrollado coincidiendo con la evolución y despliegue de Internet. Empezó en la década de 1990 en Japón, Estados Unidos y varios países en el norte de Europa (Méndez A, 2008).

Como el desarrollo histórico de la domótica y de la inmótica casi han seguido caminos paralelos, vamos a concentrar todas las explicaciones en la historia de la domótica. A finales de los años 80 y principios de los 90 aparecen las primeras iniciativas para implantarla en la promoción de vivienda; pero la transición es poco afortunada, por el empleo en principio de sistemas que no respondían a las expectativas de los usuarios. Asimismo esta primera etapa estaba caracterizada por:

- Un gran desconocimiento de la domótica como disciplina, posibilidades y usos así como por la presencia de un reducido número de empresas especializadas en el sector (EPSIG, 2014).
- Una oferta reducida en la que existían sistemas poco integrados, difíciles de instalar y de utilizar por el usuario final y excesivamente caros (EPSIG, 2014).
- En algunas ocasiones los sistemas disponibles en el mercado se basaban en productos diseñados y fabricados para otros mercados con otras características y necesidades distintas (EPSIG, 2014).
- Una ausencia de normativa que regulara la instalación de sistemas domóticos; la ausencia de formación para los diferentes profesionales implicados (EPSIG, 2014).
- La desafortunada imagen de los medios de comunicación al asociar esta disciplina con la ciencia ficción (edificio inteligente, la vivienda del futuro), alejándose de las posibilidades y las finalidades de ésta (EPSIG, 2014).

Además aparecen otros sistemas que son propietarios, cada una de las casas fabricantes de material eléctrico; ellos diseñaron y crearon su propio sistema y por supuesto incompatible con otros sistemas. Y esto trajo como consecuencia una falta de motivación por parte de las áreas demandantes del producto (EPSIG, 2014).

Clasificando finalmente dichas tecnologías se puede decir que en grandes edificios, los proyectos se ejecutan con controladores industriales, que básicamente ya se utilizaban para los diferentes aspectos de la edificación, como puede ser el caso de la climatización seguridad, etc; que son ensambladas mediante un controlador u ordenador de nivel superior. Mientras que en las viviendas se utilizaban pequeños productos que los propios fabricantes de material eléctrico han incluido en sus catálogos como producto eléctrico de gama alta (EPSIG, 2014).

A continuación se presenta un resumen de los factores que en un pasado llegaron a influir para la falta de implementación de los sistemas para gestión técnica de instalaciones en las edificaciones; conocidas como domótica e inmótica.

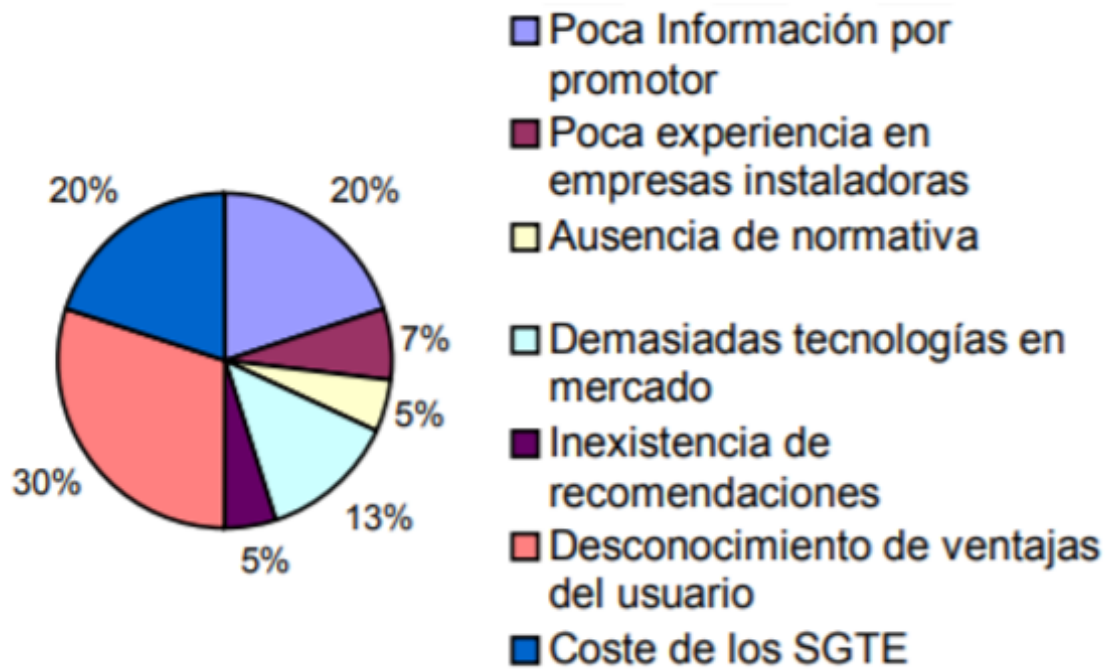


Figura 1: Factores influyentes en la falta de implantación de los SGTE. (EPSIG, 2014)

### 6.3. Casa inteligente

La tendencia de la modernización de las viviendas de hoy en día predispone a la adquisición de un gran número de equipos y sistemas, tales como telefonía, televisión, redes de datos, electrodomésticos y sistemas de seguridad. En la figura 2, se muestra el diseño de una casa inteligente (Méndez A, 2008).

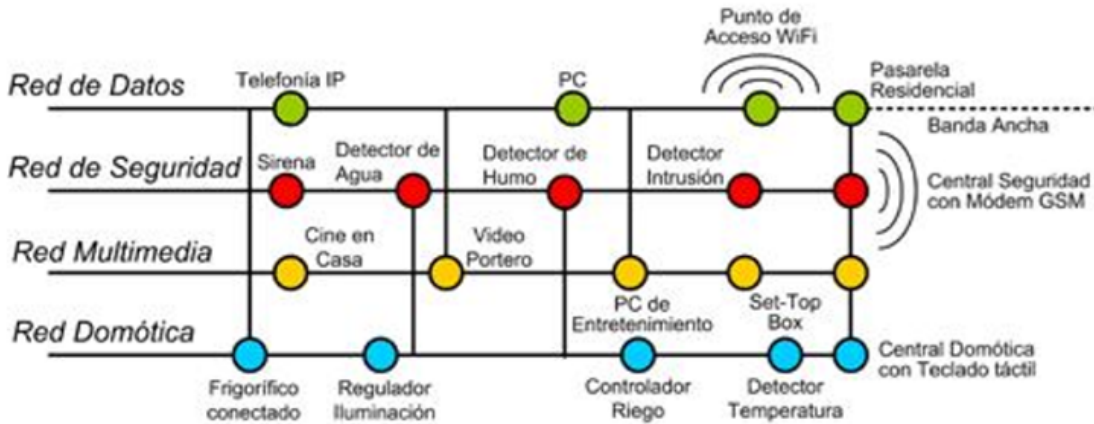


Figura 2: Modelo conceptual de una casa inteligente.  
(Méndez A, 2008)

Además de los sectores de la Domótica, electrodomésticos y seguridad, un gran número de fabricantes también ha llegado a utilizar el concepto “Casa inteligente” para sus productos o familias de productos principalmente relacionados con redes de datos o productos multimedia de entretenimiento (Méndez A, 2008).

Es posible definir entonces una “Casa inteligente” de la siguiente forma: “La casa inteligente es una vivienda que a través de equipos y sistemas, y la integración tecnológica entre ellos, ofrece a sus habitantes funciones y servicios que facilitan la gestión y el mantenimiento del hogar, aumentan la seguridad; incrementan el confort; mejoran las telecomunicaciones; ahorran energía, costos y tiempo, y ofrecen nuevas formas de entretenimiento, ocio y otros servicios dentro de la misma y su entorno.” (Méndez A, 2008).

## 6.4. Edificio inteligente

Los edificios Inteligentes son aquellos cuyas instalaciones y sistemas (de climatización, iluminación, electricidad, seguridad, telecomunicaciones, multimedia, informáticas, control de acceso, etc.) permiten una gestión y control integrada y automatizada, con el fin de aumentar la eficiencia energética, la seguridad, la usabilidad y la accesibilidad (Función digital, 2017).

El concepto de Smart Buildings es aplicable para todas las tipologías de edificios, tanto para su rehabilitación como para la nueva construcción (Función digital, 2017).

### Características de un Edificio inteligente

Un edificio inteligente debe reunir las siguientes características:

- Ser eficiente en el consumo: un Smart Building tiene sistemas de ahorro de energía y agua. Controlando y regulando el caudal, y teniendo la información sobre el consumo de energía (Función digital, 2017).
- Integración en sus sistemas de control: El sistema de control tiene que estar totalmente integrado en el edificio y formar parte de él, centralmente automatizado para optimizar su operación y administración en forma electrónica (Función digital, 2017).
- Ser seguros: altamente seguros, con los sistemas de seguridad, como cámaras de control (Función digital, 2017).
- Ser flexibles: edificio altamente adaptables para implantar los continuos cambios tecnológicos (Función digital, 2017).
- Ser ergonómico: los Smart Buildings han de ser confortables para sus habitantes, ya que uno de sus objetivos es de hacer la vida más fácil a sus ocupantes (Función digital, 2017).

## 6.5. Áreas de gestión

En líneas generales e independientemente de todos los parámetros técnicos que rodean a los SGTE, estos se ocupan en la edificación de cuatro grandes áreas, tal como podemos ver en la Figura adjunta abajo. Es lógico que muchas funciones asociadas al sistema de control de un SGTE sean comunes en mayor o menor medida a alguna de estas áreas, por lo que se han representado con cierto grado de intersección entre ellas (EPSIG, 2014).

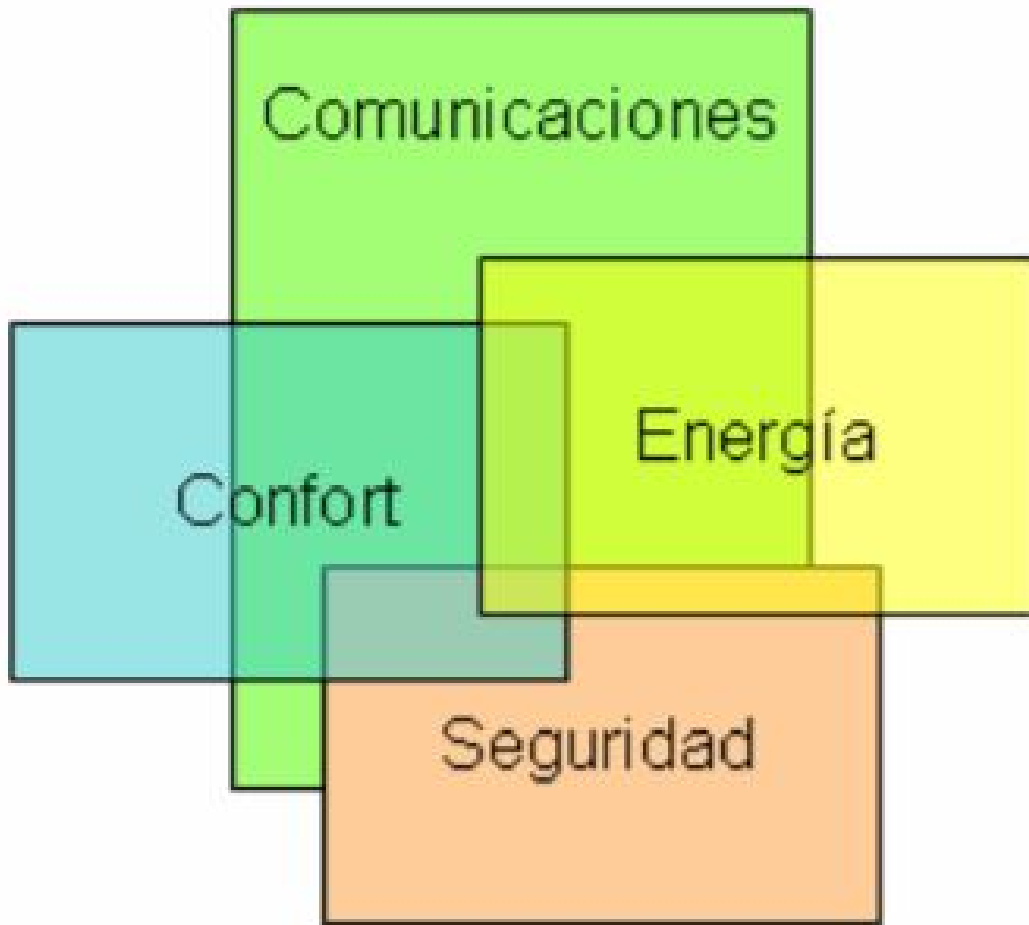


Figura 3: Áreas de gestión de los SGTE.  
(EPSIG, 2014)

Debemos entender que las áreas de gestión se llegan a relacionar porque un implemento de domótica o inmótica puede ofrecer confort, seguridad, comunicaciones incluso energía al mismo tiempo; por lo mismo estas cuatro áreas anteriormente mencionadas. Ejemplo: el control de luminosidad puede considerarse claramente como un elemento de confort y/o ahorro energético, también como parte de la funcionalidad para simulación de presencia en la vivienda, aumentando la seguridad ante posibles intrusos. Por otra parte las comunicaciones están presentes como apoyo a las tareas de interfase con el usuario, permitiendo la presentación de información acerca del estado del sistema (EPSIG, 2014).

## 6.6. ¿Qué nos puede proporcionar la domótica e inmótica?

### 6.6.1. Eficiencia energética y control de recursos

La gestión eléctrica es uno de los argumentos más antiguos para la implementación de la domótica e inmótica. El ahorro energético es un concepto al que se puede llegar de muchas maneras. No siempre es necesario sustituir los aparatos o sistemas existentes en la infraestructura por otros que consuman menos sino gestionar de manera eficiente los aparatos de los que disponemos. Los servicios de control y gestión de energía se encargan de racionalizar los diferentes consumos energéticos en función de diferentes criterios. Algunas de sus funciones son la gestión de la climatización, gestión de las cargas eléctricas, gestión de las tarifas o el uso de tecnologías renovables (Rodríguez A, 2014).

#### Gestión de la climatización

Para gestionar el uso de la climatización existen numerosas maneras de convertir una infraestructura en una más eficiente energéticamente (Rodríguez A, 2014).

- Zonificación: consiste en definir cada zona de la infraestructura con unos requisitos o condiciones térmicas distintas. Estas zonas son gestionadas de forma independiente. Esta gestión por zonas puede realizarse siguiendo una misma programación para cada una de ellas, o bien ser controladas de forma independiente, incrementando con ello, las posibilidades de uso y confort para el usuario. En instalaciones sin zonificación, algunas estancias de la infraestructura pueden climatizarse en exceso, o en defecto, ya sea por su tamaño, su orientación o su uso; creando de esta manera una reducción de confort y un gasto innecesario para el usuario. Se pueden establecer diferentes tipos de niveles de temperatura, dependiendo si el usuario se encuentra o no. (Rodríguez A, 2014).
- Desconexión: cuando haya ventanas o puertas abiertas (Rodríguez A, 2014).
- Programación de la climatización: para no malgastar los recursos cuando no los necesitamos (Rodríguez A, 2014).

#### Gestión cargas eléctricas

Consiste en la racionalización de los equipos de uso no prioritario en función del consumo eléctrico en un momento dado, para evitar la interrupción del suministro por una posible sobrecarga del sistema (Rodríguez A, 2014).

## **Gestión de tarifas**

Se puede derivar el funcionamiento de algunos aparatos a horas de tarifa reducida, para conseguir una reducción en la factura, y evitar un corte de suministro por una sobrecarga del sistema en franjas con alto consumo eléctrico. Por ejemplo se puede utilizar calefacción por medio de acumuladores eléctricos (Rodríguez A, 2014).

### **6.6.2. Confort**

El confort conlleva todas las actuaciones que se puedan llevar a cabo para mejorar la comodidad en una infraestructura. Ya sea de forma activa o pasiva. Dependiendo de las necesidades e ideas del usuario (Rodríguez A, 2014).

## **Iluminación**

En cuanto a la iluminación son numerosas las formas posibles de actuación:

- Control a distancia o automatización de una zona de iluminación (Rodríguez A, 2014).
- Apagado general de todas las luces de la infraestructura (Rodríguez A, 2014).
- Programación de escenas de simulación antirrobo, para periodos vacacionales donde el dueño no se encuentre en la vivienda (Rodríguez A, 2014).
- Regulación de la iluminación según el nivel de luminosidad existente (Rodríguez A, 2014).
- Accionamiento automático en función del nivel de iluminación, y de la presencia de personas (Rodríguez A, 2014).

## **Automatización de diferentes sistemas**

Para que en caso de condiciones climatológicas desfavorables, robo, o cualquier otra circunstancia preconfigurada, los sistemas actúen en consecuencia:

- Control de persianas y toldos (Rodríguez A, 2014).
- Control de puertas y ventanas (Rodríguez A, 2014).
- Control de válvulas de gas, agua y otro tipo de sistema (Rodríguez A, 2014).

## **Centralización y supervisión de la información del estado de los sistemas instalados**

No sirve tener todo automatizado si no se puede supervisar desde un punto remoto. Un sistema de automatización completo tiene que ser accesible desde cualquier punto, tanto dentro como fuera de la infraestructura (Rodríguez A, 2014).

## **Control vía internet de todos los sistemas automatizados**

Es interesante conocer el estado de todos los sistemas de la infraestructura desde cualquier punto, a través del móvil o mediante un ordenador personal conectado a Internet (Rodríguez A, 2014).

## **Generación de programas de para el usuario**

El control de la infraestructura debe esquematizarse, de forma que sea sencillo de utilizar a cualquier persona no simplemente a técnicos dedicados a este campo (Rodríguez A, 2014).

### **6.6.3. Seguridad**

Otra de las características que nos ofrece la automatización es el tema de la seguridad. Con la implantación de diferentes sistemas, podemos proteger las infraestructura, tanto los bienes patrimoniales como la seguridad personal. Algunos de los sistemas que se pueden implantar son los siguientes (Rodríguez A, 2014).

#### **Alarmas de intrusión (Anti- intrusión)**

Se utilizan para detectar o prevenir la presencia de personas extrañas en una vivienda o edificio. Se pueden clasificar en:

- Protección perimetral: protege de accesos a la parcela y a la misma vivienda a través de puertas y ventanas. Principalmente se utilizan barreras infrarrojas de exterior, sensores de contacto magnético de puerta/ventana y sensores de rotura de cristal (Rodríguez A, 2014).
- Protección del interior: protege de intrusión dentro de la misma vivienda. Se utilizan sensores de detección de movimiento con tecnología infrarroja y ultrasónica (Rodríguez A, 2014).

## **Cierre de persianas automatizado**

En caso de intento de robo en una vivienda, o de incendio en la infraestructura (Rodríguez A, 2014).

## **Simulación de presencia**

Consiste en la activación aleatoria de algunos elementos como la iluminación y las persianas en los periodos en que la vivienda no está ocupada, creando una sensación de actividad en su interior (Rodríguez A, 2014).

## **Alarmas técnicas**

Consiste en un conjunto de detectores: incendios, fugas de gas, escapes de agua, concentración de monóxido, etc. En caso de producirse el estado de alerta (incendio, escape de fluido, entre otros) son capaces de actuar sobre las instalaciones. Ya sea cortando el agua o gas con una electroválvula, o activando un sistema de extinción en caso de que haya un incendio (Rodríguez A, 2014).

Estos sistemas también se pueden configurar para que den un aviso en los sistemas:

- Local: sirenas, timbres, luces, mensajes hablados (Rodríguez A, 2014).
- Remoto: a las centrales o al usuario, mediante el teléfono móvil o correo electrónico (Rodríguez A, 2014).

## **Sistema de vídeo vigilancia**

Cualquier sistema de seguridad puede ser instalado en una infraestructura y configurado para que avise directamente al usuario o propietario de la misma. En este caso es el propio usuario final quien gestiona que hacer en caso de que se produzca un evento (Rodríguez A, 2014).

## **Otros sistemas**

- Alerta médica en viviendas para asistencia por medio de video llamada (Rodríguez A, 2014).
- Avisos de ausencia de actividad en una vivienda: si se queda alguien dependiente en la vivienda (niños, ancianos, entre otros) sin realizar ninguna actividad durante un determinado intervalo de tiempo, algo que puede ser una indicación de que ha pasado algo, como una caída o un accidente (Rodríguez A, 2014).

#### **6.6.4. Comunicaciones**

Permiten la comunicación externa con la infraestructura, mediante internet, bluetooth o cualquier otro tipo de comunicación remota (Rodríguez A, 2014).

- Control desde cualquier lugar con conexión a la red (Rodríguez A, 2014).
- Teleasistencia y telemantenimiento (Rodríguez A, 2014).
- Informes de consumo y costes (Rodríguez A, 2014).
- Alarmas en tiempo real, en cualquier lugar. Móvil, Tablet (Rodríguez A, 2014).

#### **6.6.5. Accesibilidad**

Con una infraestructura adaptada a las necesidades de una persona discapacitada, se puede brindar una ayuda para que su estadía sea mucho más sencilla, y que sea capaz de realizar acciones que sin esta ayuda sería difícil.

La domótica e inmótica aplicada con el fin de favorecer la accesibilidad, es actualmente un reto ético y creativo, pero sobre todo es la aplicación de la tecnología más necesaria para suplir limitaciones funcionales de las personas (Rodríguez A, 2014).

## 6.7. Ventajas de la domótica e inmótica

### 6.7.1. Ventajas de la domótica

- Climatización y consumo energético: programación del encendido y apagado de todo tipo de aparatos; contadores electrónicos que informan del consumo energético (FENERCOM, 2007).
- Entretenimiento y confort: conexión a internet desde cualquier punto; visión de canales de TV en cualquier habitación; control de los dispositivos electrónicos / eléctricos del hogar desde una pc o móvil (FENERCOM, 2007).
- Seguridad: configuración de procedimientos de avisos en caso de intrusión o avería; instalación de cámaras y micrófonos para ver lo que sucede en el hogar y control del acceso a la vivienda (FENERCOM, 2007).
- Servicios comunitarios; control de la iluminación de las zonas comunes; manejo de alarmas de seguridad y alarmas técnicas; servicios web para los que habitan el hogar (FENERCOM, 2007).

### 6.7.2. Ventajas de la inmótica

- Ahorro en el gasto energético de un edificio. Teniendo en cuenta los altos derroches de energía que se suelen producir en estos edificios, el control energético es fundamental (Domótica integrada, 2017).
- Mantenimiento óptimo de edificios de grandes dimensiones (Domótica integrada, 2017).
- Control del funcionamiento general de un edificio. Posibilidad de supervisar y controlar los complejos estados de funcionamiento de la instalación de un edificio desde un dispositivo (Domótica integrada, 2017).
- Seguridad y confort. Gracias a este sistema podemos detectar fuga de gases, incendios, fallos en el edificio, entradas de posibles ladrones en las instalaciones (Domótica integrada, 2017).
- Ofrecer nuevas formas de entretenimiento y otros servicios de interés en edificios y espacios (Domótica integrada, 2017).
- Mejorar los sistemas o infraestructuras de comunicaciones del edificio o recinto (Domótica integrada, 2017).

## 6.8. Elementos básicos de las instalaciones domóticos e inmóticos

### 6.8.1. Pasarela residencial

La pasarela residencial es el dispositivo frontera entre las distintas redes de acceso externas y las redes internas de la infraestructura inteligente. La pasarela es una interfaz de terminación de red flexible, normalizada e inteligente, que recibe señales de las distintas redes de acceso y las transfiere a las redes internas, y viceversa. La pasarela residencial será un dispositivo instalado por el operador de acceso de banda ancha contratado por el usuario. Esta pasarela normalmente es un router inteligentes que conectan la infraestructura del operador a la casa o edificio, estableciendo una red de dispositivos interconectados adentro (Rodríguez A, 2014).

### 6.8.2. Sensores

Lo sensores son los dispositivos de entrada del sistema, son los elementos que nos proporcionan la información de cualquier magnitud. Estos dispositivos son capaces de transformar la información recibida en una señal eléctrica, para su procesamiento posterior en el dispositivo de control (Rodríguez A, 2014).

#### Sensores utilizados

Los sensores más comúnmente utilizados son los siguientes:

- Sensor de temperatura: tanto para medir la temperatura exterior como interior, o incluso de dispositivos para prever un posible calentamiento excesivo (Rodríguez A, 2014).
- Sensor de humedad: para controlar el nivel de humedad en una estancia, o para detectar posible fugas de agua (Rodríguez A, 2014).
- Sensor de gas: se suelen instalar este tipo de sensores por seguridad para alertar de una posible fuga (Rodríguez A, 2014).
- Detector de humo, fuego y sensor de presencia (Rodríguez A, 2014).
- Sensores de luminosidad: suelen ser resistencias LDR que ante una variación de luminosidad varía la resistencia. Se utilizan para programar encendido u apagado de luces, o para el control de toldos y persianas (Rodríguez A, 2014).
- Sensor de lluvia: detecta si se están produciendo precipitaciones. Este tipo de dispositivo se utiliza para el ahorro de agua en jardines o huertas (Rodríguez A, 2014).
- Sensor de ruptura de cristal: se implantan en ventanas o puertas acristaladas para alertar de la presencia de intrusos (Rodríguez A, 2014).

## 6.9. Dispositivos de los sistemas domóticos e inmóticos

La amplitud de una solución de domótica e inmótica puede variar desde un único dispositivo, que realiza una sola acción, hasta amplios sistemas que controlan prácticamente todas las instalaciones dentro de la infraestructura (Villaverde H, 2009).

Los distintos dispositivos de los sistema se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Controlador: Son los dispositivos que gestionan el sistema según la programación y la información que reciben. Puede haber un controlador solo, o varios distribuidos por el sistema (Villaverde H, 2009).
- Actuador: Es un dispositivo capaz de ejecutar y/o recibir una orden del controlador y realizar una acción sobre un aparato o sistema (encendido/apagado, subida/bajada, apertura/cierre, etc.) (Villaverde H, 2009).
- Sensor: Es el dispositivo que monitoriza el entorno captando información que transmite al sistema (sensores de agua, gas, humo, temperatura, viento, humedad, lluvia, iluminación, etc.) (Villaverde H, 2009).
- Bus: Es el medio de transmisión que transporta la información entre los distintos dispositivos por un cableado propio, por la redes de otros sistemas (red eléctrica, red telefónica, red de datos) o de forma inalámbrica (Villaverde H, 2009).
- Interface: Los interfaces son los dispositivos (pantallas, móvil, Internet, conectores) y los formatos (binario, audio) en que se muestra la información del sistema para los usuarios (u otros sistemas) y donde los mismos pueden interactuar con el sistema (Villaverde H, 2009).

Es preciso destacar que todos los dispositivos del sistema de domótica e inmótica no tienen que estar físicamente separados, sino varias funcionalidades pueden estar combinadas en un equipo (Villaverde H, 2009).

## 6.10. Funcionamiento de los sistemas domóticos

Los sistemas de domótica e inmótica actúan sobre, e interactúan con, los aparatos y sistemas eléctricos de la vivienda según:

- El programa y su configuración (Villaverde H, 2009).
- La información recogida por los sensores del sistema (Villaverde H, 2009).
- La información proporcionada por otros sistemas interconectados (Villaverde H, 2009).
- La interacción directa por parte de los usuarios (Villaverde H, 2009).

## 6.11. Medios de transmisión / Bus

El medio de transmisión de la información, interconexión y control, entre los distintos dispositivos de los sistemas de domótica puede ser de varios tipos (Villaverde H, 2009).

Los principales medios de transmisión son:

- Cableado propio: La transmisión por un cableado propio es el medio más común para los sistemas de domótica, principalmente son del tipo: par apantallado, par trenzado (1 a 4 pares), coaxial o fibra óptica (Villaverde H, 2009).
- Cableado compartido: Varias soluciones utilizan cables compartidos y/o redes existentes para la transmisión de su información, por ejemplo la red eléctrica (corrientes portadoras), la red telefónica o la red de datos (Villaverde H, 2009).
- Inalámbrica: Muchos sistemas de domótica e inmótica utilizan soluciones de transmisión inalámbrica entre los distintos dispositivos, principalmente tecnologías de radiofrecuencia o infrarrojo (Villaverde H, 2009).

Cuando el medio de transmisión está utilizado para transmitir información entre dispositivos con la función de “controlador” también se denomina “Bus” (Villaverde H, 2009).

## 6.12. Elección de sistema de domótica e inmótica

No existe ningún sistema de domótica o inmótica que sea el mejor para todas las situaciones, desde todos los aspectos. Cada sistema tiene sus ventajas e inconvenientes, sin embargo, hay una gran oferta en el mercado y para cada situación hay uno o varios sistemas que se adaptarán a la mayoría de los criterios que se puede exigir de un sistema de este tipo (Villaverde H, 2009).

Para una elección de sistema de domótica o inmótica adecuada es preciso tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipología y tamaño: La tipología del proyecto arquitectónico (apartamento, adosado, vivienda unifamiliar, edificio), y su tamaño (Villaverde H, 2009).
- Nueva o construida: Si la infraestructura no se ha construido todavía hay prácticamente libertad total para incorporar cualquier sistema, pero si la infraestructura está ya construida, hay que tener en cuenta la obra civil que conllevan los distintos sistemas (Villaverde H, 2009).
- Las funcionalidades: Las funcionalidades necesarias de un sistema de domótica o inmótica suele basarse en la composición de los usuarios y sus necesidades (Villaverde H, 2009).
- La integración: Además de los aparatos y sistemas que se controla directamente con el sistema de domótica o inmótica hay que definir con que otros sistemas de la infraestructura digital se quiere interactuar (Villaverde H, 2009).
- Los interfaces: Hay una gran variedad de interfaces, como pantallas táctiles, voz, presencia, móvil, web, etc. para elegir e implementar. Los distintos sistemas disponen de distintos interfaces (Villaverde H, 2009).
- El presupuesto: El costo varía mucho entre los distintos sistemas, y hay que equilibrar el presupuesto con los otros factores que se desea cumplir (Villaverde H, 2009).
- Reconfiguración y mantenimiento: Hay que tener en cuenta con que facilidad se puede reconfigurar el sistema por parte del usuario y por otro lado los servicios de mantenimiento y post venta que ofrecen los fabricantes y los integradores de sistemas (Villaverde H, 2009).

## 6.13. Estándares de control en otros países

### 6.13.1. SGTE

Se ha constatado hasta el momento el grado de sofisticación tecnológica que se ha alcanzado dentro de los elementos que conforman los SGTE (sistema para gestión técnica de instalaciones en las edificaciones), una de las razones de la escasa implantación en el mercado de los mismos, es la falta de estandarización. Esta se puede definir como la normativa adoptada a nivel internacional para realizar una determinada tarea, independientemente del lugar en el que se realice y del producto que empleemos para ello (EPSIG, 2014).

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los estándares más utilizados por los sistemas de gestión técnica en la edificación (EPSIG, 2014).

Tipo	Usabilidad	Características y requerimientos
Estándares americanos		
X-10	Muy fácil implantación	Utiliza la red eléctrica instalada del edificio, pensado para mercado domestico.
CEBus	Mediana implantación	Utilizado en instalaciones de tipo medio
LON	Mucha implantación	Utilizado ampliamente en climatización. Apto para grandes instalaciones.
Estándares Europeos		
EHS	Poca implantación	Pensado para utilidades domesticas.
Batibus	Sencillo	Instalaciones de tipo medio.
EIB	Gran implantación	Complejo y útil en instalaciones de tipo medio-alto

Figura 4: Estándares de control en Sistemas de gestión de edificios.  
(EPSIG, 2014)

## 6.14. Normativa en otros países

En las instalaciones domóticas e inmóticas se deben aplicar ciertos reglamentos y directivas de forma obligatoria, alguno de los cuales son:

### 6.14.1. REBT

El reglamento de baja tensión fue aprobado por el RD 842/2002. Es el primer reglamento europeo en el que se indica cómo deben realizarse las instalaciones domóticas. En este reglamento se encuentran las siguientes instrucciones: (ZIGURAT, Sf).

- ITC-BT-03. Instaladores autorizados en baja tensión.
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ITC-BT-51. Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.

### 6.14.2. CTE

El documento básico HE de ahorro de energía aprobado por el RD 314/2006 es obligatorio para todos los proyectos desde que entró en vigor, y va acompañado de la orden FOM/588/2017 y el RD 235/2013 esto es obligatorio para la obtención de la calificación energética de cualquier edificio o vivienda ya sea nueva construcción o ya existente. Su objetivo es el uso racional de la energía y fomentar las energías renovables, como a la vez exigir lo básico en la calidad de los edificios y sus instalaciones (ZIGURAT, Sf).

### 6.14.3. UNE

Todos los nodos, actuadores y dispositivos de entrada deben cumplir, una vez instalados, los requisitos de seguridad y compatibilidad electromagnética que le sean de aplicación, de acuerdo a lo establecido en la legislación nacional que desarrolla la directiva de baja tensión 72/23/CEE y la directiva de compatibilidad electromagnética 2004/1008/CE. La norma UNE-EN 50090-2-2:1998 está en la lista de normas armonizadas que otorgan presunción de conformidad con los requisitos esenciales establecidos en la directiva de compatibilidad electromagnética y de seguridad que son aplicables a componentes y subsistemas de la red de control del sistema domótico (ZIGURAT, Sf).

#### **6.14.4. Certificación voluntaria**

Norma AENOR EA0026:2006 “Instalaciones de sistemas domóticos en viviendas, prescripciones generales de instalación y evaluación”. Esta norma es voluntaria, permite certificar instalaciones domóticas de forma que se garantice la solvencia técnica de los profesionales y de un adecuado proceso de implantación, mantenimiento y trazabilidad del sistema domótico instalado. También define el tipo de documentación que debe constar en una instalación domótica, para el correcto proceso de implantación (ZIGURAT, Sf).

#### **6.14.5. Telecomunicaciones**

RD 346/2011 reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios (ZIGURAT, Sf).

#### **6.14.6. GAS**

RD 919/2006 reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (ZIGURAT, Sf).

#### **6.14.7. Seguridad**

Debe cumplirse el reglamento de seguridad privada aprobado por el RD 2364/1994 que consta también del RD 1123/2001, RD 4/2008 y el RD 195/2010. En el artículo 39 al 51 del RD 2364/94 se hace referencia a la instalación y mantenimiento de aparatos, dispositivos y sistemas de seguridad (ZIGURAT, Sf).

## **6.15. Datos técnicos**

Los datos técnicos que más se registran en las instalaciones domóticas e inmóticas son:

### **6.15.1. Iluminación**

#### **Tipo de luminarias distribuidas en la vivienda**

- Número de punto de luz (según plano de ubicación)
- Iluminación
- Tipo de luminaria a instalar

#### **Distribución de potencia para iluminación manual, regulada y por detección de presencia**

- Número de punto de luz (según plano de ubicación)
- Potencia máxima (W)
- Tipo de actuador

### **6.15.2. Climatización**

#### **Distribución de canales en actuadores de climatización**

- Canales ocupados
- Ubicación del termostato
- Tipo de actuador

(ZIGURAT, Sf)

### **6.15.3. Persianas**

#### **Distribución de canales en actuadores de persianas**

- Número de persianas
- Ubicación
- Canales ocupados
- Tipo de actuador

### **6.15.4. Seguridad**

#### **Distribución de canales en actuadores para el corte de suministro de agua y gas**

- Lugar de detección
- Suministro
- Canales ocupados
- Tipo de actuador

## **6.16. Datos administrativos**

En todos los proyectos debe quedar indicado una serie de datos administrativos referentes a la instalación, las propiedades de la instalación, datos del proyectista, del instalador y la compañía que suministra los equipos domóticos (ZIGURAT, Sf).

## 6.17. Manual de instalador

El manual del instalador debe contener el siguiente contenido:

1. Características básicas y datos particulares relevantes de la instalación (ZIGURAT, Sf).
2. Planos de instalación:
  - Planta general de la vivienda o edificio (ZIGURAT, Sf).
  - Indicación del trazado de los sistemas de conducción de cables, debe ser de la red de control del sistema domótico como de la red eléctrica asociada.
  - Trazado de la instalación domótica en el que se indique la ubicación de los dispositivos (ZIGURAT, Sf).
  - Esquema unifilar de la instalación, identificando los circuitos de control del sistema domótico y la red eléctrica asociada, debe incluir la sección de los cables.
3. Relación de los dispositivos instalados: Características técnicas fundamentales e instrucciones de instalación del fabricante de dichos dispositivos (ZIGURAT, Sf).
4. Asignación de entradas y salidas de cada uno de los nodos: entradas y salidas utilizadas deben ir con direcciones físicas y tipos de señal, localización en la topología del sistema, incluyendo también las que no se asignaron para futuras ampliaciones (ZIGURAT, Sf).
5. Parámetros del sistema que se han establecido de acuerdo con las especificaciones de funcionamiento del fabricante de cada dispositivo (ZIGURAT, Sf).
6. Programación de los niveles de aviso y de alarma (ZIGURAT, Sf).
7. Instrucciones del fabricante del sistema completo o de los subsistemas y componentes para la empresa que instalara; indicando también las etapas adecuadas para asegurar que todas las partes, componentes, subconjuntos, cableados, entre otros, estén de acuerdo a las normas de instalación (ZIGURAT, Sf).
8. Relación de disposiciones legales y normas con las que se verifica el cumplimiento de la instalación (ZIGURAT, Sf).
9. Condiciones y requisitos que se deben cumplir en cada de ampliación o modificación de la instalación (ZIGURAT, Sf).

## 6.18. Manual de usuario

El usuario debe también conocer las funcionalidades del sistema domótico que le ha sido instalado. Basado en el artículo 19 del RD 842/2002 el manual del usuario debe formar parte de las instrucciones para el correcto uso y mantenimiento, y debe contener lo siguiente (ZIGURAT, Sf):

1. Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la instalación, en las que se debe incluir:
  - Esquema unifilar de la instalación del sistema domótico (ZIGURAT, Sf).
  - Relación de los dispositivos instalados con sus características técnicas fundamentales (ZIGURAT, Sf).
  - Trazado de la instalación del sistema domótico indicando la ubicación de los dispositivos (ZIGURAT, Sf).
  - Parámetros y especificaciones de funcionamiento del sistema domótico (ZIGURAT, Sf).
2. Datos para la programación del sistema, incluyendo las explicaciones necesarias que permitan al usuario final cambiar los parámetros preestablecidos por el fabricante o el instalador (ZIGURAT, Sf).
3. Posibilidad de ampliación de la instalación (ZIGURAT, Sf).
4. Declaración de entrega firmada por el instalador, que debe incluir la dirección y teléfono de la empresa instaladora y del servicio de mantenimiento o posventa. Documento que se queda el usuario y debe estar disponible para la empresa que realice el servicio de mantenimiento o la instalación de la posventa (ZIGURAT, Sf).

## 6.19. Ejemplos domótica e inmótica

### 6.19.1. Casa +Spacio

Estas dotaciones se han aplicado al inmueble tomando como base la filosofía que caracteriza a la empresa que lo apadrina, cuyo objetivo es conseguir el "mínimo impacto visual, permitiendo todo el control de una manera unificada desde smartphones y tabletas, y simplificando su uso mediante botones que, con una sola pulsación, posibilitan controlar toda tu casa", según afirma Daniel López, socio fundador de +Spacio (El mundo, 2015). El proyecto engloba el control de toda la iluminación, la climatización, estores y persianas, la difusión sonora, el sistema de seguridad, la depuradora de la piscina y el sistema de riego de la vivienda (El mundo, 2015).



Figura 5: Casa +Spacio.  
(El mundo, 2015)

- Los propietarios pueden controlar toda la vivienda (iluminación, climatización, estores y persianas, difusión sonora, sistema de seguridad, etc.) desde su smartphone o tableta (El mundo, 2015).
- Cuenta con un lector de llaves electrónicas que permite la identificación de cada una de las personas que accedan a la vivienda, así como el registro de la fecha y hora de entrada (El mundo, 2015).
- Prioriza el uso de luminarias con tecnología LED dependiendo de la estancia del inmueble (El mundo, 2015).
- Dispone de una serie de escenas -denominadas, por ejemplo, 'me voy', 'llego', 'voy a dormir' o 'voy a ver la televisión'- que facilitan el ajuste automático de temperaturas (El mundo, 2015).

### 6.19.2. The Crystal, London, UK

Con el Liderazgo en Energía y el Diseño Ambiental (LEED) Platinum y BREEAM Outstanding Ratings, el Crystal ofrece una visión futurista de sostenibilidad sin combustibles fósiles. El edificio funciona totalmente con electricidad (la mayoría de los cuales son generados por paneles solares fotovoltaicos) el edificio está iluminado por una combinación de luces LED y fluorescentes, que se encienden o se apagan dependiendo de la cantidad de luz del día presente. El techo del edificio recoge el agua de lluvia, mientras que las aguas residuales son tratadas, recicladas y reutilizadas en el lugar.



Figura 6: London.  
(Londons royal docks,2018)



Se realizará un investigación en fuentes bibliográficas para recopilar las principales tendencias existente en la domótica e inmótica alrededor del mundo y posteriormente se realiza la investigación bibliográfica en la Ciudad de Guatemala. Teniendo un conocimiento del tema se hará una encuesta a diferentes guatemaltecos para confirmar o descartar si los ciudadanos conocen sobre estos términos y sus beneficios. De igual manera, la encuesta ayudara a obtener los servicios que los guatemaltecos consideran más esenciales en una vivienda o edificio automatizado, logrando así obtener los artículos para realizar el catálogo que mejor se acople a la realidad de Guatemala.

### **7.1. Observación**

La observación se hará por medio de búsquedas bibliográficas en internet, buscando en fichas técnicas existentes del tema. Esto con el objetivo de encontrar una amplia gama de productos de domótica e inmótica alrededor del mundo y especialmente en la Ciudad de Guatemala. Por otro lado, se realizará una encuesta a un porcentaje significativo de guatemaltecos para evaluar que conocimiento poseen sobre estos temas.

### **7.2. Descripción**

Con la información recopilada se brindará una descripción de las distintas áreas de gestión de la domótica e inmótica, así mismo con la encuesta se podrá obtener los implementos que los guatemaltecos consideran más esenciales en una vivienda o edificio automatizado para así brindar un catálogo que se acople a la necesidad de los ciudadanos.

### **7.3. Recomendaciones**

Este trabajo se llegará a recomendar como fuente de información para futuros ingenieros con deseo de conocer más sobre los implementos de domótica e inmótica para innovar en sus construcciones. Al mismo tiempo se busca que sea una fuente para brindar información actualizada a los guatemaltecos.

### **7.4. Examen crítico**

Los implementos de domótica e inmótica serán evaluados por medio de la realización de un catálogo con los tres servicios que los guatemaltecos consideran más esenciales en una infraestructura.

---

### Análisis y discusión de resultados

---

Para la realización de la encuesta, se hizo una búsqueda bibliográfica en la página oficial del Instituto Nacional de Estadística Guatemala (INE) para obtener un rango de cuantas encuestas debían realizarse para que los resultados fueran significativos. En la página donde el último censo realizado fue en el año 2018, nos indica que en la Ciudad de Guatemala existe una población total de 3,015,081 personas, posteriormente se investigó una proyección realizada por la misma institución para el año 2020 la cual indica un aproximado de 3,573,179 personas.

Utilizando la última cifra antes mencionada como muestra de estudio para la cual se encuesta a 230 personas de diferentes edades con un rango de 15 años en adelante, esto se debe a que poseen la edad suficiente para entender los beneficios que la domótica e inmótica les ofrece y volviéndose próximos usuarios de estos implementos. Realizando las encuestas a esa cantidad de usuarios por medio de la página QuestionPro y comprobado con la página SurveyMonkey, utilizando sus calculadoras de margen de error con un 95 por ciento de confianza en los resultados se obtiene un 6 por ciento del margen de error que se puede aceptar.

La encuesta realizada tiene el fin de:

- Demostrar que los guatemaltecos no poseen conocimiento de los términos domótica e inmótica.
- Probar que los guatemaltecos consideran que la implementación de estos equipos conllevan un gasto elevado.
- Verificar si los guatemaltecos tienen como prioridad la implementación de estos equipos en sus infraestructuras.
- Adquirir cuales son los 3 servicios que los guatemaltecos consideran esenciales si implementaran estos equipos en sus viviendas o edificios.

## 8.1. Resultados

### 8.1.1. Pregunta 1



Figura 7: Gráfico de resultados pregunta 1.

### 8.1.2. Pregunta 2

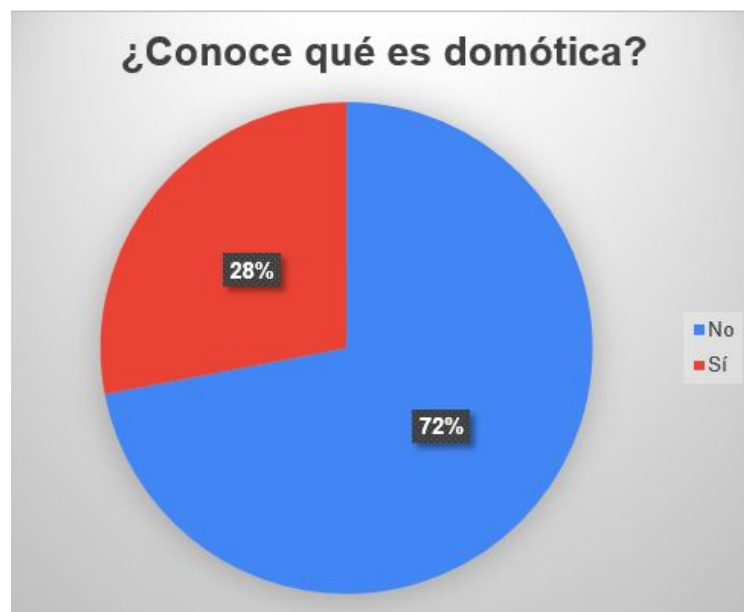


Figura 8: Gráfico de resultados pregunta 2.

### 8.1.3. Pregunta 3



Figura 9: Gráfico de resultados pregunta 3.

### 8.1.4. Pregunta 4



Figura 10: Gráfico de resultados pregunta 4.

### 8.1.5. Pregunta 6

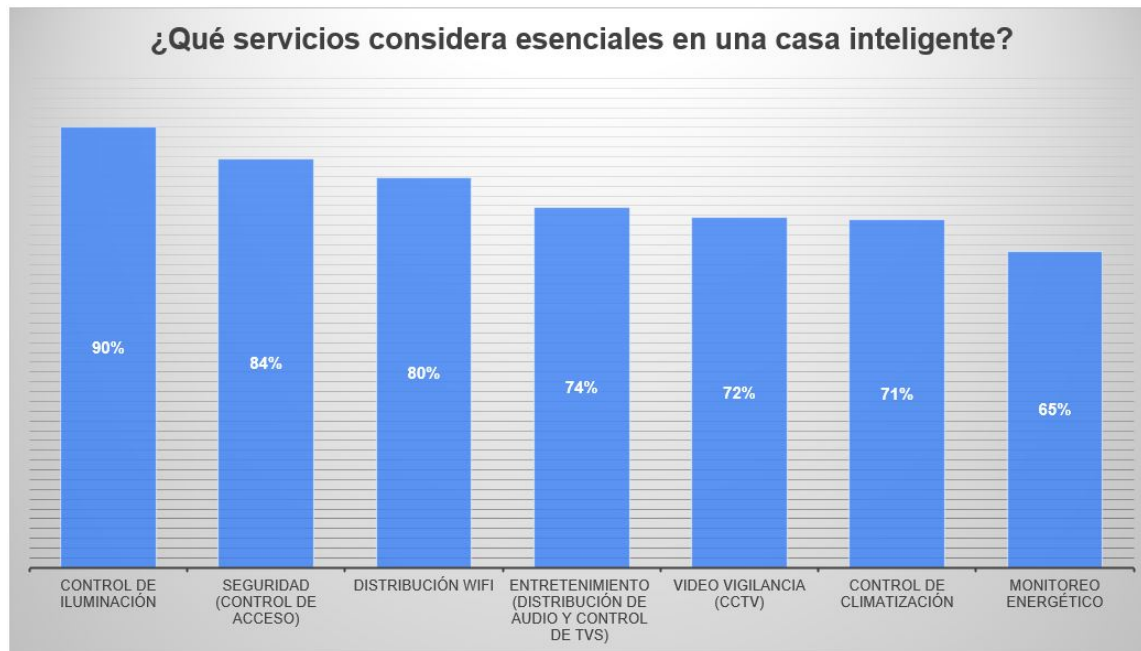


Figura 11: Gráfico de resultados pregunta 6.

### 8.1.6. Pregunta 7

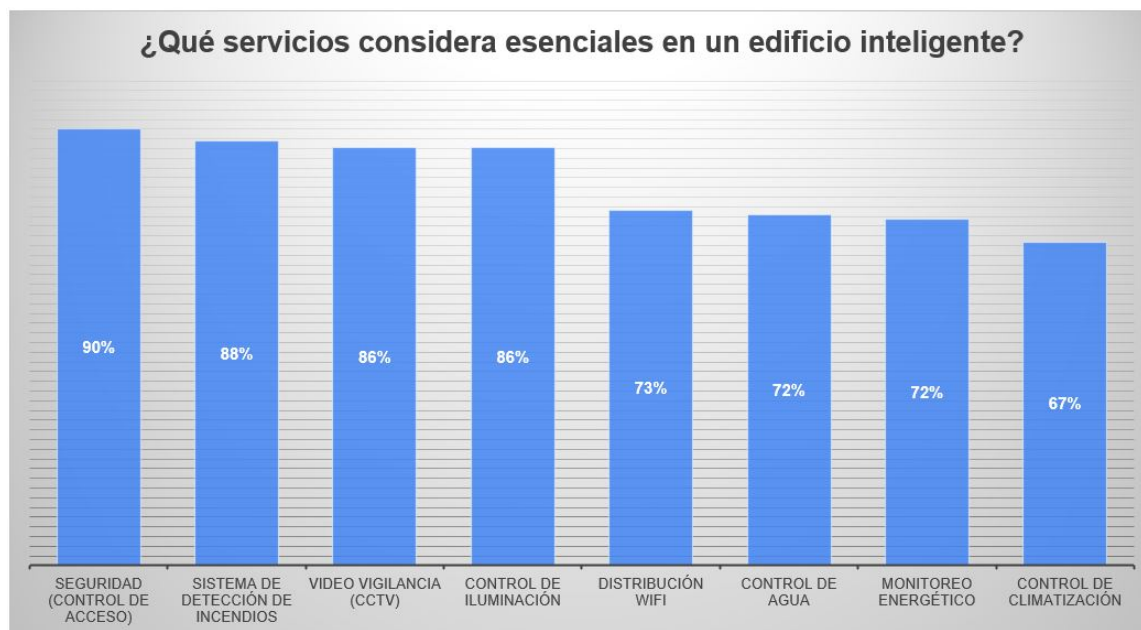


Figura 12: Gráfico de resultados pregunta 7.

### 8.1.7. Pregunta 8



Figura 13: Gráfico de resultados pregunta 8.

### 8.1.8. Pregunta 9

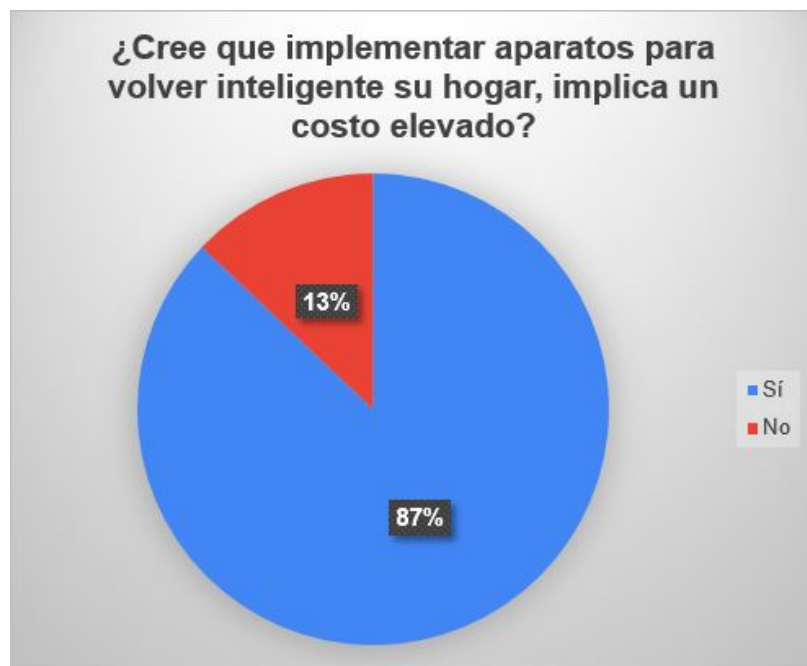


Figura 14: Gráfico de resultados pregunta 9.

## 8.2. Discusión de resultados

La encuesta realizada nos demuestra que existe un alto porcentaje de los guatemaltecos que desconocen los términos de domótica e inmótica. En el 2007 en una tesis nombrada: Automatización y control de residencias, utilizando tecnologías de información y sistemas expertos, escrita por Astrid Guisela Méndez Meza; en la misma realiza una encuesta en la cual también demuestra la falta de conocimiento en los guatemaltecos con el tema en cuestión. Es importante resaltar que la tecnología ha evolucionado durante estos 13 años y que se esperaría que la automatización de las viviendas o edificios no fuera un tema aislado.

Analizando los resultados adquiridos por los encuestados, la primera pregunta era capciosa con la finalidad de ver qué porcentaje de guatemaltecos realmente comprendía el tema y quienes no; las siglas SGTE significan sistemas para gestión técnica de instalaciones, también conocido con términos más comunes como: domótica e inmótica. Por lo tanto en la primera respuesta observamos que un 77 por ciento de los encuestados contestan lo que consideraron era el desglose de las siglas pero realmente no comprendían el término; y un 23 por ciento podemos observar que probablemente conocen el término a fondo, pero se demuestra en las siguientes preguntas que no era así en su totalidad.

Con los resultados de las preguntas dos y tres obtenemos la aclaración de uno de los objetivos de este trabajo de investigación, obteniendo así que un 72 por ciento de los encuestados desconocen el término de domótica y un 83 por ciento desconoce el término de inmótica. Afirmando que los guatemaltecos no están informados de estos términos. Lo que nos lleva a estudiar los resultados obtenidos en la pregunta 4, la cual consistía en saber si los encuestados conocían algún otro término popular de domótica e inmótica, siendo en este caso: vivienda o edificio inteligente; y podemos observar cómo un 81 por ciento de los encuestados conocían los términos, que un 18 por ciento aseguraban no conocer el término y un 1 por ciento dudaban si conocían correctamente lo que se les preguntaba. Esto se debe a que los medios han utilizado estos términos más populares para dar a conocer casas o edificios futuristas, pero que no informan realmente los beneficios de implementarlos; por lo que los guatemaltecos pueden reconocer los términos más comunes pero no conocen todo lo que implica.

La pregunta cinco era con respuesta abierta para conocer un poco más lo que los guatemaltecos realmente conocen o piensan sobre el tema, y por la gran cantidad de comentarios no se puede realizar un gráfico de resumen, a continuación se presentan los comentarios que se consideraron que comparten una idea global de lo que piensan:

- Citó: Un establecimiento con mucha tecnología.
- Citó: Automatización desde mi dispositivo.
- Citó: Smart home, apple home, Alexa.
- Citó: Que es un lujo.
- Citó: Casas con paneles solares y agua que puede ser reciclada dentro de la casa para varios usos.
- Citó: Gasto de electricidad.

Los comentarios anteriores, fueran palabras textuales de los encuestados, que englobaban un comentario general del grupo; podemos notar que muchos tienen la idea de que las casas y edificios inteligentes conforman un mundo de tecnología, para conseguir la automatización de distintos equipos, en los comentarios no publicados también se nota que aunque conocen que la automatización y la tecnología es lo que abarca este tema, se limitan a utilizarla para video vigilancia (CCTV) y la iluminación del establecimiento, es necesario empezar a informar sobre todos los beneficios que incluye la implementación de estos equipos y todas sus áreas de gestión. También podemos observar que existe una ligera confusión en la que es una vivienda o edificio inteligente con respecto a una vivienda o edificio autosustentable. Por último vemos que existe un porcentaje de personas que consideran estos implementos como un lujo, y un gasto innecesario.

Las respuestas de las preguntas seis y siete, brindan la información necesaria para realizar el catálogo que se acople a las necesidades de los guatemaltecos. Entre los tres servicios más esenciales para una vivienda encontramos: control de iluminación, seguridad (control de acceso) y distribución WIFI, estas tendencias se debe a que vivimos en un país que sufre de seguridad baja por lo que implementar estos tres servicios en el hogar brinda un apoyo para estar más seguros. Por otro lado, los tres servicios que los guatemaltecos consideran esenciales en un edificio es: seguridad (control de acceso), sistema de detección de incendios y video vigilancia (CCTV) quedando en un mismo porcentaje de importancia con el control de iluminación; podemos observar que siempre predomina el área de seguridad para edificios como para viviendas.

Para culminar el objetivo de la encuesta, evaluamos los resultados obtenidos de la pregunta ocho, podemos ver que existe un 75 por ciento de los guatemaltecos que no consideran importante alquilar o comprar una casa con implementos domóticos incluidos y el motivo lo podemos adquirir de la pregunta nueve donde un 87 por ciento de los encuestados consideran que implementar estos equipos implican un costo elevado.

Estudiando todas las respuestas adquiridas, podemos confirmar que un alto porcentaje de los guatemaltecos desconocen que es la domótica e inmótica, aunque tienen un leve conocimiento de lo que pueden encontrar en una vivienda o edificio automatizado aún se encuentran en lo más superficial de los beneficios y áreas de gestión que brindan estos implementos en las infraestructuras; por eso necesitamos empezar a informar de manera más clara y concisa todo lo que podemos obtener si empezamos a ver la domótica e inmótica como una inversión y no como un gasto, si demostramos todo lo que puede brindar y el valor agregado que pueden obtener las viviendas o edificios.



1. Para la aplicabilidad de domótica e inmótica en la Ciudad de Guatemala, se investigaron los implementos que se pueden usar en una vivienda y edificio automatizado. Así llegando a cumplir con las cuatro áreas de gestión que son: confort, energía, seguridad y comunicaciones.
2. El catálogo realizado consta de los servicios más esenciales según los intereses de los guatemaltecos. En una vivienda con implementos de domótica, sus servicios son: control de iluminación, seguridad (control de acceso) y distribución WIFI. En un edificio con implementos de inmótica, sus servicios son: seguridad (control de acceso), sistema de detección de incendios, video vigilancia (CCTV).
3. Como se pudo observar por medio de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los guatemaltecos, existe un alto porcentaje de la población de la Ciudad que desconocen los términos de domótica e inmótica como sus beneficios. Posteriormente en la Ciudad de Guatemala no se poseen normativas que regulen los dispositivos de domótica e inmótica, provocando que exista una dificultad para los usuarios cuando desean utilizar varios implementos en sus viviendas o edificios. Por último existen empresas que distribuyen estos equipos, pero no están completamente integradas, ya que no manejan todos los sistemas en una misma empresa. Afectando así la demanda de estos implementos.
4. Es necesario crear más fuentes de información, para crear un impacto en los guatemaltecos y brindarles la información correcta para que observen que estos implementos son una inversión y no un gasto. Por lo cual el catálogo brinda algunas de las empresas en la Ciudad de Guatemala, marcas que predominan entre ellas y distintos implementos según los servicios esenciales que consideran los guatemaltecos.



---

### Recomendaciones

---

1. Este trabajo fue un inicio a la amplia investigación que puede obtenerse, por lo que es recomendable que más personas deseen continuar con la recolección de información, tomando en cuenta también los departamentos de Guatemala, para hacer una investigación más integral. Deben hacerse más fuentes de información para que poco a poco se logre el objetivo de que los guatemaltecos conozcan todo lo que se puede realizar con el uso de estos implementos en sus viviendas o edificios, así mismo puede realizarse una investigación de campo, para tener datos más actualizados de en qué lugares están empezando a implementar los dispositivos de domótica e inmótica, que lugares suelen tenerlos ya implementados, y que lugares no tienen en mente implementarlos y sus motivos. Por último del catálogo brindado en este trabajo de graduación se puede realizar una nueva versión en el cual se divida por nichos de mercado cada implemento de domótica e inmótica, para así demostrar como estos equipos también se acoplan económicamente a cada usuario según sus necesidades.
2. Se recomienda que en la Ciudad de Guatemala se funde una asociación encargada del área domótica, inmótica e incluso considerar implementar la urbótica en la misma. Esto con el fin de crear normativas que regulen los implementos que ingresan al país, para mejorar la experiencia de los usuarios al obtener sus equipos.
3. Es necesario realizar una investigación más ardua a todas las empresas que tienen en sus servicios los implementos de domótica e inmótica, sería de interés poder brindar asesorías a las empresas para que conozcan correctamente los productos que tienen en venta, ya que con la investigación realizada en sus páginas de internet se observó que en ciertas empresas se utilizan mal estos términos llegando a brindar una información errónea a los usuarios. Así como sería recomendable que con la regularización de los implementos se puede crear empresas más integrales ya que muchas no manejan una amplia gama de productos.
4. Las instituciones educativas son la principal fuente para distribuir de manera ideal estos términos, por lo cuál es importante considerar implementar cursos de este índole en el pènsum de carreras como ingeniería y arquitectura, para así dar a conocer como pueden brindar un valor agregado a sus infraestructuras.



- ACE. 2020. *Equipos y programas de computo*. Extraído de: <http://aceproject.org/ace-es/topics/et/eta/eta02/eta02>
- Aldro energía. 2014. *instalacion monofásica o trifásica*. Extraído de: <https://aldroenergia.com/blog/2014/06/instalacion-monofasica-o-trifasica-hablando-claro/>
- Conceptode. 2020. *Fibra óptica*. Extraído de: <https://concepto.de/fibra-optica/>
- CONUEE. 2017. *Ciudades inteligentes*. Extraído de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/272270/smartcitymodificada.pdf>
- Cordero, R. sf. *Una vivienda altamente autosostentable*. Extraído de: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/58843/Raul>
- DAIBORA A. sf. *Domótica e inmótica, ¿son lo mismo?* Extraído de: <https://casadomotica.site/articulos/domotica-o-inmotica/>
- DefiniciónABC. 2013. *Definición de edificio*. Extraído de: <https://www.definicionabc.com/general/edificio.php>
- DefiniciónABC. 2009. *Definición de router*. Extraído de: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/router.php>
- Definición de. 2013. *Definición de vivienda*. Extraído de: <https://definicion.de/vivienda/>
- Domínguez H. y Sáez F. 2006. *Domótica: Un enfoque sociotécnico*. Extraído de: <http://lsi.vc.ehu.es/pablogn/investig/dom>
- Domótica integrada. 2017. *¿Qué es la inmótica y en qué consiste?* Extraído de: <https://domoticaintegrada.com/que-es-la-inmotica-y-en-que-consiste/>

- El mundo. 2015. *La casa más inteligente de 2014*. Extraído de: <https://www.elmundo.es/economia/2015/04/22/55375859ca4741d1448b4575.html>
- Energiza. 2018. *Real decreto*. Extraído de: <http://www.energiza.org>
- EPSIG. 2014. *Automatización integral de edificios*. Extraído de: <http://isa.uniovi.es/docencia/AutomEdificios/transparencias/Generalidades2.pdf>
- ET. 2005. *Que es banda ancha y para que sirve*. Extraído de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1624910>
- FENERCOM. 2007. *La domótica como solución de futuro*. Madrid.
- Función digital. 2017. *¿Qué es un edificio inteligente?* Extraído de: <https://funciondigital.com/que-es-un-edificio-inteligente/>
- Huidobro J.M., Millán R. (2004). *Edificios inteligentes*. Creaciones Copyright, Madrid.
- INE. 2018. *Resultados de censo 2018*. Extraído de: <https://www.censopoblacion.gt/graficas>
- INE. 2020. *Estimación de la población total por municipio*. Extraído de: [http://www.oj.gob.gt/estadistica.j/reportes/poblacion-total-por-municipio\(1\).pdf](http://www.oj.gob.gt/estadistica.j/reportes/poblacion-total-por-municipio(1).pdf)
- Innovotics. 2018. *¿Qué es la Urbótica? Beneficios y Ejemplos*. Extraído de: <https://innovotics.es/que-es-la-urbotica-beneficios-ejemplos/>
- Innovotics. 2018. *Singapur, la ciudad urbotica por excelencia*. Extraído de: <https://innovotics.es/singapur-la-ciudad-urbotica/>
- Londons royal docks.2018. *Mercado bávaro llega al cristal*. Extraído de: <https://www.londonsroyaldocks.com/bavarian-market-comes-to-the-crystal-3/>
- MecatrónicaLATAM. sf. *Fotoresistor o LDR*. Extraído de: <https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/sensores/sensor-de-luz/ldr>
- Méndez A. 2008. *Automatización y control de residencias, utilizando tecnologías de información y sistemas expertos (Tesis de pregrado)*. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Ministerio de fomento, 2019. *DB HE*. Extraído de: <https://www.apabcn.cat/Documentacio/areatecnica/legislacio>
- Prensa libre. 2016. *Singapur avanza para convertirse en la primera ciudad inteligente*. Extraído de: <https://www.prensalibre.com/vida/tecnologia/singapur-avanza-para-convertirse-en-la-primera-ciudad-inteligente/>
- QuestionPro. 2020. *Calculadora de margen de error*. Extraído de: <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-margen-de-error.html>

- Rodríguez A. 2014. *Diseño de un sistema domótico centralizado (Tesis de pregrado)*. Universidad de Valladolid. España.
- Romero B. Sf. *Domótica, Inmótica, Urbótica*. Universidad José Cecilio del Valle. Honduras.
- Significados. 2020. *Significado de WIFI*. Extraído de: <https://www.significados.com/wifi/:text=Qu>
- SurveyMonkey. 2020. *Calculadora del margen de error*. Extraído de: <https://es.surveymonkey.com/mp/margin-of-error-calculator/>
- Villaverde H. 2009. *Implementación de sistemas inteligentes aplicados en la construcción de viviendas (tesis maestría)*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú.
- RYTE. 2020. *WAP*. Extraído de: <https://es.ryte.com/wiki/WAP>
- ZIGURAT. Sf. *Cálculo y modelado BIM de instalaciones*. Tema 1:toma de datos. España.

### ***Bibliografía catálogo***

#### *Página 1*

- Fondo  
GALLERY.WORLD. 2014. *Abstraction*. Extraído de: <https://gallery.world/photo-567161-ladon-sovremennost-stil-dizajn-ruka-abstrakciya>

#### *Página 3*

- Fondo  
BITS. 2018. *Domótica en México: Tecnología para la smarthome*. Extraído de: <https://www.bits.com.mx/domotica-en-mexico-tecnologia-para-la-smarthome/>

#### *Página 4*

- Fondo  
DOMOTIZADOS. 2017. *Reglas básicas para diseñar una iluminación inteligente del hogar*. Extraído de: <https://domotizados.co/reglas-basicas-para-disenar-una-iluminacion-inteligente-del-hogar/>

## Página 5

- Información

SAVANT. 2020. *Shine on with the SAVANT lighting app*. Extraído de: <https://www.savant.com/products/lighting/bulbs>

- Precio

Best buy. 2017. *Savant - BR30 Bluetooth Smart LED Light Bulb - Black*. Extraído de: <https://www.bestbuy.com/site/savant-br30-bluetooth-smart-led-light-bulb-black/6076600.p?skuId=6076600intl=nosplash>

- Imagen

Del padre digital. sf. *Savant smart bulbs*. Extraído de: <https://www.delpadre.com/portfolio/savant-smart-bulbs/>

## Página 6

- Información

Horus. 2017. *Interruptores Táctiles Inteligentes*. Extraído de: <https://www.horus-sc.com/interruptores-tactiles-inteligentes/>

- Precio

Z-WAVE. 2018. *Interruptor Táctil Inteligente Triple - Horus*. Extraído de: <https://zwaveproductos.com/colombia/index.php?route=product/productproductid=54>

- Imagen

Horus. 2017. *Interruptores Táctiles Inteligentes*. Extraído de: <https://www.horus-sc.com/interruptores-tactiles-inteligentes/>

## Página 7

- Información

Lutron. 2020. *myROOM*. Extraído de: <https://www.lutron.com/en-US/Products/Pages/SingleRoomControls/myRoom/Overview.aspx>

- Precio

iShop. 2020. *Lutron Kit smart bridge dimmer*. Extraído de: <https://ishop.gt/products/lutron-kit-smart-bridge-dimmer>

- Imagen

Lutron. 2020. *myROOM*. Extraído de: <https://www.lutron.com/en-US/Products/Pages/SingleRoomControls/myRoom/Overview.aspx>

## Página 8

- Fondo

NOBBOT. 2018. *¿Por qué conviene instalar un sistema de seguridad inteligente en casa?* Extraído de: <https://www.nobbot.com/pantallas/instalar-un-sistema-de-seguridad-inteligente-en-casa/>

## Página 9

- Información

Herramientas10. 2020. *Las 8 mejores cerraduras inteligentes de 2020*. Extraído de: <https://herramientas10.top/mejores-cerraduras-inteligentes/>

- Precio

Amazon. 2020. *Tesa Assa Abloy Cerradura Inteligente Motorizada*. Extraído de: <https://www.amazon.es/dp/B019QM8F3G?tag=293234832-21linkCode=osith=1psc=1keywords=cerradura>

- Imagen

Herramientas10. 2020. *Las 8 mejores cerraduras inteligentes de 2020*. Extraído de: <https://herramientas10.top/mejores-cerraduras-inteligentes/>

## Página 10

- Información

Herramientas10. 2020. *Las 8 mejores cerraduras inteligentes de 2020*. Extraído de: <https://herramientas10.top/mejores-cerraduras-inteligentes/>

- Precio

Amazon. 2020. *KENROD Cerradura Inteligente Invisible Cerradura 4 Mandos*. Extraído de: <https://www.amazon.es/dp/B076ZP25YT?tag=herramientas10-21linkCode=ogith=1>

- Imagen

ABHMOT. 2020. *KENROD Cerradura Inteligente Invisible*. Extraído de: <https://www.abhmotorn.com/index.php?mainpage=productinfoproductsid=37408>

## *Página 11*

- Información

CNET. 2018. *Nest Yale Lock: Una cerradura inteligente sin llave que se integra a Nest*. Extraído de: <https://www.cnet.com/es/analisis/nest-yale-lock-primer-vistazo/>

- Precio

Yale. 2020. *Kit Cerrojo Digital YRD256 + Manillón Wales*. Extraído de: <https://webshop.yale.gt/collections/cerraduras-electronicas/products/kit-cerrojo-digital-yrd256-manillon-wales>

- Imagen

CNET. 2018. *Nest Yale Lock: Una cerradura inteligente sin llave que se integra a Nest*. Extraído de: <https://www.cnet.com/es/analisis/nest-yale-lock-primer-vistazo/>

## *Página 12*

- Fondo

Freepik. 2018. *Fondo abstracto tecnología futurista*. Extraído de: <https://www.freepik.es/vector-premium/fondo-abstracto-tecnologia-futurista3956052.htm>

## *Página 13*

- Información

Cisco. 2020. *Hoja de datos de los puntos de acceso de la serie Cisco Catalyst 9105AX*. Extraído de: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/wireless/catalyst-9100ax-access-points/datasheet-c78-744062.html>

- Precio

Kemik. 2020. *Punto de acceso inalámbrico Cisco Wi-Fi*. Extraído de: <https://www.kemik.gt/comprar/punto-de-acceso-inalambrico-cisco-wi-fi/>

- Imagen

Cisco. 2020. *A Trio of Releases from Cisco Wireless!* Extraído de: <https://blogs.cisco.com/networking/a-trio-of-releases-from-cisco-wireless>

#### *Página 14*

- Información

Araknis. 2020. *Puntos de acceso inalámbrico*. Extraído de: <https://araknisnetworks.com/>

- Precio

Guatemala DC. 2020. *Araknis AN-100-AP-I-N 100 Series Single Band Wireless -N Indoor Access Point*. Extraído de: <https://guatemala.desertcart.com/products/86327213-araknis-an-100-ap-i-n-100-series-single-band-wireless-n-indoor-access-point>

- Imagen

Amazon. 2020. *Araknis Networks Dual-Band Wireless - AC 1750 Outdoor Access Point*. Extraído de: <https://www.amazon.com/-/es/Araknis-Networks-Dual-Band-Wireless-Outdoor/dp/B07NJJ4TWY>

#### *Página 15*

- Información

Luxul. 2017. *Punto de acceso inalámbrico de doble banda AC1200*. Extraído de: <https://www.luxul.com/wireless/wireless-access-points/xap-810.aspx>

- Precio

ebay. 2020. *Luxul XAP1610 Apex Wave 2 AC3100 Dual-Band Access Point*. Extraído de: <https://www.ebay.com/p/8033542109?iid=373410442044>

- Imagen

Luxul. 2017. *Punto de acceso inalámbrico de doble banda AC1200*. Extraído de: <https://www.luxul.com/wireless/wireless-access-points/xap-810.aspx>

#### *Página 16*

- Fondo

Domonova. 2020. *Soluciones en inmotica*. Extraído de: <https://twitter.com/domonova?lang=pt>

#### *Página 17*

- Fondo

Cheking risk. 2019. *Seguridad informatica*. Extraído de: <https://chriesgos.com/le-ofrecemos/seguridad-informatica/>

*Página 18*

- Información

Herramientas10. 2020. *Las 8 mejores cerraduras inteligentes de 2020*. Extraído de: <https://herramientas10.top/mejores-cerraduras-inteligentes/>

- Precio

Yale. 2020. *Cerradura Digital YDG313. Para Puertas de Vidrio*. Extraído de: <https://webshop.yale.gt/collections/cerraduras-electronicas/products/ydg313>

- Imagen

Yale. 2018. *Cerradura Digital YDG313 para puerta de vidrio*. Extraído de: <https://www.youtube.com/watch?v=VB4Tn-omi2U>

*Página 19*

- Información

TAS. 2015. *Control de acceso*. Extraído de: <https://www.tas-seguridad.com/control-de-acceso/>

- Precio

CCTV. 2020. *LECTOR DE TARJETAS HID SIN CONTACTO*. Extraído de: <https://camarasdeseguridad.com.gt/accesorios-para-acceso/775-omnikey-5427-lector-de-tarjetas-hid-sin-contacto-omnikey-5427-usb.html>

- Imagen

TAS. 2015. *Control de acceso*. Extraído de: <https://www.tas-seguridad.com/control-de-acceso/>

*Página 20*

- Información

ISS. 2020. *Lector Biometrico de Huella y Tarjeta para Control de Acceso, totalmente a exterior POE TCP-IP ultra delgado y compacto*. Extraído de: <https://issgt.com/producto/lector-biometrico-de-huella-y-tarjeta-para-exterior/>

- Precio

ebay. 2020. *Anviz C2 Slim biométrico*. Extraído de: <https://www.ebay.com/itm/ANVIZ-C2-Slim-biometric-fingerprint-and-RFID-Outdoor-Standalone-Access-Control-/264430809587>

- Imagen

ISS. 2020. *Productos*. Extraído de: <https://issgt.com/tienda/>

## *Página 21*

- Fondo

Freepik. 2018. *Humos de humo esparcidos sobre el fondo negro*. Extraído de: <https://www.freepik.es/foto-gratis/humos-humo-esparcidos-sobre-fondo-negro4241361.htm>

## *Página 22*

- Información

Bosch. 2019. *La combinación perfecta que integra lo último en protección*. Extraído de: <https://resources-boschsecurity-cdn.azureedge.net/public/documents/FireEVACApplicationnoteesES1237259787.pdf>

- Precio

Mercado libre. 2020. *Detector De Humo Y Temperatura Analogico Fap-op 420 Bosch*. Extraído de: <https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-577509738-detector-de-humo-y-temperatura-analogico-fap-op-420-bosch-JM>

- Imagen

Bosch. 2019. *Sistemas de Detección de Incendios: EN54*. Extraído de: <https://commerce.boschsecurity.com/xl/es/Fire-Alarm-Systems-EN54/c/3868942603>

## *Página 23*

- Información

Honeywell. 2020. *Detectores de incendios FSX*. Extraído de: <https://www.honeywellanalytics.com/es-mx/products/FS10-R>

- Precio

Detectores y medidores. 2020. *Honeywell FS10*. Extraído de: <https://www.detectoresymedidores.com/DETMEX/cart.asp>

- Imagen

Honeywell. 2020. *Detectores de incendios FSX*. Extraído de: <https://www.honeywellanalytics.com/es-mx/products/FS10-R>

*Página 24*

- Información

AMETEK. 2020. *Millwatch*. Extraído de: <https://www.ametek-land.com/products/carbon-monoxide-detectors/millwatch-mills-carbon-monoxide-detector>

- Precio

Direct industry. 2020. *Detector de incendios Millwatch*. Extraído de: <https://www.directindustry.es/prod/ametek-land/product-6117-1526125.html>

- Imagen

AMETEK. 2020. *Millwatch*. Extraído de: <https://www.ametek-land.com/products/carbon-monoxide-detectors/millwatch-mills-carbon-monoxide-detector>

*Página 25*

- Fondo

Aratecnia. Sf. *Sistemas de videovigilancia IP*. Extraído de: <http://www.aratecnia.es/sistemas-videovigilancia-ip-instalacion/>

*Página 26*

- Información

Bosch. 2019. *VEI-30 Sistema de Cámara Dinion con Infrarrojos*. Extraído de: <https://commerce.boschsecurity.com/xl/es/VEI-30-Dinion-Infrared-Imager/p/2232318347/>

- Precio

Cnet. 2019. *Bosch VEI-30*. Extraído de: <https://www.cnet.com/products/bosch-vei-30-dinion-2x-infrared-imager-850-nm-surveillance-camera/>

- Imagen

Bosch. 2019. *VEI-30 Sistema de Cámara Dinion con Infrarrojos*. Extraído de: <https://commerce.boschsecurity.com/xl/es/VEI-30-Dinion-Infrared-Imager/p/2232318347/>

*Página 27*

- Información

Hikvision. 2020. *Cámara Turbo HD*. Extraído de: <https://www.hikvision.com/es-la/products/Turbo-HD-Products/Turbo-HD-Cameras/>

- Precio

Kemik. 2020. *Cámara de Seguridad Tipo Bala Fija 5MP 2.8mm*. Extraído de: <https://www.kemik.gt/comprar/camara-de-seguridad-tipo-bala-fija-5mp-2-8mm/>

- Imagen

Doriscctv. 2020. *5MP HIKVISION COLORVU BULLET CAMERA COLOURVU DS-2CE12HFT-F28*. Extraído de: <https://www.doriscctv.co.uk/5mp-hikvision-colorvu-bullet-camera-colourvu-ds-2ce12hft-f28.html>

*Página 28*

- Información

Dahua. 2019. *DAHUA COOPER XVR1B08KIT - Kit 8 canales 2 megapíxeles/ 2 Ch IP adicionales/ 8 Camaras B1A21 1080p/ DVR De 8 canales H.265+1080p Lite 8+2/ Accesorios*. Extraído de: <https://tvc.mx/products/22765>

- Precio

Systecoguatemala. 2020. *Kit / combo de 4 camaras*. Extraído de: <https://systecoguatemala.com/catalogo-de-productos/request-quote/>

- Imagen

Dahua. 2019. *DAHUA COOPER XVR1B08KIT - Kit 8 canales 2 megapíxeles/ 2 Ch IP adicionales/ 8 Camaras B1A21 1080p/ DVR De 8 canales H.265+1080p Lite 8+2/ Accesorios*. Extraído de: <https://tvc.mx/products/22765>

*Página 30*

- Información

Villaverde H. 2009. *Implementación de sistemas inteligentes aplicados en la construcción de viviendas (tesis maestría)*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú.

*Página 31*

- Fondo

GLOBBIT. 2020. *12 tendencias en tecnología para 2020 que no te puedes perder*.  
Extraído de: <https://www.globbit.com/12-tendencias-en-tecnologia-para-2020-que-no-te-puedes-perder-ii-20351/>

*Página 32*

- Fondo

GALLERY.WORLD. 2014. *Abstraction*. Extraído de:  
<https://gallery.world/photo-567161-ladon-sovremennost-stil-dizajn-ruka-abstrakciya>

*Página 33*

- Fondo

Freepik. 2019. *Streaming de fondo de código binario Vector Premium*.  
Extraído de: <https://www.freepik.es/vector-premium/streaming-fondo-codigo-binario4384856.htm>

### 12.1. Encuesta: Domótica e inmótica en Guatemala

**UVG** | UNIVERSIDAD  
DEL VALLE  
DE GUATEMALA

### Domótica e Inmótica en Guatemala

La siguiente encuesta tiene un fin educativo, y agradezco que tomes unos minutos de tú tiempo para poder realizarla.

**\*Obligatorio**

Para usted ¿qué es SGTE? \*

- Sistemas de gestión técnica de la edificación
- Domótica
- Inmótica
- Todas las anteriores

Figura 15: Preguntas de encuesta realizada.

¿Conoce qué es domótica? \*

Sí

No

¿Conoce qué es Inmótica? \*

Sí

No

¿Conoce qué es una casa o edificio inteligente? \*

Sí

No

Otro: \_\_\_\_\_

¿Cuándo piensa en casa o edificio inteligente, que es lo primero que se le viene a la mente?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Figura 16: Preguntas de encuesta realizada.

¿Qué servicios considera esenciales en una casa inteligente? \*

- Control de iluminación
- Monitoreo energético
- Control de la climatización
- Video vigilancia (CCTV)
- Seguridad (control de acceso)
- Entretenimiento (distribución de audio y control de TVs)
- Distribución WIFI

¿Qué servicios considera esenciales en un edificio inteligente? \*

- Control de iluminación
- Monitoreo energético
- Control de la climatización
- Video vigilancia (CCTV)
- Seguridad (control de acceso)
- Sistema de detección de incendios
- Control de agua
- Distribución WIFI

Figura 17: Preguntas de encuesta realizada.

Considera que al momento de comprar o alquilar una casa, ¿es importante que sea inteligente? \*

Sí

No

¿Cree que implementar aparatos para volver inteligente su hogar, implica un costo elevado? \*

Sí

No

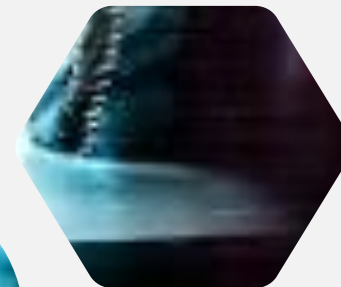
Figura 18: Preguntas de encuesta realizada.

- Bluetooth: Nombre común de la especificación industrial IEEE 802.15.1, que define un estándar global de comunicación inalámbrica que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura, globalmente y sin licencia de corto rango (Méndez A, 2008).
- Dispositivo: Es el material (mecánico, eléctrico, electrónico) que realiza una actividad física o lógica determinada (Méndez A, 2008).
- Firewall: Elemento de hardware o software utilizado en una red de computadoras para controlar las comunicaciones, permitiéndolas o prohibiéndolas según las políticas de red que haya definido la organización responsable de la red (Méndez A, 2008).
- Router ADSL: Dispositivo que permite conectar uno o varios equipos o incluso una red de área local a Internet a través de una línea telefónica con un servicio ADSL (Méndez A, 2008).
- Router: Un router es un dispositivo de hardware que permite la interconexión de ordenadores en red (DefiniciónABC, 2009).
- Sistema: Es un conjunto de redes, controladores, equipos o dispositivos que, una vez instalados y puestos en marcha de forma coordinada, es capaz de implementar un conjunto de funciones o servicios útiles para el usuario (Méndez A, 2008).
- Webcam: Es una pequeña cámara digital conectada a una computadora, la cual puede capturar imágenes y transmitir las a través de Internet en directo (Méndez A, 2008).
- Wi-fi: Wifi es una tecnología de comunicación inalámbrica que permite conectar a internet equipos electrónicos, como computadoras, tablets, smartphones o celulares, etc., mediante el uso de radiofrecuencias o infrarrojos para la transmisión de la información (significados, 2020).

- Equipo de cómputo: Se refiere a los mecanismos y al material de computación que está adjunto a él. Puede incluir a las computadoras personales (PC´s), servidores de mediana escala, dispositivos de almacenaje, aparatos para presentaciones visuales, equipo de comunicaciones/internet, equipo de impresión, energía eléctrica y equipo para identificación personal (ACE, 2020).
- La tecnología de telecomunicaciones: Se refiere a las comunicaciones a distancia, como la radio, el teléfono, la televisión, satélites, microondas, comunicación de datos y redes de cómputo (ACE, 2020).
- Una Red de Área Local (RAL): Cubre un área como una oficina o un pequeño grupo de edificios.
- Una Red de Área Metropolitana (RAM): Abarca una ciudad o un área más amplia, como un campus universitario. La RAM generalmente usa una infraestructura inalámbrica, o conexiones con fibra óptica para ligar sus sitios (ACE, 2020).
- Una Red de Área Extensa (RAE): Cubre un área muy vasta, involucra una amplia selección de computadoras y de RADs. Internet es el mejor ejemplo de una RAE (ACE, 2020).
- Internet: Es una red global de computadoras a la que puede acceder cualquier persona con la tecnología necesaria. Puede ser utilizada para diversos propósitos electorales (ACE, 2020).
- Vivienda: La vivienda es el lugar cerrado y cubierto que se construye para que sea habitado por personas. Este tipo de edificación ofrece refugio a los seres humanos y les protege de las condiciones climáticas adversas, además de proporcionarles intimidad y espacio para guardar sus pertenencias y desarrollar sus actividades cotidianas (Definicionesde, 2013).
- Vivienda autosustentable: Es aquella capaz de generar y autoabastecerse por sí sola de energía para funcionar de forma autónoma, es decir, sin depender de las redes de suministro exterior y tomando en cuenta que al ser independiente se alimenta de energías renovables para su consumo interno (Cordero. sf).
- Edificio: Es un tipo de construcción hecha a partir de materiales sólidos y que se emplea para alojar a personas y objetos, asimismo para la realización de diversas actividades entre las que destacan el comercio, las finanzas, el arte, la práctica de la religión, entre otras (DefiniciónABC, 2013).
- Banda ancha: Es un medio de transmisión de gran capacidad de información, permite la conexión de varias redes en un único cable. Este mecanismo funciona a partir de la adición de un equipo a la línea telefónica de los usuarios aumentando la capacidad de transmisión de datos (ET, 2005).

- LDR: Por sus siglas en inglés (Light Dependent Resistor) o fotoresistor es una resistencia la cual varía su valor en función de la cantidad de luz que incide sobre su superficie. Cuanto mayor sea la intensidad de luz que incide en la superficie del LDR o fotoresistor menor será su resistencia y en cuanto menor sea la luz que incida sobre este mayor será su resistencia (MecatrónicaLATAM, sf).
- Fibra óptica: Es un medio físico de transmisión de información, usual en redes de datos y telecomunicaciones, que consiste en un filamento delgado de vidrio o de plástico, a través del cual viajan pulsos de luz láser o led, en la cual se contienen los datos a transmitir (Conceptode, 2020).
- Instalaciones monofásicas: Son aquellas que tienen una única fase y corriente alterna. Las instalaciones normalizadas se establecen en torno a los 220 o 230 voltios. Generalmente poseen menos de 10 kW y son las que se emplean en los hogares. Un hogar tipo con los aparatos standard e incluso una piscina podrían utilizar este tipo de instalaciones (Aldro energía, 2014).
- Instalaciones Trifásicas: Son aquellas que constan de 3 fases, 3 corrientes alternas distintas que dividen la instalación en 3 partes a las que llega potencia constante. Sus potencias normalizadas actualmente se adaptan a 400 voltios. Las instalaciones trifásicas son las más adecuadas para las industrias y empresas (Aldro energía, 2014).
- SGTE: Es el sistema para gestión técnica de instalaciones en las edificaciones, también conocido comúnmente como domótica e inmótica (EPSIG, 2014).
- Real decreto: Se trata de una norma jurídica con rango de Reglamento, que sirve para ejercer el poder ejecutivo (Energiza, 2018).
- Documento básico HE: Es el documento básico de ahorro de energía (Ministerio de fomento, 2019).
- WAP: El Protocolo de Aplicación Inalámbrica (Wireless Application Protocol, WAP) es un estándar técnico para acceder a la información a través de una red inalámbrica móvil (RYTE. 2020)

Catálogo con implementos de  
domótica e inmótica aplicados a  
la Ciudad de Guatemala



# Índice

## Domótica

- I. Control de iluminación
  - I. SAVANT
  - II. Horus
  - III. Lutron
- II. Seguridad (control de acceso)
  - I. Tesa
  - II. Kenrod
  - III. Yale
- III. Red WIFI
  - I. Cisco
  - II. Araknis
  - III. Luxul



## Inmótica

- I. Seguridad (control de acceso)
  - I. Yale
  - II. HID
  - III. Anviz
- II. Sistema de detección de incendios
  - I. Bosch
  - II. Honeywell
  - III. AMETEK
- III. Video vigilancia
  - I. Bosch
  - II. Hikvision
  - III. Dahua

## Extra

- I. Empresas en Ciudad de Guatemala
- II. Aspectos a considerar



# Domótica



# Control de iluminación



# SAVANT

Estas bombillas SAVANT funcionan por medio de bluetooth, y se manejan con la aplicación Savant Lighting TrueImage en un dispositivo iOS (próximamente para Android). Se puede personalizar la iluminación interior y exterior con colores, escenas, espectáculos de luces y más (SAVANT, 2020).

Precio: Q600



# Horus

El Interruptor táctil inteligente tiene la capacidad de controlar de una a tres cargas (dependiendo del modelo) y cuenta con opciones para controlar la iluminación desde varios puntos, sin necesidad de más cables (Horus, 2017).

El interruptor táctil inteligente sencillo Horus, junto con el controlador Z-Wave permite configurar la temporización de las luces y ajustar el tiempo que es necesario que una luz permanezca encendida, se puede programar el encendido o apagado por horarios y fechas (Horus, 2017).

Precio: Q550



# Lutron

Lutron myRoom es una familia de sistemas de habitaciones para el control de la luz, la temperatura y la sombra. Cada sistema se puede adaptar a los requisitos específicos de rendimiento y presupuesto (Lutron, 2020).

Precio: Q1,400





## Seguridad (control de acceso)

# Tesa

Su instalación es muy sencilla, ofrece seguridad y comodidad, sin olvidar que es agradable visualmente. Una vez instalada, debe instalarse la app ENTR y esta ofrecerá las llaves virtuales para abrir la cerradura cuando sea necesario. La cerradura funciona solo con baterías y sin cables. Esta batería es de larga duración y avisa cuando los niveles comienzan a ser bajos para que se recarguen (Herramientas10, 2020).

Precio: Q2,300



# Kenrod

Se ha demostrado que las cerraduras invisibles son de las más seguras debido a que el ladrón no tiene medios para manipularlas. Es muy fácil de manejar y cuenta con un sistema de baterías que ofrecen una gran autonomía. Esta cerradura trae 3 mandos RC LOCK. Perfecta para todo tipo de familias, y se puede solicitar más mandos si es necesario (Herramientas10, 2020).

Precio: Q1,300



# Yale

La cerradura Nest Yale Lock es una colaboración entre Google y Yale, esto para brindar una cerradura inteligente que se conecta al app y ecosistema de Nest. Se Puede tener hasta 20 códigos con diferentes reglas, para diferentes personas. Nest tiene historial de las personas que ingresan a la casa (CNET, 2018).

Precio: Q1,600



The background features several dark blue hexagonal shapes of varying sizes in the upper left. On the right and bottom, there are large, glowing blue patterns of concentric hexagons, resembling a digital or network interface. A prominent white hexagonal outline is centered within one of these glowing patterns on the right side.

**Red WIFI**

# Cisco

La mayoría de los dispositivos domóticos e inmóticos están conectados a través de Wi-Fi. Dado que la mayoría de las aplicaciones dependen de la red, requieren un uso intensivo del ancho de banda, siendo dependientes de la red inalámbrica. Cada vez existen mayor cantidad de dispositivos que se conecta a la red cada año, lo que pone la red actual en velocidades más lentas. Los puntos de acceso brindan una experiencia perfecta en cualquier lugar para todos, con un rendimiento inigualable en diversas implementaciones de red (Cisco, 2020).

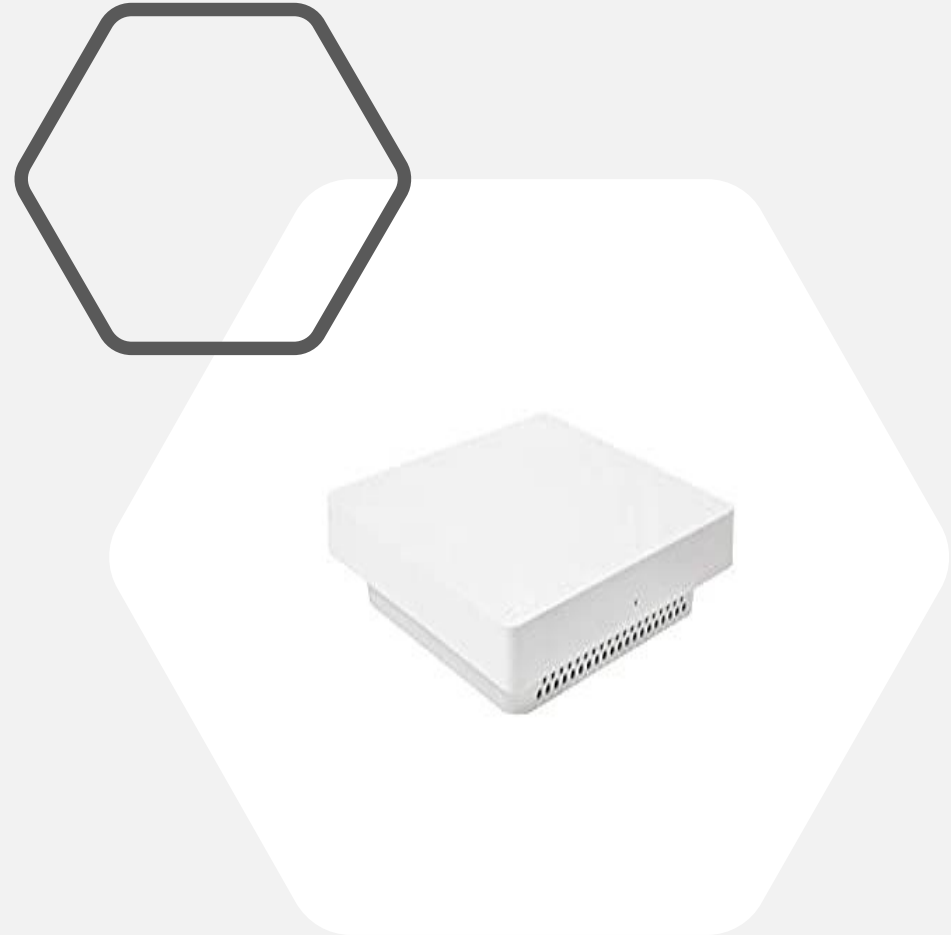
Precio: Q1,200



# Araknis

Probados minuciosamente y con certificación WiFi, brindan velocidad, cobertura y confiabilidad impecables. Su aspecto dinámico y elegante se adapta fácilmente a cualquier ubicación, mientras que Fast Roaming permite una transición de señal perfecta en instalaciones de múltiples equipos (Araknis, 2020).

Precio: Q2,000



# Luxul

Con tecnología de vanguardia de doble banda, ofrece velocidades de datos de hasta 1200 Mbps junto con una excelente cobertura inalámbrica para una experiencia Wi-Fi de clase mundial. El diseño elegante permite un montaje discreto en un techo, pared u otra superficie plana, lo que lo convierte en una excelente opción para ampliar los presupuestos y brindar cobertura a espacios más pequeños (Luxul, 2017).

Precio: Q1,700



# Inmótica





## Seguridad (control de acceso)



# Yale

Esta cerradura ha sido diseñada especialmente para las puertas de cristal, puede ser una buena opción para instalar en las oficinas. Para abrir la cerradura una vez instalada, hace falta un pin o una tarjeta RF. Puede elegir el sistema que más le interese. También incluye alarma de alta temperatura. Si nota temperaturas elevadas provocadas por un incendio, la cerradura avisará para que salgan del lugar (Herramientas10, 2020).

Precio Q2,600



# HID

TAS cuenta con sistemas de control de acceso físico de personas, desde instalaciones simples hasta complejas; sistemas autónomos (Stand Alone) y en red. Estos equipos tienen la capacidad de integrarse con otros tipos de sistemas de seguridad (video vigilancia, alarmas, automatización, relés, etc.) y funcionar en circuito cerrado.

Los sistemas biométricos y lectores de proximidad pueden controlar cualquier tipo de puerta, barrera, molinete, esclusas; trabajan con cualquier tipo de tecnología, tarjeta de proximidad, tarjeta con chip, biometría de huella, mano, iris y reconocimiento facial (TAS, 2015).

Precio: Q1,600



# Anviz

C2 Slim es el controlador y dispositivo para control de acceso más compacto el más adecuado para instalar en el marco de la puerta. Se combina con huella dactilar biométrica y tarjeta RFID para un mayor requisito de seguridad. Gestión con tarjetas maestras, puede registrar o eliminar usuarios en estado fuera de línea (ISS, 2020).

Precio Q2,200



The background features a large, dark, abstract shape on the left side, resembling a stylized flame or smoke plume. This shape is composed of several overlapping hexagonal segments of varying sizes. The right side of the image is dominated by a large, dark, swirling smoke plume. A white hexagonal outline is superimposed on this smoke, positioned in the upper right quadrant. The overall aesthetic is modern and industrial, using a monochromatic color palette of black, white, and shades of gray.

## Sistema detección de incendios

# Bosch

Bosch presenta un enfoque integrado para la protección de edificios que ofrece una combinación de sistemas probados con los últimos avances en materia de rendimiento. Empezando con una detección de incendios fiable y continuando con un sistema avanzado de evacuación por voz, Bosch ofrece una inversión segura, probada para los desafíos del futuro y apta para cualquier tipo de instalación (Bosch, 2019).

Precio: Q300



# Honeywell

FS System 10 es un sistema de detección de incendios y control de proceso de alta velocidad basado en microprocesadores y especialmente diseñado para aplicaciones de recubrimiento líquido y en polvo, detecta rápidamente la presencia de una llama, reacciona iniciando el apagado electrostático en cuestión de milisegundos e interrumpe con eficacia el incendio antes de que los residuos y las capas de pintura húmeda se incendien (Honeywell, 2020).

Precio: Q18,100



# AMETEK

Diseñado específicamente para la detección temprana del riesgo potencial de incendio, Millwatch monitoriza y responde rápidamente a la repentina acumulación de monóxido de carbono (CO), permitiendo la adopción de medidas preventivas antes de que se desarrolle una condición peligrosa (AMETEK, 2020).

Precio: Q17,500



## Video vigilancia (CCTV)



# Bosch

Cámara VEI-30 con infrarrojos activos resistente a la intemperie, certificada y específicamente diseñada para la vigilancia perimetral y otras aplicaciones en exteriores con baja iluminación. La tecnología de iluminación de campo variable proporciona un rendimiento inigualable en condiciones de poca o ninguna luz (Bosch, 2019).

Precio: Q17,900



# Hikvision

Turbo HD de Hikvision revolucionó la vigilancia analógica mediante la integración del estándar abierto Interfaz de transporte de video de alta definición. Además de la alta resolución, las cámaras analógicas ColorVu hacen posible capturar imágenes en HD a todo color de día y de noche, y las cámaras PIR ofrecen una solución combinada con tecnología de video y sin video. Con Turbo HD, Hikvision establece un nivel más alto para las soluciones HD, lo que permite incorporar una calidad de imagen superior (Hikvision, 2020).

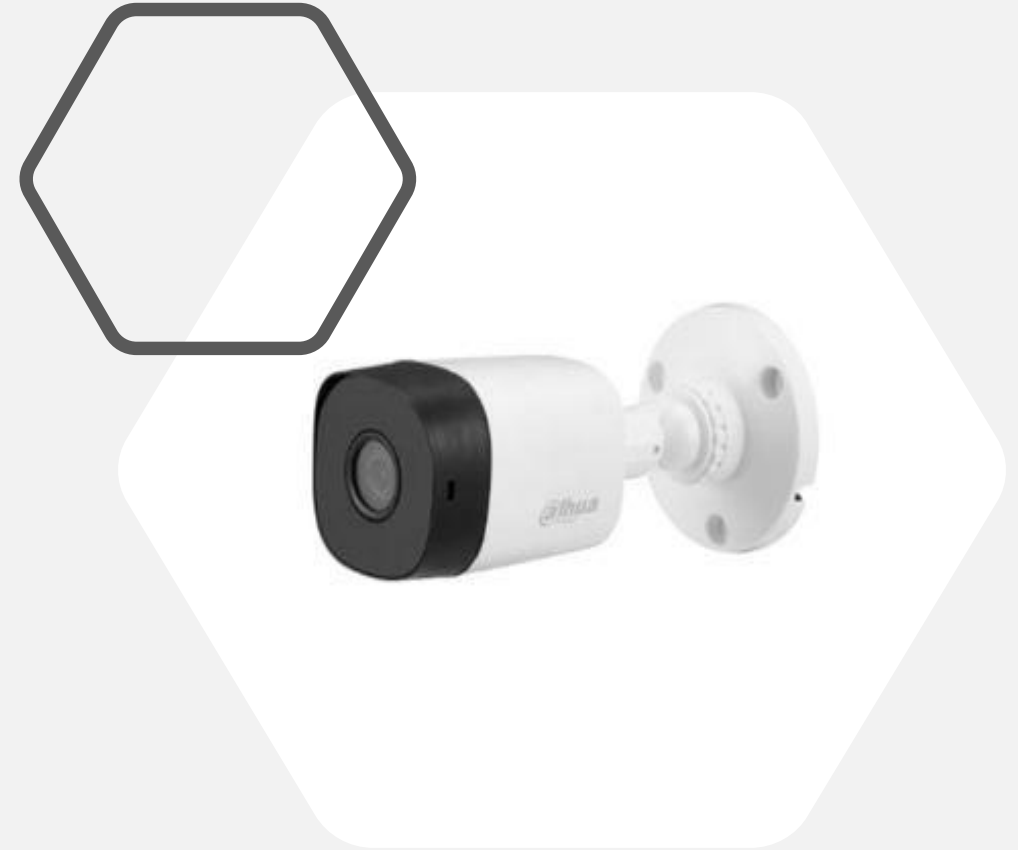
Precio: Q600



# Dahua

La cámara modelo proporciona video en alta definición, incorpora un lente fijo de 3.6mm el cual proporciona un ángulo de visión de 93 grados. Cuenta con un alcance de 20 metros, además la cámara cuenta con un índice de protección IP67 por lo que goza de una protección contra el polvo y agua (Dahua, 2019).

Precio: Q500



# Algunas empresas en Ciudad de Guatemala

- Intek (Inmótica)
- Isertec (Inmótica)
- Sensa (Domótica)
- Adara (Domótica)
- Steren (Domótica)
- Aktiva Technology (Domótica)
- VOSmedia Automatización (Inmótica)
- TAS tecnología, acceso y seguridad (Inmótica)
- SmartLiving Guatemala (Domótica e inmótica)



# Aspectos a considerar para implementar estos equipos

- A. Tipología y tamaño: La tipología del proyecto arquitectónico (apartamento, vivienda unifamiliar, edificio, etc), y su tamaño (Villaverde H, 2009).
- B. Nueva o construida: Si la infraestructura no se ha construido todavía hay libertad total para incorporar cualquier sistema, pero si la infraestructura está ya construida, hay que tener en cuenta la obra civil que conllevan los distintos sistemas (Villaverde H, 2009).
- C. Las funcionalidades: Las funcionalidades necesarias de un sistema de domótica o inmótica suele basarse en las necesidades de los usuarios (Villaverde H, 2009).
- D. Las interfaces: Hay una gran variedad de interfaces (pantallas táctiles, manejo por voz, presencia, tablet, móvil, web, etc) para elegir e implementar. Los distintos sistemas disponen de distintos interfaces (Villaverde H, 2009).
- E. El presupuesto: El costo varía mucho entre los distintos sistemas, y hay que equilibrar el presupuesto con los otros factores que se desea cumplir (Villaverde H, 2009).
- F. Reconfiguración y mantenimiento: Hay que tener en cuenta con que facilidad se puede reconfigurar el sistema por parte del usuario y por otro lado los servicios de mantenimiento y post venta que ofrecen los fabricantes y los integradores de sistemas (Villaverde H, 2009).







2020

Estos implementos son una inversión, no un gasto



**Gracias**

 María Fernanda Solis Alvarado

 [sol16512@uvg.edu.gt](mailto:sol16512@uvg.edu.gt)

Este catálogo es un anexo de trabajo de graduación, por lo tanto sus fuentes bibliográficas se encuentran en el trabajo principal.