

UNIVERSIDAD DON BOSCO

Facultad de Ingeniería



Trabajo de Graduación para optar al grado de
Ingeniero en Ciencias de la Computación

**DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA DOMÓTICA Y SU IMPACTO
SOCIAL EN EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

Fausto José Argueta Fuentes

ASESOR:

Ing. Milton Narváez

Marzo del 2007

El Salvador, Centro América

UNIVERSIDAD DON BOSCO

Facultad de Ingeniería



**DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA DOMÓTICA Y SU IMPACTO
SOCIAL EN EL SALVADOR**

Federico Miguel Hugget, Rector

Lic. Mario Olmos, Secretario General

Ing. Godofredo Girón, Decano Fac. de Ingeniería

Marzo del 2007

El Salvador, Centro América

UNIVERSIDAD DON BOSCO

Facultad de Ingeniería



Trabajo de Graduación para optar al grado de
Ingeniero en Ciencias de la Computación

**DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA DOMÓTICA Y SU IMPACTO
SOCIAL EN EL SALVADOR**

Sub Comité Evaluador

Ing. Carlos José Tejada Fuentes

Ing. Milton José Narváez Sandino

Marzo del 2007

El Salvador, Centro América

UNIVERSIDAD DON BOSCO

Facultad de Ingeniería



Dedicatoria

Agradezco a Dios todopoderoso y a la Virgen Santa Lucía porque me han enseñado a ver con los ojos del alma.

A mis padres quienes siempre me enseñaron que el trabajo por humilde que sea dignifica al ser humano, que a pesar de su pobreza siempre lucharon por darme lo mejor. Realmente me enseñaron lo que cuesta el dinero y a valorar a las personas por lo que son, no por lo que tienen.

A mi madre por su apoyo incondicional y por enseñarme que el éxito es de aquellos que saben superar las caídas.

A mi padre por enseñarme como alcanzar el éxito.

A ti amiga del alma que me enseñaste que para alcanzar el éxito no sólo se necesita inteligencia, sino también valentía y trabajo.

A mi abuelita que siempre tuviste oídos para escucharme y consejos para darme que me han ayudado a ser el hombre que soy.

Agradecimientos

A ti que estás en lo alto del cielo, que fuiste más que un amigo, fuiste el hermano que nunca tuve, fuiste el apoyo que mis padres no alcanzaron a darme y con quien más de una vez soñamos este momento que ahora es parte de mi realidad.

Marzo del 2007

El Salvador, Centro América

INDICE

CAPÍTULO I. MARCO REFERENCIAL	11
1. ANTECEDENTES	11
2. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2.2 DEFINICION DEL TEMA	19
2.3 JUSTIFICACIÓN	20
3 OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4 ALCANCES	22
5 LIMITACIONES	22
6 PROYECCION SOCIAL	23
7 MARCO TEÓRICO	24
7.1 REFERENCIA HISTÓRICA	24
8 MARCO CONCEPTUAL	26
8.1 Concepto de Domótica	26
8.2 La Domótica en la actualidad	28
8.3 Mercado del hogar digital	32
8.4 Actores que conforman la cadena de valor del Hogar Digital	35
8.5 Nuevos entes involucrados en el desarrollo del Mercado del Hogar Digital.	38
8.6 Tecnología en el ámbito del hogar digital	40
8.7 Aspectos Técnicos de Domótica	42
8.8 Tecnologías para redes domésticas	45
8.9 Tipo de Arquitectura de un Sistema Domótico	48
8.10 Protocolos de comunicaciones de un Sistema Domótico	50
8.11 Hogar digital	54
8.12 Inmótica y su relación con la Domótica	57
8.13 Servicio de Domótica en El Salvador	59
8.14 PRESUPUESTO	62
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	63
1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	63
2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	65
CAPÍTULO III. SITUACIÓN ACTUAL.	74
GLOSARIO	78
FUENTES DE INFORMACIÓN	85
ANEXOS	87
Anexo I. Equipo utilizado	87
Anexo II. Panorámica de Equipos instalados en la Universidad Francisco Gavidia.	89
Anexo III. Formulario de Encuesta	92
Anexo IV. Análisis y Resultados de encuestas.	99
Anexo V. Resumen de entrevista al Ing. Mario Rafael Ruiz, de la UFG.	126
Anexo VI. Cronograma de Actividades	104

INDICE DE IMÁGENES

Figura 1.1: Evolución del mercado Domótico y del Hogar Digital.....	30
Figura 1.1.1 Evolución de mecanismos, equipos y aparatos.....	28
Figura 1.2: Esquema de la cadena de valor del Hogar Digital.....	31
Figura 1.3: Actores y ámbitos de la provisión de Servicios del Hogar Digital.	36
Figura 1.4: Servicios y Aplicaciones en el Hogar Digital.	41
Figura 1.5: Disposición de la Pasarela Residencial.....	41
Figura 1.6: Tecnologías presentes en las redes domésticas	46
Figura 1.7: Arquitectura Centralizada.....	48
Figura 1.8: Arquitectura Descentralizada	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Cuadro comparativo de los actores de la cadena de valor del Hogar Digital	37
Tabla 1.2: Cuadro comparativo de las distintas tecnologías del Hogar Digital.	50

INTRODUCCIÓN

Con el surgimiento de nuevas tecnologías informáticas y de telecomunicaciones y las facilidades que representa su implementación para el usuario, la tendencia en un futuro cada vez más cercano, es de creciente utilización de las mismas en todos los ámbitos de las sociedades para mejorar la calidad de vida, aumentando entre otros aspectos, el confort y la seguridad.

El tránsito del mundo del trabajo totalmente manual con herramientas sencillas hacia la primera generación de equipos para el hogar que ya funcionaban mecánicamente se realizó en los países desarrollados, para luego establecerse hasta los lugares donde alcanzó a llegar la humanidad a principios del siglo XVIII.

Luego con la introducción de la electricidad se produce la segunda generación de equipos para el trabajo del hogar con algunas prestaciones que beneficiaron aún más a la humanidad, finalizando la misma alrededor de mediados del siglo XX, coincidiendo con el final de la segunda guerra mundial y logrando aprovechar los avances logrados para el conflicto, utilizándolos hacia la producción mejorada de maquinaria, equipos y dispositivos, algunos de los cuales se introdujeron apropiadamente en el hogar facilitando el trabajo doméstico en general.

Con la explosión de la electrónica y más específicamente con las nuevas tecnologías de las comunicaciones, asistimos al tránsito del mundo de los aparatos eléctricos hacia el mundo digital, con el rápido crecimiento que ello permite. Estamos a las puertas de la tercera generación de aparatos para uso en el hogar, la cual lleva asociada con su sencillez para el uso una enorme cantidad de conocimiento, tecnologías, oportunidades de negocios y diferenciación de actividades laborales que deben ser estudiadas y aprovechadas por la sociedad en su conjunto.

Uno de los usos y aplicaciones con evolución continua que tiene potenciales importantes está referido a las viviendas, con la finalidad de ser más que un hogar y convertirse en una casa automatizada. Esto es posible por medio de la integración de

las tecnologías constructivas con la dotación de los sistemas para el hogar y el control automatizado por medios centralizados, dando como resultado una nueva etapa para una funcionalidad superior de la vivienda.

En la actualidad la vivienda es uno de los grandes temas que preocupa tanto a gobiernos, empresas, arquitectos e ingenieros como a científicos sociales, considerando ópticas complementarias y diferenciadas entre sus ámbitos de interés y motivación. La cuestión es paradójica porque tal vez nunca en la historia de la humanidad se habían presentado tantas posibilidades técnicas para una vivienda cómoda y digna.

Imagínese un día cualquiera en su trabajo, son las 5:00 p.m. es casi hora de salir y quiere revisar que todo este en orden al llegar a su casa, quiere ajustar el termostato, iniciar el programa de riego, programar el lavaplatos y porque no grabar su programa favorito de la televisión que inicia a las 5:30 p.m., en su casa todo esto puede ser perfectamente realizado por su asistente personal pero no todos tienen uno.

Existe una alternativa creada por la aplicación de las TIC que le permite realizar las actividades mencionadas desde su computadora en la empresa. Desde allí puede acceder a la red (Internet) visualizar todos los dispositivos que estén conectados a la red y programarlos justo antes de salir de su trabajo para que al llegar todo este listo.

Resulta fácil pensar que este es solo un sueño futurista pero si juntamos los avanzados dispositivos tecnológicos, Internet y las TIC, nos acercan cada vez más a ese sueño.

Esta convergencia creciente de diversas tecnologías con su uso concurrente y creciente en plazos cada vez mas cortos, permite mejorar la calidad de vida de las personas. La agrupación tecnológica de creciente desarrollo que le corresponde al hogar se conoce como domótica, es decir el uso y adopción de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el hogar.

La idea de aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al hogar tiene alrededor de unos 25 años de rápido origen, desarrollo y evolución. El término acuñado para definir esta forma de aplicación tecnológica nace en Francia bajo la denominación de domotique.

La Domótica es un gran avance en la tecnología, sin embargo en nuestro país tanto a nivel de personas como de mercado, todavía no están preparadas para su implementación en el hogar ya que están acostumbradas a realizar manualmente todas las actividades caseras y además desconocen las posibilidades de uso de tal especialización tecnológica.

Es indudable una conexión directa entre el nivel de la socio-economía existente en el país y el nivel de aplicaciones de última tecnología como la Domótica, donde se encuentra el mismo patrón de introducción, uso, consumo, difusión y acceso similar al que otros productos tecnológicos provenientes de países desarrollados tienen en otros países menos desarrollados.

En nuestra realidad y en nuestra actualidad se tiene poco conocimiento de lo que involucra la interfase entre las TIC y la vivienda, desconociendo también algunas de sus aplicaciones y el potencial de las mismas.

Por los aspectos antes mencionados, se efectúa la propuesta del presente proyecto, con la finalidad de crear un material bibliográfico que permita al lector conocer de domótica, sus ventajas, aplicaciones y su estado en El Salvador, siendo un precedente para futuras investigaciones.

Para su investigación y desarrollo, el presente proyecto se divide en:

Capitulo I: Marco Referencial. Incluye los problemas detectados, antecedentes, importancia de la investigación, objetivos, alcances, limitaciones. En esta fase, se han recopilado los datos a utilizar para las siguientes etapas del trabajo.

Capitulo II: Metodología de la Investigación. En esta fase se desglosan las herramientas a utilizar en una investigación de campo por medio de la cuál se pretende dar a conocer la situación actual de domótica en El Salvador.

Capitulo III: Situación actual. En esta parte de resumen los hallazgos encontrados en la investigación realizada, se establecen las conclusiones y las recomendaciones pertinentes.

CAPÍTULO I. MARCO REFERENCIAL

1. ANTECEDENTES

La domótica paulatinamente va tomando presencia en la sociedad en los países desarrollados. En un principio se asociaba a complicados sistemas de control y de gestión de dispositivos, e incluso se confundía con el concepto de edificios inteligentes. Actualmente, la domótica es la parte de la tecnología (electrónica e informática), que integra el control y supervisión de los elementos existentes en un hogar o edificio, para conseguir un aumento de la calidad de vida de sus ocupantes. Dicho aumento de la calidad de vida se obtiene mejorando:

- El confort.
- La seguridad.
- Gestión de los recursos energéticos.
- Automatizando una buena parte las tareas domésticas.
- Integrando aspectos como la: formación, ocio, cultura y entretenimiento.
- Proporcionando mantenimiento de instalaciones.
- Las comunicaciones del inmueble (tanto internas como externas).

El potencial de la domótica consiste en centralizar en un único sistema de control todas las aplicaciones posibles de automatizar.

En su desarrollo actual han intervenido bajo diversas disciplinas y enfoques las empresas, instituciones gubernamentales, instituciones académicas, investigadores y profesionales de las grandes potencias como Japón, Estados Unidos y la Comunidad Europea en su conjunto.

Los primeros intentos de normalización de la domótica se remontan a principios de los años ochenta en Japón¹.

¹ http://www.mundo-electronico.com/PDF/Any1999/298_mayo/domotica.pdf Octubre 2005

Sin embargo ha sido Estados Unidos la primera gran potencia mundial en impulsar y favorecer el desarrollo de la domótica mediante el proyecto “smart house” dirigido por la NAHB (National Association of Home Builders).

El proyecto estadounidense iniciado en 1984, pretendía la utilización de un cable unificado que sustituye a los distintos sistemas que pueden existir en una vivienda actual: electricidad, antenas, periféricos de audio-video, teléfono, informática, alarmas, entre otros dispositivos, tecnologías y sus componentes.

Mientras tanto en Europa los primeros esfuerzos de normalización se iniciaron en 1985 al amparo del programa EUREKA. El proyecto, denominado Integrated Home Systems, reunía a las siete empresas de electrónica más importantes del mercado y tenía como objetivo la puesta a punto de una red doméstica con normas de utilización comunes.

Tras estos dos primeros e innovadores proyectos surgió en Japón la normativa de bus doméstico, denominada HBS (Home Bus System), que fue presentada en 1987 y su desarrollo fue fruto de una acción común entre los distintos fabricantes coordinados por el Ministerio de Industria y Comercio Internacional.

En Europa, en 1989, se creó el proyecto Home Systems, dentro del programa ESPRIT (European Strategic Programme for Research and Development of Information Technology), con el objetivo de continuar los trabajos iniciados bajo el programa EUREKA. De este modo se pretendía obtener un estándar que permitiera una evolución hacia las aplicaciones integradas para la vivienda.

A raíz del proyecto ESPRIT surgió el sistema EHS (European Home System) generado por un grupo cerrado de empresas. Por esta razón, a principios de los años noventa nació el sistema Batibus, con un gran éxito y fue implantado en numerosos puntos de Europa. Posteriormente, tras el éxito alcanzado por el sistema Batibus, surgió el sistema bus EIB (European Installation Bus) fruto de una asociación (EIBA – European Installation Bus Association-) formada por importantes fabricantes eléctricos y electrónicos que no querían quedarse atrás en el mundo de la domótica.

En EEUU se piensa que las consecuencias del uso de las nuevas tecnologías son puramente económicas. Su orientación se dirige hacia el hogar interactivo (intercomunicado), permitiendo el control a distancia y con servicios como el telerabajo, teleenseñanza, etc.

Mientras que en Europa se sigue un objetivo técnico-económico que dá mas importancia a la ecología, la salud y el bienestar de sus ocupantes y a los aspectos organizativos.

La consigna en Japón ha sido la de utilizar las nuevas tecnologías en todo lo que se pueda, con la tendencia hacia un hogar automatizado a diferencia del hogar interactivo como ha sido en EEUU.

Las tres visiones existentes producen efectos diferentes en sus diferentes medios de influencia, control y establecen signos visibles que configuran muy claramente su aplicación y énfasis.

Todo el conjunto de iniciativas señaladas abrieron desde esos momentos grandes expectativas, permitiendo resultados que establecieron un futuro promisorio con desarrollo de investigaciones e inversiones. Ahora apenas unos cuantos años transcurridos, asistimos a una mayor evolución de la domótica, de modo que en la actualidad ha perdido sus connotaciones futurísticas y en esos lugares se ha convertido en una realidad.

La propuesta inicial de la domótica consistente en controlar más fácilmente equipos y procesos del hogar, ha evolucionado pasando por facilitar cada vez más el control de equipos independientes entre sí, hasta interconectarlos y comunicarlos, cediendo el paso al control centralizado de los mismos. Recientemente con la internet y las comunicaciones inalámbricas, asistimos a la posibilidad de realizar en forma remota el control integral de los equipos y sistemas del hogar. Todo se puede hacer desde

un dispositivo tan común hoy en día como un teléfono celular o una Personal Data Assistant (PDA).

Las nuevas tendencias tecnológicas están marcando una perspectiva muy clara, convertir el hogar en un centro automatizado perfectamente controlado desde el interior y exterior. Todo comenzó con la aparición de nuevos dispositivos o sistemas llamados *inteligentes*, considerados así porque son capaces de realizar tareas por sí mismos reaccionando a su ambiente. Con la integración de todos sus sistemas se volvieron altamente automatizados. A mediados de 1980 e inicios de 1990 surge el concepto de “edificio inteligente” y con ello captó la atención de constructores de edificios y del sector inmobiliario.

Una nueva propuesta que integró la comunicación, seguridad, control de temperatura y administración de la energía en un solo sistema. Lo que se llama en la actualidad Inmótica y se define como el estudio de la estructura de un edificio que facilita a usuarios y administradores, herramientas y servicios integrados a la administración y a la comunicación.

Cuando se introdujo la Inmótica mayoritariamente en Europa, Estados Unidos y Japón, los constructores de los edificios se dieron cuenta que podían aplicar el mismo concepto a las casas donde ellos habitaban; fue así como surgió el concepto de casas inteligentes y a su estudio, aplicación, difusión y aspectos relacionados se le conoce como Domótica.

Además se han incorporado conceptos tales como Casas Inteligentes, Hogares automatizados, Hogar Digital y otros, que en realidad se refieren tomando en cuenta diferencias culturales y hasta geográficas, a la misma posibilidad ya descrita.

2. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Hoy en día, con el desarrollo constante y la diaria aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y dispositivos electrónicos, se vuelve

primordial agregar la Domótica, como parte de la tecnología electrónica e informática que está cambiando gradualmente el estilo de vida de los seres humanos.

Es oportuno mencionar que las aplicaciones domóticas van dirigidas no sólo hacia viviendas, sino que se pueden aplicar en comercios, industrias, granjas, instalaciones de servicios y en general en cualquier tipo de edificaciones. Pero además de ello, resultan aplicables en sectores sociales específicos como en personas con alguna discapacidad o de la tercera edad, con lo que establecen la posibilidad de un impacto social más directo.

Existen una diversidad de aparatos que pueden ser aprovechados por los sectores sociales mencionados y cuando nos aproximamos a la vivienda dotada de más facilidades desarrolladas en forma especializada para atender discapacidades específicas, entramos entonces al espacio temático de la domótica.

El rápido desarrollo tecnológico ha permitido que en los hogares se cuente con aparatos que brindan muchas ventajas al usuario, se puede apreciar a nuestro alrededor como la tecnología forma parte de nuestra vida cotidiana, desde simples equipos en el hogar, que pueden desde un sensor de presencia que activa las luces cuando entramos a un lugar controlado, una lavadora que identifica que tipo de ropa se le introdujo y se puede seleccionar con mucha facilidad la temperatura del agua y el tiempo de lavado que tiene que realizar, las escaleras eléctricas que se activan cuando colocamos nuestros pies en su peldaño inicial, el control de grabación del programa de TV que recoge la emisión y la guarda automáticamente para que podamos verla en otro momento, un horno microondas que basta con presionar un botón y calienta un alimento en menos del tiempo que se haría en una cocina convencional, la televisión vía satélite y comprende hasta la facilidad con la que se puede enviar una carta desde nuestro hogar a cualquier parte del mundo en pocos segundos utilizando una computadora, internet y el correo electrónico.

Su incorporación creciente ha contribuido al cambio sostenido en la sociedad que comprende desde las actividades personales, pasa por las relaciones familiares y se

extiende hasta la estructura de la ciudad. Recientemente la domótica, o el uso y adopción de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el hogar, está empezando a inducir cambios en el uso y la función de la vivienda, marcando las alteraciones en la percepción del espacio-tiempo que ya se detectan en otras instancias de la vida cotidiana. Ejemplo de la afirmación anterior, resulta el uso de los diversos medios de transporte cuando la agenda de actividades personales se ajusta a la disponibilidad de tales medios para cumplirla.

De igual manera las crecientes aplicaciones domóticas, permiten señalar que la naturaleza y función de la vivienda está cambiando considerablemente, lo cual plantea retos en la medida que constituye una de los espacios primarios de las relaciones sociales, de la interacción familiar, de la vida cotidiana y de la estructura de la ciudad.

Un rápido repaso de las tecnologías previas nos muestran un ciclo de investigación, desarrollo, introducción selectiva de las mismas, hasta encontrar unos cuantos años después, que tales tecnologías se han vuelto de uso masivo en la sociedad.

Así hemos vivido que después de la entrada de la electricidad en las ciudades, convirtiéndose en parte de su sistema nervioso, los múltiples electrodomésticos que surgieron solo llegaban a unos pocos. Los aparatos para planchar, para tostar el pan y para lavar la ropa fueron considerados durante mucho tiempo como inalcanzables para casi todos, especialmente para los estratos sociales de bajos recursos.

Lo mismo sucedió en los inicios de la era de la informática, específicamente con la entrada de las computadoras y de Internet. En el caso de las computadoras, en un principio era cuestión de especialistas, en la actualidad casi cualquier persona puede usar una, aparte que el costo de una computadora años atrás comparado con los precios de hoy en día eran demasiado elevados, mencionando que con el paso del tiempo se van desarrollando dispositivos más modernos, con mayor capacidad, mejor funcionamiento y a precios accesibles al bolsillo de casi todos.

Para el caso de Internet, en su primer momento ésta valiosa herramienta de comunicación únicamente era para uso exclusivo del gobierno de Estados Unidos: organismos gubernamentales y militares surgiendo como un proyecto de investigación llamado: ARPANET (Advanced Research Project Agency Network, Red avanzada de organismos para proyectos de investigación). A partir de sus inicios militares y de investigación, Internet ha evolucionado tanto hasta convertirse en un instrumento de utilidad para muchas personas en su vida diaria.

También se debe considerar que los costos están bajando sustancialmente, en parte por la competencia y la naturaleza del ciclo de vida de los productos de alta tecnología.

El ciclo mencionado resulta válido también para las aplicaciones domóticas, de tal manera que cada vez incrementa el número de personas que pueden tener acceso a tales sistemas, como productos que integran los componentes tecnológicos que se han mencionado, resolviendo necesidades presentes que sólo resultan como consecuencia del conjunto de situaciones derivadas de la vida actual.

Siendo por ahora un avance tecnológico obtenido en países desarrollados producto de sus propias necesidades, la transmisión de tales tecnologías hacia nuestro país y su asimilación tanto a nivel profesional, técnico y social depende de múltiples factores, entre los que se encuentra su conocimiento y difusión, para luego identificar las diversas modalidades de aprovechamiento para mejorar el nivel de vida existente en nuestro medio.

Actualmente la domótica encuentra un enfoque especializado en aplicaciones para personas con discapacidades y de la tercera edad, que pueden disponer de una variedad de equipos, sistemas y aplicaciones para lograr un desempeño más diversificado, aumentando su autoestima y la independencia de sus actividades.

En algunos países donde la Domótica tiene un nivel de desarrollo creciente, la comunidad académica, gobierno, profesionales y negocios, disponen de congresos, foros, eventos públicos y ferias con periodicidad anual, dedicadas a mostrar los avances del tema, logrando con ello una difusión apropiada de las diversas aplicaciones de esas tecnologías, insertando el tema de manera apropiada en la sociedad.

Debido a que en el país el nivel de conocimiento en el tema de Domótica es poco, ésta investigación pretende dar a conocer aspectos importantes respecto al tema, de manera que sea un material que respalde futuras investigaciones y sirva para solventar en un primer momento la escasez de material bibliográfico relacionado al tema.

La importancia de la investigación radica en el impacto que está teniendo la domótica en la calidad de vida, en cómo revolucionará los roles dentro del hogar y su influencia en la forma en la que se administra, proporcionando mayor control con la automatización de tareas repetitivas y en términos de seguridad y confort.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en El Salvador se desconoce el tema de la domótica por la población en general. Además en el sector educativo a nivel superior y profesional relacionado existe un alto grado de desinformación sobre el tema y por consiguiente, no se percibe el enorme potencial que puede existir en la relación entre las TIC y la vivienda. De revertir esta situación de desconocimiento actual en estos sectores se generaría una nueva visión de la vida en el hogar.

Como hechos complementarios al papel sobre-determinante de la economía, se estima que no basta con que el crecimiento de las tecnologías de información se de a pasos agigantados y las empresas destinen esfuerzos para que los usuarios

tengan a su alcance las bondades de dichas tecnologías, ya que hoy en día en nuestra realidad se vuelve necesario en primera instancia, conocer del tema por parte de los futuros profesionales en tanto estudiantes comprometidos con su carrera y su ejercicio apropiado.

Se vuelve muy importante desde el punto de vista académico el desarrollo de la presente investigación bibliográfica, para aquellas personas que no tienen acceso a Internet y que tienen interés o requieren iniciar su conocimiento sobre el tema, contando así con una fuente confiable de información. Así también, por la falta de documentación escrita del tema en bibliotecas, librerías, empresas, centros de documentación y asociaciones profesionales.

Por las situaciones explicadas en los párrafos anteriores se considera necesario conocer la inserción del tema en nuestro país, específicamente en los sectores académicos y profesionales en parte del área metropolitana de San Salvador, siendo el objeto de estudio para una investigación de campo.

2.2 DEFINICION DEL TEMA

El Proyecto presenta por nombre: "**Desarrollo Tecnológico de la Domótica y su impacto social en El Salvador**".

Desarrollo: Describir el origen de la domótica, su formación, influencias y últimos avances.

Tecnológico: Identificar las tecnologías que utiliza la domótica, sus aportes, alcances y nuevas tendencias.

Domótica²: Viene del latín domus, "casa" (que también está presente en la palabra "doméstico") y del sufijo, -tica, que también está en telemática, ofimática, robótica. En el origen remoto, la terminación -tica remite a automática, y hoy en general induce el significado de "gestión por medios informáticos". En inglés se dice *domotics*.

Siendo la domótica un tema novedoso y poco conocido en la sociedad salvadoreña mientras que para el ámbito educativo a nivel superior, entre profesionales del área de informática y arquitectura y la sociedad en general, resulta importante dar a conocer aspectos generales que conforman la domótica y el desarrollo paulatino que se va dando en El Salvador.

Por ello es posible realizar una investigación de campo en el que se muestre el conocimiento y las diversas opiniones que las personas tengan en relación al tema; tal como las razones por las cuáles no ha tenido mayor desarrollo en el país.

2.3 JUSTIFICACIÓN

El principal beneficio de esta investigación será el desarrollo y compilación de un material bibliográfico que permita poner de manifiesto el surgimiento, desarrollo y la evolución de la domótica así como su impacto social en El Salvador; dando a conocer en última instancia, el beneficio tangible que obtienen los usuarios al implementar domótica en sus hogares.

El Segundo beneficio de este proyecto es proporcionar un punto inicial de consulta de material escrito lo más completo posible para personas interesadas en el tema de Domótica ya sea para un estudiantes, profesionales o un usuarios activos de las TIC, para que puedan identificar el enorme potencial de estos desarrollos de la tecnología.

Dar a conocer a la situación real de domótica en El Salvador, mostrando el nivel de conocimiento que tienen las personas en relación al tema y el interés que muestren ante el mismo.

Se vuelve primordial investigar y documentar la importancia de la domótica como nueva tecnología, mostrando los beneficios que pueden obtener los usuarios y logrando con ello disminuir en parte, el fenómeno socio-técnico que resulta del desconocimiento de los avances tecnológicos, más conocido como “brecha digital”, y de sus aplicaciones apropiadas en nuestros espacios sociales y culturales.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una investigación documental sobre el alcance tecnológico de la domótica y su impacto social en El Salvador a nivel residencial, dando a conocer la situación actual en el país reflejando el grado de conocimiento que tienen las personas en relación al tema.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir los principales conceptos y tecnologías involucrados y relacionados con la domótica, de manera que al lector se le facilite la comprensión del presente documento.
2. Documentar sobre el área de aplicación de la domótica, dando a conocer su aplicación a nivel residencial y los beneficios que ofrece al usuario, estableciendo elementos para acortar la “brecha digital” que existe en nuestro medio.
3. Plantear las diferencias y similitudes que existen entre Domótica e Inmótica, con la finalidad de saber distinguir el área de aplicación de cada una.

4. Realizar una investigación de campo, por medio de la cuál se dará a conocer el nivel de conocimiento de domótica en el país en el área de educación superior en las carreras de informática y arquitectura.

4 ALCANCES

La investigación bibliográfica tendrá el siguiente alcance:

- ❖ Desarrollar una investigación bibliográfica, que sirva de referencia para posteriores investigaciones en el ramo, de esta manera las nuevas investigaciones puedan agregar valor sobre la base de lo investigado en esta ocasión.
- ❖ La investigación pretende dar a conocer el concepto de domótica, sus características, ventajas, desventajas, tecnologías incorporadas o aprovechadas y sus posibles formas de aplicación en El Salvador.
- ❖ La información del conocimiento de domótica y la situación actual del tema en el país que se dará a conocer, se hará por medio de encuestas a estudiantes de nivel superior en las ramas de Computación y Arquitectura y a profesionales en dichas áreas en la zona de San Salvador.

5 LIMITACIONES

Se identificó como principal limitante la escasa bibliografía en español existente en la librerías universitarias y en otras, debido a lo novedoso del tema.

Adicionalmente la falta de especialistas en esta área dentro del país, limitará realizar una entrevista a profundidad, imposibilitando un acercamiento más concreto a la realidad salvadoreña referente a la domótica.

Otra limitante ha sido la enorme desconfianza y la falta de apertura de empresas, centros de estudios, instituciones, profesionales y otros, para proporcionar información y/o facilitar acceso a sus actividades, proyectos, realizaciones, etc. relacionadas al tema.

Otra ha sido la falta de disponibilidad abierta para uso académico de un lugar físico en el cual se pueda comprender el concepto de domótica en la práctica.

La investigación de campo, se realizará únicamente en el área de San Salvador, a estudiantes universitarios de las carreras de Ingeniería en Sistemas, Licenciatura en Ciencias de la Computación y Arquitectura, incluye a profesionales en el sector de construcción e informática de una empresa que aceptó su participación en la investigación planteada.

6 PROYECCION SOCIAL

La domótica en la actualidad es percibida como tecnología de punta muy costosa y que muy difícilmente se puede incorporar al hogar salvadoreño con bajo poder adquisitivo, adicionalmente se identifica como un producto o servicio de lujo y de muy poca funcionalidad.

A medida que se difundan los beneficios de la domótica, los compradores de vivienda demandarán casas con instalaciones domóticas y los proveedores de viviendas se verán impulsados a incorporarlas en la vivienda promedio como una oferta adicional que permita atraer a los posibles compradores. De esta manera se beneficiarán de las ventajas de la domótica a propietarios de vivienda de todos los niveles de ingresos. Otro elemento importante que resulta de la aplicación de la domotica en nuestro país, es el conjunto de actividades laborales y de negocios que requiere, contribuyendo así con el crecimiento económico diferenciado que la tecnología proporciona como hecho valioso.

Un hecho importante a mencionar que las aplicaciones de la domótica incluyen de manera especializada a personas con discapacidades y de la tercera edad, las que pueden beneficiarse directamente de las mismas, logrando una vida más independiente y contribuyendo a recuperar su auto-estima por medio de la ejecución de sus actividades personales en forma directa. Precisamente por este hecho es que tiene un potencial social de uso diferenciado que puede lograr un impacto previsible y adecuado en el país.

7 MARCO TEÓRICO

7.1 REFERENCIA HISTÓRICA

7.1.1 Historia de la vivienda y del Hogar Digital³

Desde la era prehistórica, cuando los hombres vivían en cuevas, el ser humano ha buscado constantemente una mejora en su medio y especialmente en su propia casa. El descubrimiento del fuego en aquellos tiempos remotos supuso un adelanto en cuanto a seguridad y confort, puesto que proporcionaba luz y calor. Tras las cavernas vinieron las cabañas y poco a poco la vivienda se fue transformando con la aplicación de nuevas técnicas y materiales, con diferencias según la zona geográfica.

Poco a poco la funcionalidad de los elementos de la vivienda empezaba a ser mucho más específica. Así por ejemplo las casas de la época romana incorporaban una diferenciación clara de las salas; había el Tablinum (la sala de recibir), el Triclini (la de comer) y el cubículo (cuartos para dormir), todo alrededor de un patio central denominado Atrium. Otras aportaciones de los romanos a la arquitectura doméstica fueron la introducción del agua corriente, que llegaba a

³ <http://www.foro.upm.es/domotica/ponencias/domotica1.pdf>. Visitado Enero 2006.

fuentes de las casas mediante los acueductos y cañerías de plomo, y la invención de un ingenioso sistema de calefacción basado en cañerías subterráneas.

Fue tras el año 1850, fecha de la Segunda Revolución Industrial, cuando la evolución de las viviendas, que hasta entonces se había ido desarrollando de manera discreta, se dispara con la aparición de la electricidad, el agua corriente, el gas, el correo, el teléfono y el inicio de la producción de los electrodomésticos en su primera generación.

La producción en serie aplicada a la fabricación de los electrodomésticos junto con la necesidad de captar más mercado para la creciente producción, impulsó a los fabricantes a ofrecer prestaciones diferenciadas en sus diversos aparatos, con lo que lograron prácticamente agotar las posibilidades mecánicas de los mismos.

Recientemente con la digitalización de su operación y la integración con otros recursos por medio de las comunicaciones, la diversidad de equipos creados para el bienestar en el hogar, entran también a una nueva generación de su desarrollo. Todos estos elementos de la ciencia y la tecnología se fueron asimilando paulatinamente.

Con inventos como el teléfono, la radio y más tarde la televisión, la opinión pública se recibe en el ambiente doméstico y ya no hace falta salir a la calle para estar informado. Así pues, el terreno doméstico ya está preparado para los inicios de la automatización, la tecnología antecesora de la edificación inteligente.

El concepto y uso de la idea de Domótica y Hogar Digital es bastante reciente, ya que no se empezó a considerar la integración de sistemas al nivel comercial hasta la década de los 80. Por aquel entonces se trataba principalmente de edificios que fueron denominados edificios inteligentes. En el sector doméstico la integración de sistemas a escala comercial se ha desarrollado más tarde coincidiendo con la evolución y despliegue de Internet.

Durante mucho tiempo, la inclusión de tecnología en el hogar, se ha venido realizando a través de un aumento de las prestaciones o funciones propias de cada uno de los equipos domésticos por separado. Ésta ha sido habitualmente consecuencia de la voluntad de aumentar el valor añadido en sí mismo de dichos equipos domésticos, pero sin considerar otras posibilidades de mejora relacionadas con el control, la integración a un medio con otras tecnologías y la comunicación. Esta situación supuso el desarrollo de un mercado puramente vertical, donde los equipos domésticos que se desarrollaban funcionaban de manera independiente, sin necesidad de comunicarse con otros dispositivos del hogar. La necesidad de continuar en el mercado ha dispuesto a los fabricantes en un espacio común donde definen rumbos estratégicos, por ello asistimos a los momentos de definición de normas y estándares de funcionamiento, que luego se convierten en la base legal en los estados que establecen su cumplimiento en forma obligada, asegurando con ello garantías específicas para ventaja de los consumidores en general.

8 MARCO CONCEPTUAL

8.1 Concepto de Domótica⁴

Desde sus inicios el término domótica ha sufrido diferentes modificaciones, muchas veces ha sido confundido con el término Inmótica, el que se refiere a edificios inteligentes, a continuación se detallan las diferentes definiciones que ha ido tomando el término en los últimos años.

En Francia se acuñó la palabra "Domotique", contracción de las palabras "domo" e "informatique".

⁴ <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZyEEAkApXXNBKlbL.php> Enero 2006

La enciclopedia Larousse (1988) definía el término domótica como: "el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.". Su objetivo es asegurar al usuario de la vivienda un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético y de las facilidades de comunicación.

Una definición más técnica de Domótica es: El conjunto de servicios de la vivienda garantizado por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar conectados entre sí y a redes interiores y exteriores de comunicación. Gracias a ello obtiene un notable ahorro de energía, una eficaz gestión técnica de la vivienda, una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de seguridad.

Con el interés de conocer la mayor cantidad de conocimiento sobre el tema, se agregan a continuación otras definiciones:

- Según el Diccionario de la Real Academia Española⁵, domótica: proviene del latín domus (casa) y del término informática, «conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de la vivienda».
- Domótica es el término "científico" que se utiliza para denominar la parte de la tecnología (electrónica e informática), que integra el control y supervisión de los elementos existentes en un edificio de oficinas o en uno de viviendas o simplemente en cualquier hogar.
- Domótica: Es la nueva tecnología de los automatismos, gestión y control de los diversos aparatos de una vivienda, que permiten aumentar el confort del usuario, su seguridad y el ahorro en el consumo energético.

⁵ http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&LEMA=domótica. Visitado Marzo 2006

- Un conjunto de servicios en las viviendas, asegurados por sistemas que realizan varias funciones, pudiendo estar conectados, entre ellos, y a redes internas y externas de comunicación.
- La informática aplicada a la vivienda. Agrupa el conjunto de sistemas de seguridad y de la regulación de las tareas domésticas destinadas a facilitar la vida cotidiana automatizando sus operaciones y funciones.
- La domótica puede definirse como la adopción, integración y aplicación de las nuevas tecnologías informáticas y comunicativas al hogar. Incluye principalmente el uso de electricidad, dispositivos electrónicos, sistemas informáticos y diferentes dispositivos de telecomunicaciones, incorporando la telefonía móvil e Internet.
- Una definición más técnica del concepto sería: «conjunto de servicios de la vivienda garantizado por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar conectados entre sí y a redes interiores y exteriores de comunicación. Gracias a ello se obtiene un notable ahorro de energía, una eficaz gestión técnica de la vivienda, una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de seguridad».

8.2 La Domótica en la actualidad ⁶

Recientemente, con la plena irrupción de Internet en el hogar y, en general, las denominadas TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones), se ha forjado una nueva forma de realizar la aplicación de tecnología en la vivienda, donde lo único importante es el propio usuario y las necesidades de este. Lo que quiere decir, la necesidad de control de los elementos tal y como procura la domótica se ha pasado a observar y facilitar las necesidades del usuario mediante la disposición de los

⁶ <http://www.foro.upm.es/domotica/ponencias/domotica1.pdf>. Visitado Enero 2006.

servicios necesarios. En este aspecto la tecnología adquiere un papel de soporte muy importante a dichos servicios, siendo algo transparente para el usuario, el cual no tiene un interés técnico sino simplemente de utilidad, y en la manera que permite la consecución de sus necesidades.

Por este motivo, se considera que el paso decisivo para potenciar el mercado de productos domésticos es asegurar el desarrollo de un mercado horizontal, donde exista una convergencia entre los sectores involucrados en la vivienda hasta el momento independientes o no interrelacionados.

La rapidez con que se produzca esta convergencia será decisiva para dar respuesta al usuario con nuevos servicios avanzados y, por tanto, para asegurar una expansión de este mercado.

Por ello, hay que avanzar en el concepto de tecnología al servicio del usuario, y que permita aportar soluciones fáciles, útiles y económicas, con las finalidades claras de asegurar el bienestar y la seguridad (Ver figura 1.1).

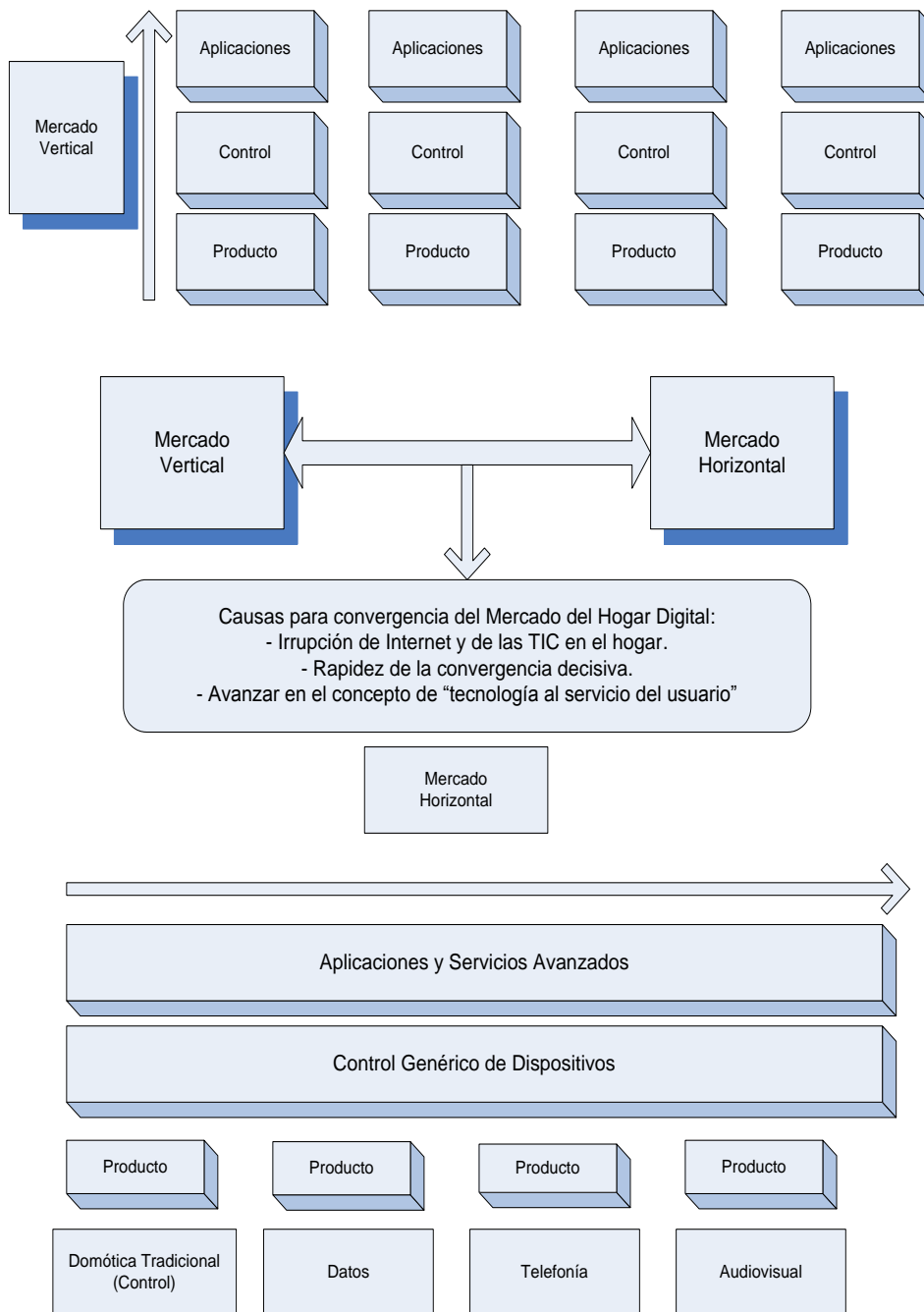


Figura 1.1: Evolución del mercado Domótico y del Hogar Digital, que muestra la convergencia que debe existir entre los sectores involucrados en el desarrollo de las viviendas en las que se incorporan aspectos tecnológicos para un mejor provecho y evolución del mercado domótico.

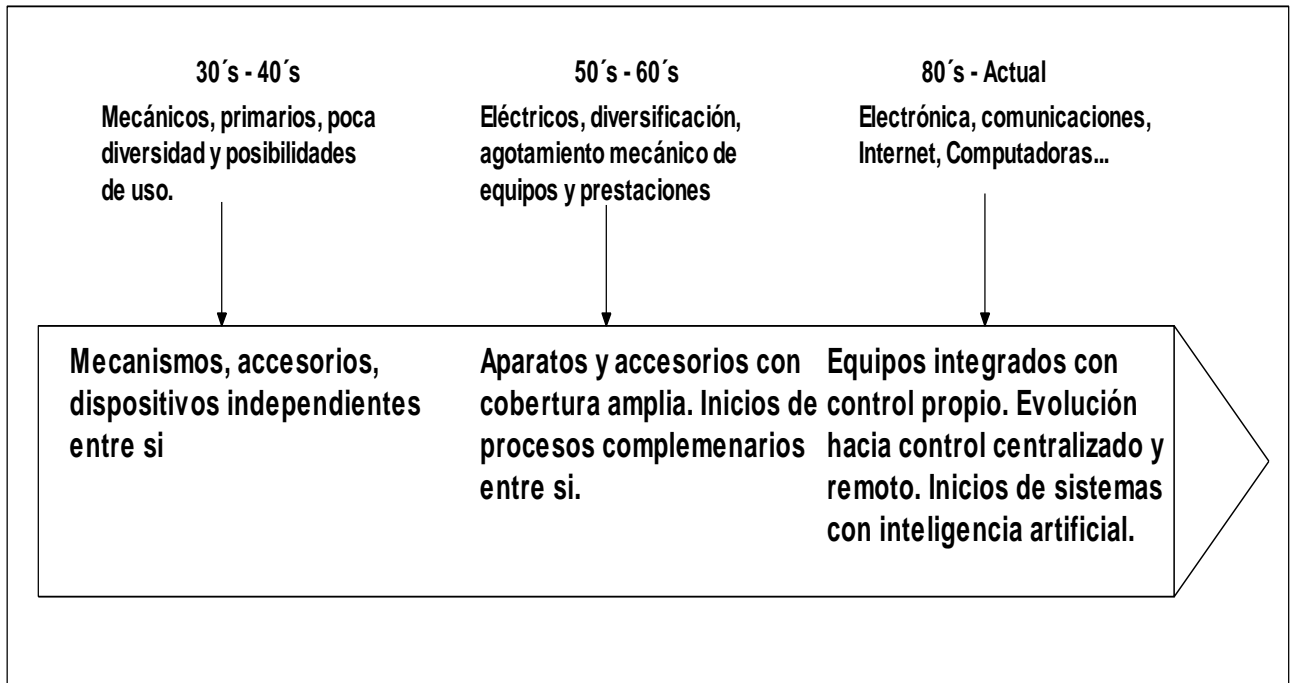


Figura 1.1.1: Evolución del mecanismos, equipos, aparatos y sistemas para el hogar durante el siglo XX.

Evidentemente, el desarrollo de este nuevo mercado requiere asegurar la capacidad de comunicación entre todos los equipos domésticos de la vivienda. Esta comunicación se permite tanto entre equipos, comprende grupos de equipos para formar sistemas y se extiende hacia un único centro de comando disponible al usuario final, ya sea en forma presencial o a control remoto.

La evolución y el potencial de esta comunicación horizontal entre equipos (ver figura 1.1.1), demuestra que es posible lograr su disponibilidad para el mercado en nivel creciente, cubriendo todos los sistemas requeridos en la vivienda.

En el mercado internacional existen numerosas maneras de denominar a esta nueva forma de concebir la comunicación en la vivienda o a ella propiamente dicha (Digital Homes, Connected Homes, eHomes, Smart Homes, iHomes, etc.). En España, se está forjando el nombre de “Hogar Digital” como más relevante, impulsado por grandes entidades operantes en el mercado.

8.3 Mercado del hogar digital ⁷

En la actualidad, los sectores relacionados con los sistemas de domótica: seguridad, multimedia, comunicaciones y métodos de acceso están suficientemente maduros para asegurar el desarrollo del mercado, y se están produciendo numerosos avances en el concepto integrador del Hogar Digital. Pero no basta contar con los elementos mencionados, pues todos ellos dependen a su vez de la producción de una nueva generación de equipos que admiten las diversas formas de comunicación, lo que crea oportunidades en la base de la cadena de productos necesarios para su evolución y aplicación.

Pero el desarrollo del sector global del Hogar Digital, depende en gran medida de la forma adecuada de prestar servicios y de acertar con un modelo de negocio acorde con el rol de cada uno de los actores participes en la cadena de valor del mercado del Hogar Digital.

Sin embargo es necesario que los servicios del Hogar Digital cumplan tres condiciones claves para que los servicios avanzados sean una realidad:

- Que el precio sea accesible.
- Que su uso resulte sencillo para el usuario y
- Que los actores que participan en la cadena de valor perciban un claro beneficio.

Para que una vivienda incorpore la infraestructura que le permita acoger servicios avanzados (domótica, seguridad, audiovisual, telefonía y red de datos), deben intervenir muchos actores.

⁷ <http://www.foro.upm.es/domotica/ponencias/domotica1.pdf>. Visitado Enero 2006.

A los agentes que han participado siempre en la cadena de construcción y equipamiento de un hogar, se añaden ahora nuevos actores que deberán cubrir, aparte de los servicios tradicionales, otros nuevos de especial trascendencia para la vivienda y el usuario permitiendo la gestión integrada de este hogar conectado.

Entre estos agentes se encuentran: El promotor, la inmobiliaria, el arquitecto, el constructor, el fabricante, el instalador, el prestador de servicios de valor añadido y el mismo usuario, ellos conforman la cadena de valor del mercado del Hogar Digital (Ver figura 1.2).

En este caso estos actores se ocuparán del proceso del desarrollo y mantenimiento del Hogar Digital. Los nuevos roles son los proveedores de servicio y los integradores de sistemas.

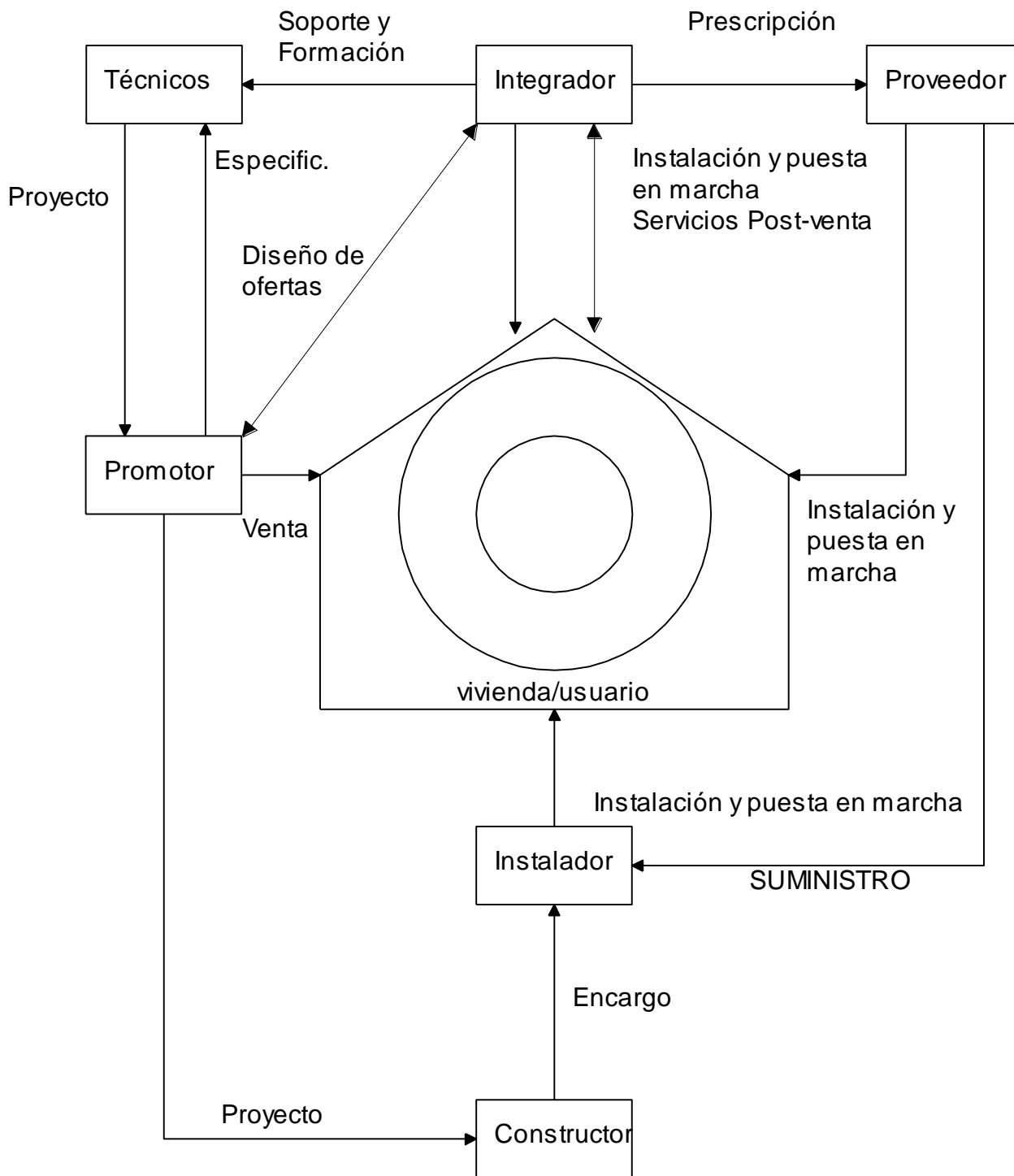


Figura 1.2: Esquema de la cadena de valor del Hogar Digital. Muestra los diferentes agentes que contribuyen en el desarrollo del Hogar Digital. (“El promotor y el hogar digital” de Stefan Junstrand. Home&TECH 2004).

8.4 Actores que conforman la cadena de valor del Hogar Digital

El conjunto de actores que intervienen de manera especializada en un proyecto integral con aplicación de la domótica son los siguientes:

El promotor: Es un actor primordial para la consolidación del mercado de servicios avanzados del hogar digital u hogar conectado. Este dispone el suelo sobre el que va a edificarse, y delimita las características básicas de las nuevas viviendas, aplicando las condiciones especificadas en las leyes, regulaciones y normativas vigentes y aplicables. El promotor conoce las nuevas demandas del comprador, y cada vez los incorpora a los hogares construidos. Aumentando así la oferta de servicios de valor añadido, e igualmente la valoración de la vivienda.

La inmobiliaria: Este actor tiene un contacto directo con el usuario, de manera que trata de transmitir al comprador el valor de los servicios incorporados en la vivienda.

El arquitecto: Trata de garantizar la calidad de vida de las familias en cada nueva vivienda, dado que se encarga de diseñar ese hogar, y juega así un rol determinante para la instalación de servicios avanzados. De algún modo, promueve la inserción del hogar en la Sociedad de la Información, acortando la “brecha digital”, ya que diseña la vivienda para que utilice y saque provecho del acceso a Internet de banda ancha.

El constructor: Pone en práctica el proyecto del arquitecto allí donde marca el promotor. También es quien coordina al colectivo de especialistas que instalan los servicios básicos: agua, gas, electricidad, así como la contratación de aquellos instaladores homologados necesarios para la instalación de las infraestructuras tecnológicas de la nueva vivienda.

El instalador: Este actor es quien finalmente, lleva al hogar los dispositivos que el usuario utilizará cotidianamente. El conocimiento de las nuevas tendencias, de los

nuevos servicios para el hogar, será un valor extra para estos profesionales, que les pondrá a la vanguardia de su sector.

El fabricante de material domótico y eléctrico: La contribución de este actor es fundamental para llevar los servicios avanzados a la realidad. Es, además, uno de los participantes de esta cadena que más rápidamente puede rentabilizar la evolución del sector.

El proveedor de servicios: Todos ellos tienen en la conexión con banda ancha un nuevo canal para acceder a su cliente y hacerle propuestas. Relaciona a los distintos medios tecnológicos y forma alianzas de valor para la cadena de productos disponibles. El mercado crece sin duda para este actor.

El usuario: Éste es el actor principal de la cadena. Para que los servicios avanzados del hogar conectado se popularicen, debe percibir que estos servicios le permiten disfrutar más y mejor de su casa por un precio razonable.

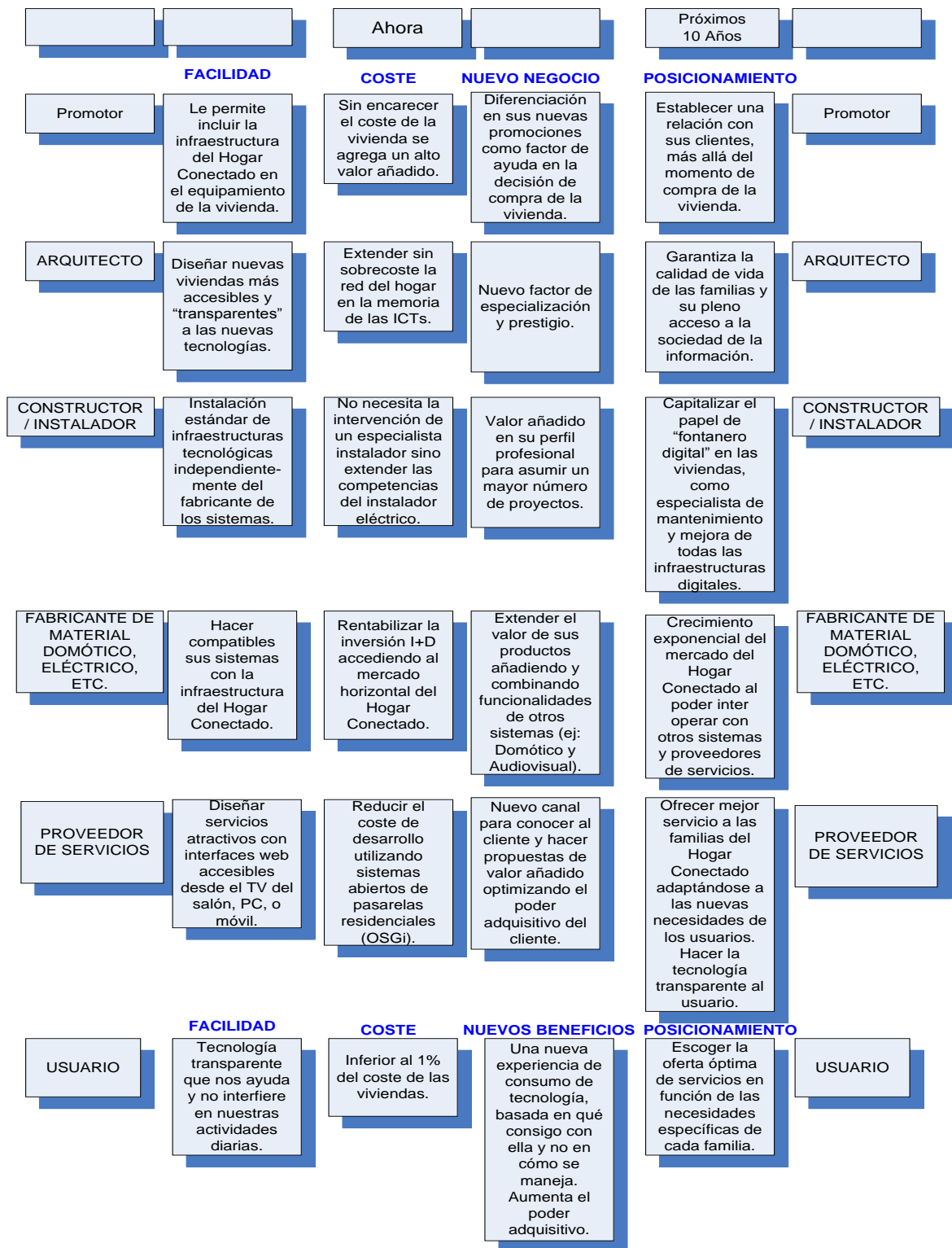


Tabla 1.1: Cuadro comparativo de los actores de la cadena de valor del Hogar Digital⁸, en la que se muestra la función de cada uno de ellos.

⁸ http://www.eneo.com/pdf/libro_blanco_eneo.pdf. Visitado Enero 2006.

8.5 Nuevos entes involucrados en el desarrollo del Mercado del Hogar Digital.

Tal y como se describe en el “Libro Blanco del Hogar Digital y las Estructuras Comunes de Telecomunicaciones”⁹ de Telefónica, en este mercado del Hogar Digital, entran en lista una serie de nuevos actores relevantes, que son (Ver figura 1.3):

- **Gestor del Portal:** El acceso del usuario mediante Internet a los servicios relacionados al hogar digital, deberá llevarse a cabo mediante un portal adecuado a sus necesidades, y del que pueda disponer desde cualquier ubicación. El gestor del portal debe facilitar este acceso al usuario así como la posibilidad de personalizar el mismo, y de acceder a nuevos servicios.
- **Integrador residencial:** Permite a un determinado agente del mercado instalar y mantener un conjunto de infraestructuras y equipos. Aparece en tres fases del Hogar Digital: definición de la solución, instalación y puesta en marcha y mantenimiento.
- **Agregador de Servicios:** Proporciona los niveles y requisitos de conectividad que soporten los servicios avanzados que el operador debe prestar al usuario, mediante el soporte de una plataforma tecnológica cuya misión es la de garantizar la agregación de los diferentes servicios de un usuario, integrarlos sobre dicha plataforma y gestionar los servicios contratados, garantizando su provisión a través de la pasarela residencial.
- **Gestor SHD (Sistema Hogar Digital):** Aparece ante la necesidad de coordinar a los diferentes actores en el complejo marco del Hogar Digital, sirviendo como nexo de unión entre los actores anteriores y el usuario.

⁹ <http://www.telefonica.es/index/libroblancohogardigital.html>. Visitad Enero 2006.

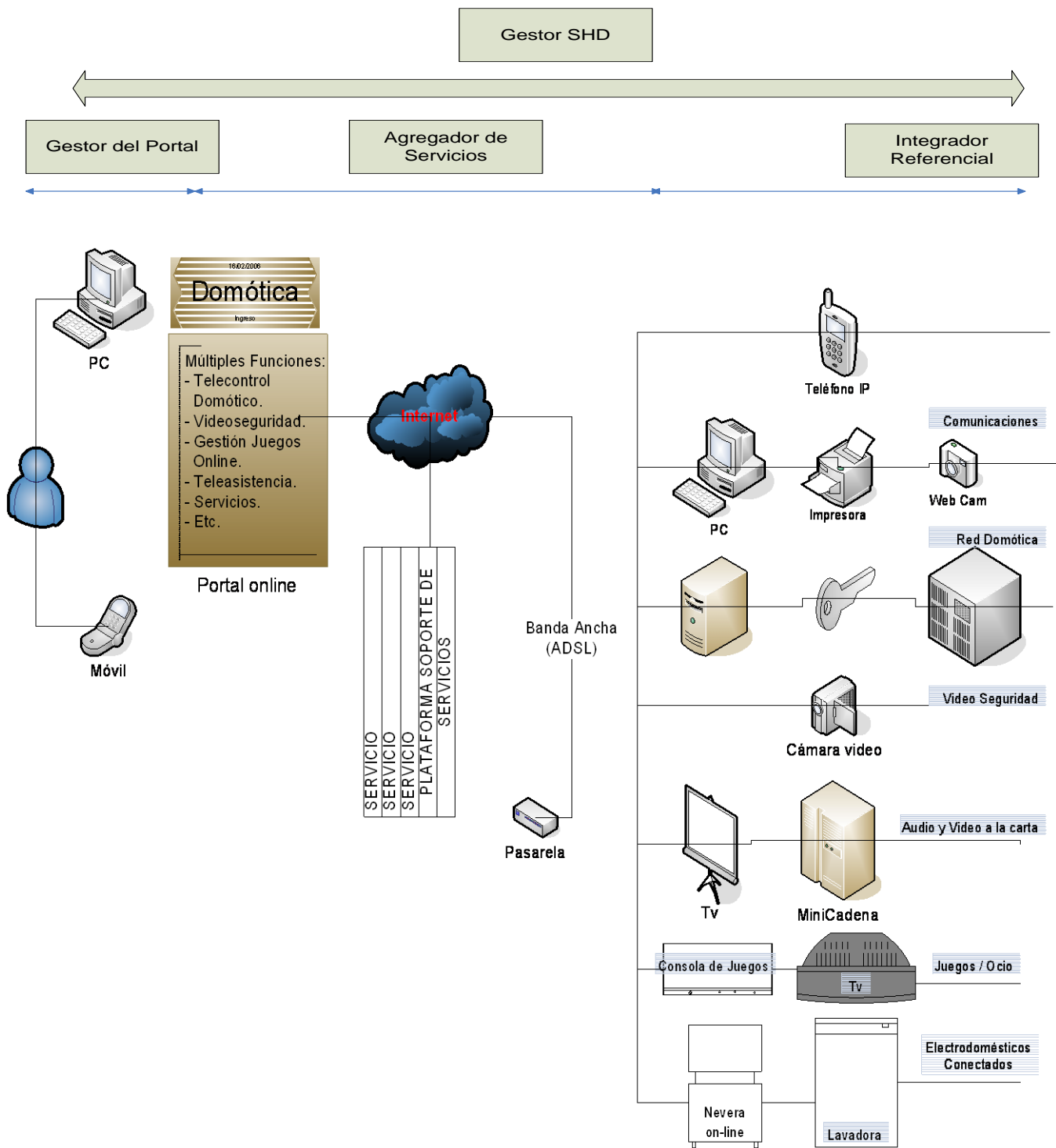


Figura 1.3: Esta figura ejemplifica la función de los nuevos actores involucrados en el funcionamiento de un Hogar Digital: El gestor del SHD, gestor del portal, agregador de servicios y el Integrador Referencial.

8.6 Tecnología en el ámbito del hogar digital¹⁰

La casa del futuro estará diseñada en función de cuatro áreas relevantes:

- **Comunicaciones.** Para un acceso permanente a Internet de banda ancha, y el uso de los servicios que existen, tales como videoconferencia, video telefonía, teleeducación y comercio electrónico entre otros.
- **Gestión digital del hogar.** Para televigilancia, telemedicina y posibilidad de ejecutar comandos a distancia, entre otros.
- **Home Networking.** Para red de acceso e intercomunicación de dispositivos (Computadoras, consolas de juego, equipos de sonido y video), control de la infraestructura del hogar, enlace residencial a otras redes, etcétera.
- **Entretenimiento.** Para difusión de audio y video, video bajo demanda.

Las redes del hogar son por tanto la base tecnológica y de comunicación que permiten el acceso desde el hogar a los diferentes servicios y que serán considerados sobre todo para las nuevas y modernas construcciones residenciales. Lo que hoy es usual en los hogares tradicionales, dejará de serlo con las redes de hogar multipropósito.

En el siguiente esquema (figura 1.4) se muestran las principales áreas de aplicación de Domótica.

¹⁰ <http://www.foro.upm.es/domotica/ponencias/domotica1.pdf>. Visitado Enero 2006. Jornada sobre EL HOGAR DIGITAL. Universidad Politécnica de Madrid

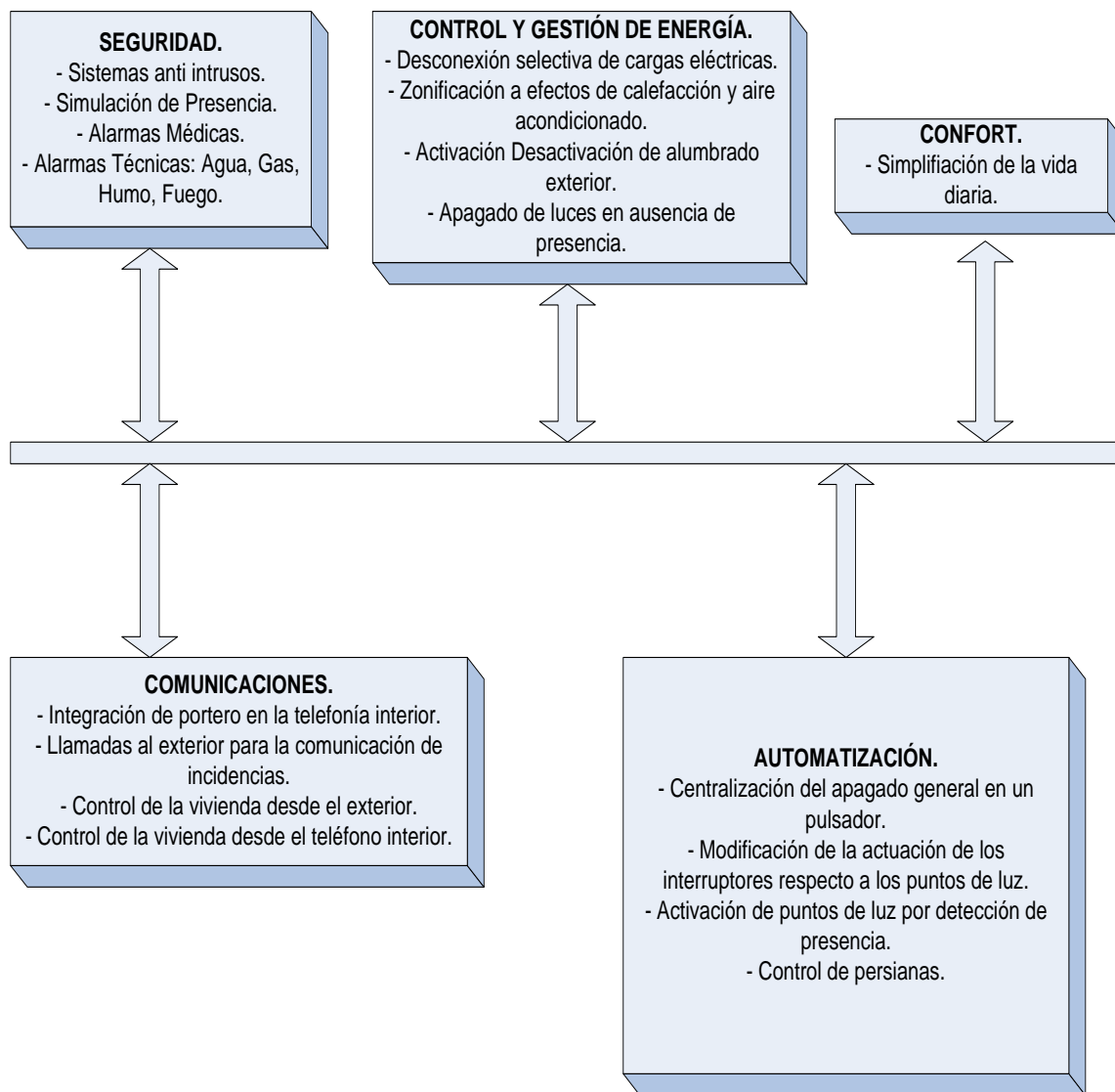


Figura 1.4: Esta figura muestra las principales áreas de aplicación de un sistema domótico y sus principales ventajas al ser implementados en un hogar digital.

8.7 Aspectos Técnicos de Domótica

Las diferencias de construcción y concepción de los hogares en todas partes del mundo, ha variado sin duda de forma elevada durante las últimas décadas, y en mayor medida tras la aparición de Internet y el incremento elevado en el uso de las telecomunicaciones.

Al nivel de infraestructuras, el Hogar Digital consiste de una serie de Sistemas junto con Pasarelas Residenciales y Métodos de Acceso. Una vez instalados y puestos en marcha de forma integrada ofrecen la infraestructura necesaria para implementar funciones y servicios. El Hogar Digital necesita hacer uso de distintas subredes que permiten integrar los sistemas, tal como:

- **Línea de banda ancha (Método de Acceso) (ADSL, Cable Modem, etc.):** Indispensable para servicio de video bajo demanda o música a la carta; además permite una conexión permanente con el exterior, característica importante para servicios de teleasistencia o televigilancia.
- **Red de Datos, para interconexión con PC, impresoras, escáneres, etc.:** Permite compartir los recursos en red y tener acceso a Internet desde todos los equipos simultáneamente, así como usar el teléfono. Permite usar una o varias redes para la distribución de ficheros entre ordenadores, compartir dispositivos y aplicaciones, y hablar por teléfono.
- **Red Multimedia, para interconectar TV, VCR, reproductores de DVD y otros aparatos:** Facilitando la distribución de audio y video en todo el hogar. Orientadas a la distribución de audio y video en el hogar. Integra los interfaces de usuario (pantallas, altavoces) y los dispositivos de recepción y distribución (decodificadores, Set Top Boxes, etc.).
- **Red Domótica:** Para habilitar la automatización del hogar mediante el uso de sensores que controlan a los diversos dispositivos. Integran los dispositivos y sensores para la automatización y control del hogar.

- **Red de Seguridad:** Que permite controlar el acceso y los sucesos ocurridos relativos a la integridad del hogar. Integran los dispositivos y sensores para la seguridad y las alarmas del hogar.
- **Pasarela residencial:** Elemento que integra las distintas redes domésticas y las interconecta con las redes públicas de banda ancha, a través de una línea ADSL. Este dispositivo garantiza y da seguridad a las comunicaciones hacia y desde el hogar, y es administrable de forma remota.

La normativa existente en España, ICT (Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones), exige que las viviendas de nueva construcción garanticen la provisión de los servicios de telefonía, televisión y telecomunicaciones por cable en las nuevas viviendas. Sin embargo, debido a los grandes y rápidos avances en cuanto a TIC se refiere, además de la irrupción de Internet, estos servicios parecen escasos. Así, surge el concepto de Red Doméstica, definida como cualquier conexión entre dispositivos que intercambien información o recursos.

Compartir el acceso a Internet por dos ordenadores, o la integración de la señal de video para poder acceder a la televisión satélite desde más de un televisor pueden considerarse como aplicaciones de una Red Doméstica. De esta forma, la Red Doméstica o red interior de la vivienda debe ampliarse para poder ofrecer al usuario una amplia gama de servicios.

La Pasarela Residencial constituye el vínculo entre el bucle de abonado de banda ancha y las redes interiores, y de éstas entre sí, permitiendo así el establecimiento de comunicación entre aquellos dispositivos que se encuentren en el interior de la vivienda, y entre estos y cualquier otro conectado a una red de telecomunicaciones, con flujos de comunicaciones entrando y saliendo de la casa. Así pues, la pasarela residencial o residencial gateway es el dispositivo frontera entre las distintas redes de acceso externas y las redes internas del hogar.

Esta será una interfaz de terminación de red, que recibe señales de las distintas redes de acceso y las transfiere de forma transparente a las redes internas, y viceversa.

La Pasarela Residencial (Ver figura 1.5) normalmente combina las funciones de un router, de un hub, de un módem con acceso a Internet para varios PCs, de cortafuegos e incluso de servidor de aplicaciones de entretenimiento, como Video/Audio bajo demanda, de comunicaciones, como VoIP (telefonía sobre Internet) o de telecontrol como los sistemas domóticos tradicionales.

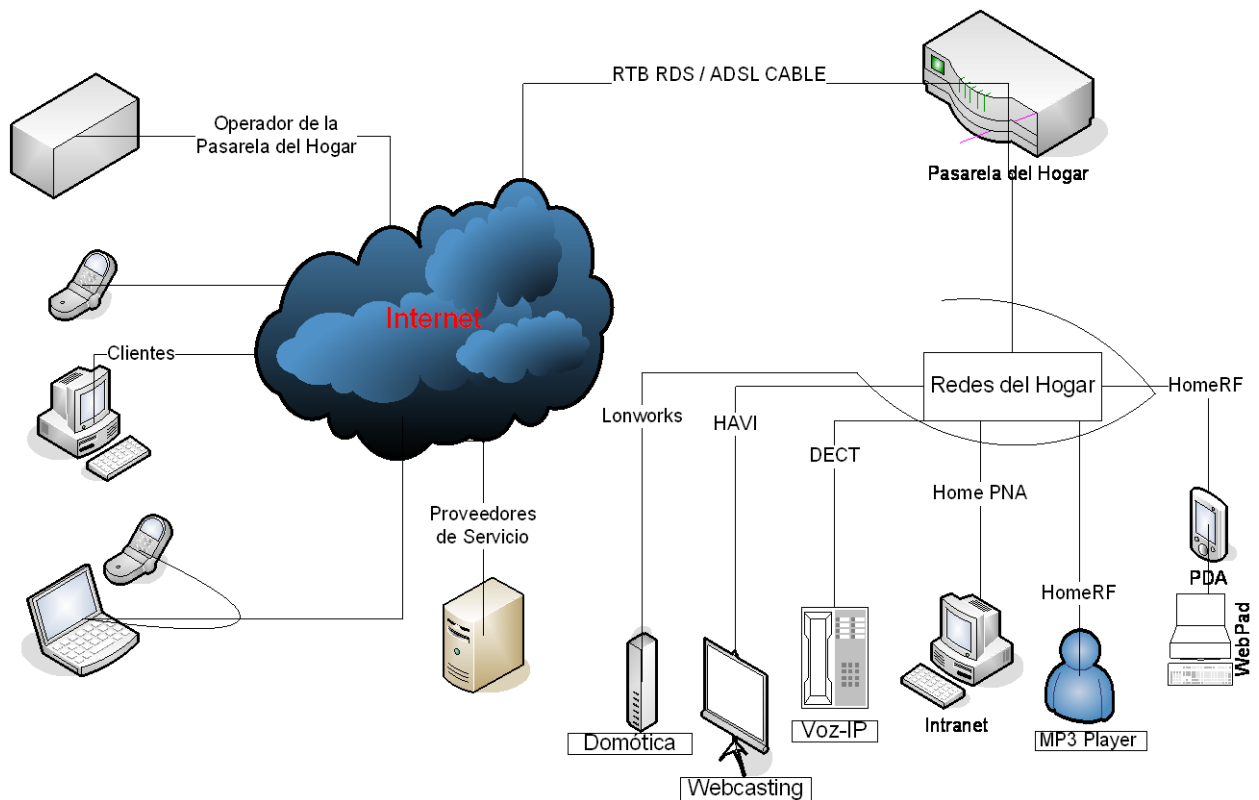


Figura 1.5: Disposición de la Pasarela Residencial, en esta figura se ejemplifica la operación de la pasarela del hogar digital, siendo internet el medio por el cuál el usuario puede interactuar con un sistema domótico.

Un factor determinante para el éxito de las pasarelas residenciales es la estandarización y homogeneización de las tecnologías. Para poder ofrecer al usuario final una oferta de pasarelas que no le confunda, es necesario un esfuerzo por parte de los fabricantes y proveedores de servicio, para poner en el mercado pasarelas

estandarizadas y compatibles. Con este objetivo nació en marzo de 1999 la asociación Open Services Gateway Initiative (OSGI), para dotar al mercado de los estándares necesarios para poder ofrecer pasarelas estándar y compatibles. La asociación OSGI fue creada con el objetivo de proveer de un foro para el desarrollo de especificaciones abiertas para la provisión de múltiples servicios sobre redes de banda ancha a redes locales y dispositivos, y de este modo acelerar la demanda de productos y servicios basados en estas especificaciones universales.

Inicialmente OSGI estaba compuesto por 15 compañías y actualmente ya son más de 60 las empresas que dan soporte a la organización. La especificación impulsada por la OSGI es una colección de APIs (Application Protocol Interface) basados en Java que permiten a los proveedores de servicios, operadores de telecomunicaciones, fabricantes de dispositivos, y fabricantes de electrodomésticos basar sus productos en una especificación estándar y abierta.

Esta estrategia habilita a las plataformas domésticas para poder interactuar con servicios ofrecidos a través de la red de telefonía convencional, cable o línea eléctrica.

8.8 Tecnologías para redes domésticas

Los criterios de diseño de una red, considerados al momento de definir y dimensionar esta, están muy relacionados con factores como el coste, la modularidad, la fiabilidad, la flexibilidad, etc. Las topologías básicas de una red son:

- **Topología en árbol:** Flexible, debido a su estructura jerárquica limitaciones mínimas;
- **Topología en estrella:** Los equipos se unen a un nodo central, en el que normalmente reside la capacidad de control de la red.
- **Topología en anillo:** Todos los equipos se conectan formando un anillo de manera que un nodo tendrá dos posibles vías de entrada/salida de información.

- **Topología en línea:** Este modelo de red consiste en una línea de comunicación que comparten todos los elementos del sistema. Los equipos mandan y reciben sus mensajes del “bus”, existiendo un sistema de direccionamiento para identificar cada transmisión.

Para el tráfico de señales hay dos grandes categorías de medios de transmisión, que en general, bajo condiciones normales de trabajo, producen idénticos resultados para los usuarios. La selección particular de cual medio utilizar vendrá dada por las condiciones propias de su instalación, uso y presupuesto. (Ver figura 1.6):

Metálicos: Los que usan el cable como soporte físico.

Inalámbricos: Sistemas que usan señales de radio o infrarrojas. Sistemas también conocidos como tecnología wireless.

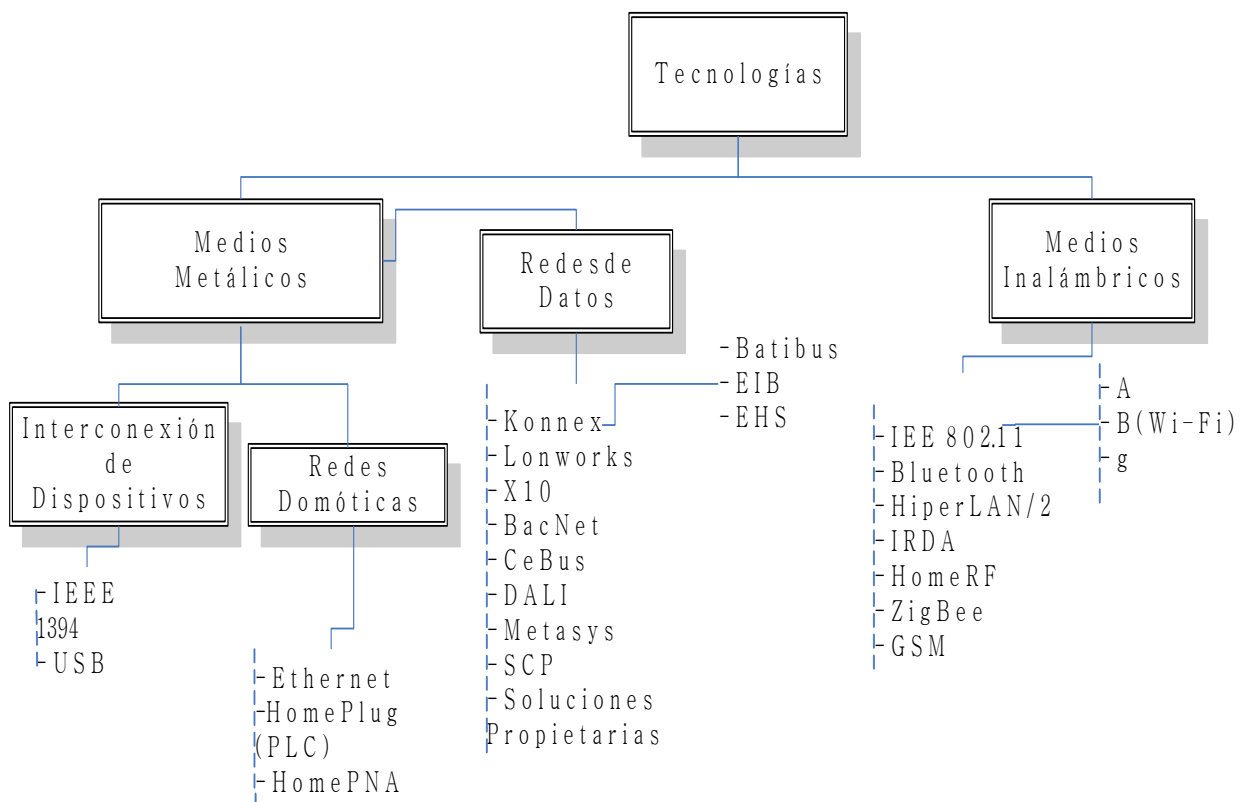


Figura 1.6: Tecnologías presentes en las redes domésticas

Los soportes más comunes para el tráfico de información son:

- **Cables de Pares:** Este tipo de cables pueden transportar: datos, voz y alimentación de corriente continua. Es el primer nivel de circulación y uso propuesto para la domótica.

- **Coaxial:** Este tipo de cables permite el transporte de las señales de video y señales de datos a alta velocidad. Puede ser utilizado como soporte de transmisión para:
 - Señales que provienen de las antenas.
 - Señales de las redes de TV por cable.
 - Señales de control y
 - Datos a media y baja velocidad.

- **Radiofrecuencia:** Idóneo para el control a distancia de los sistemas domóticos dada la gran flexibilidad, pero muy sensible a perturbaciones electromagnéticas en el medio.

- **Infrarrojos:** Al tratarse de un medio de transmisión óptico es inmune a las radiaciones electromagnéticas producidas por los equipos domésticos.

Existen tres tipos de redes domóticas en el hogar según la infraestructura necesaria: las que utilizan nuevos cables, las que emplean los ya existentes (principalmente las redes eléctricas preexistentes) y las que se basan en sistemas inalámbricos o sin cables.

8.9 Tipo de Arquitectura de un Sistema Domótico

La arquitectura de un sistema domótico, como la de cualquier sistema de control, especifica el modo en que los diferentes elementos de control del sistema se van a ubicar. Existen dos arquitecturas básicas: la arquitectura centralizada y la distribuida.

Arquitectura Centralizada

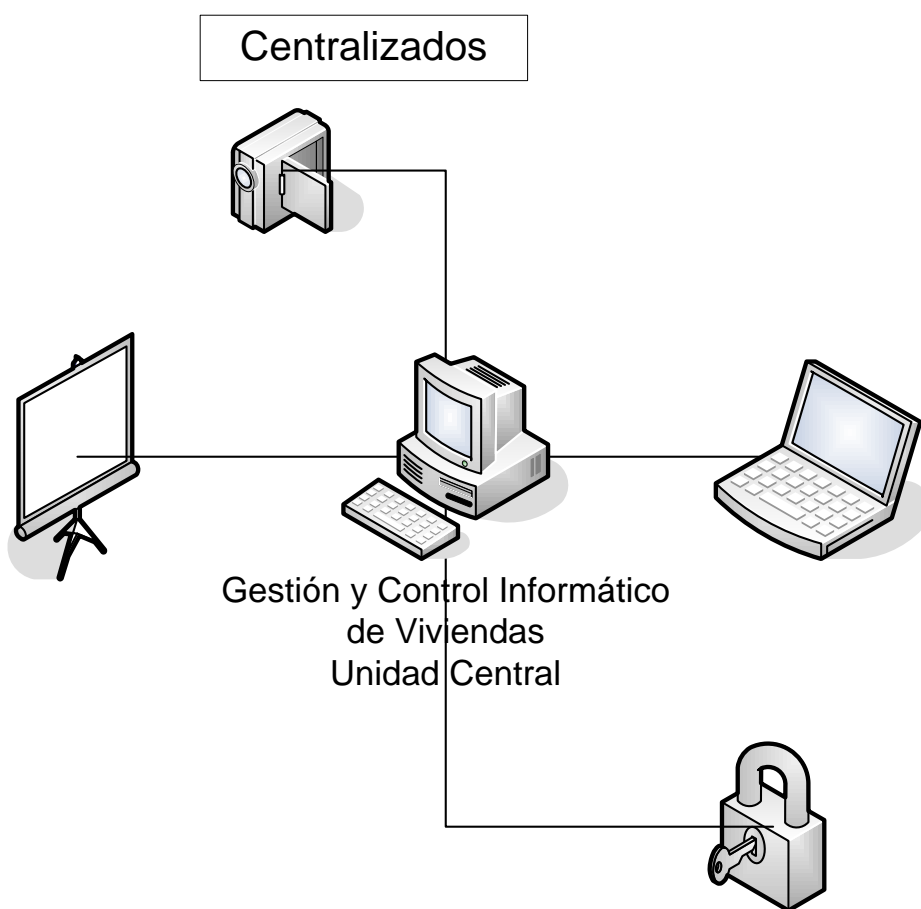


Figura 1.7: Arquitectura Centralizada, en la que la limitante es si falla el controlador principal todos los demás dispositivos quedan fuera de servicio.

Arquitectura Distribuida

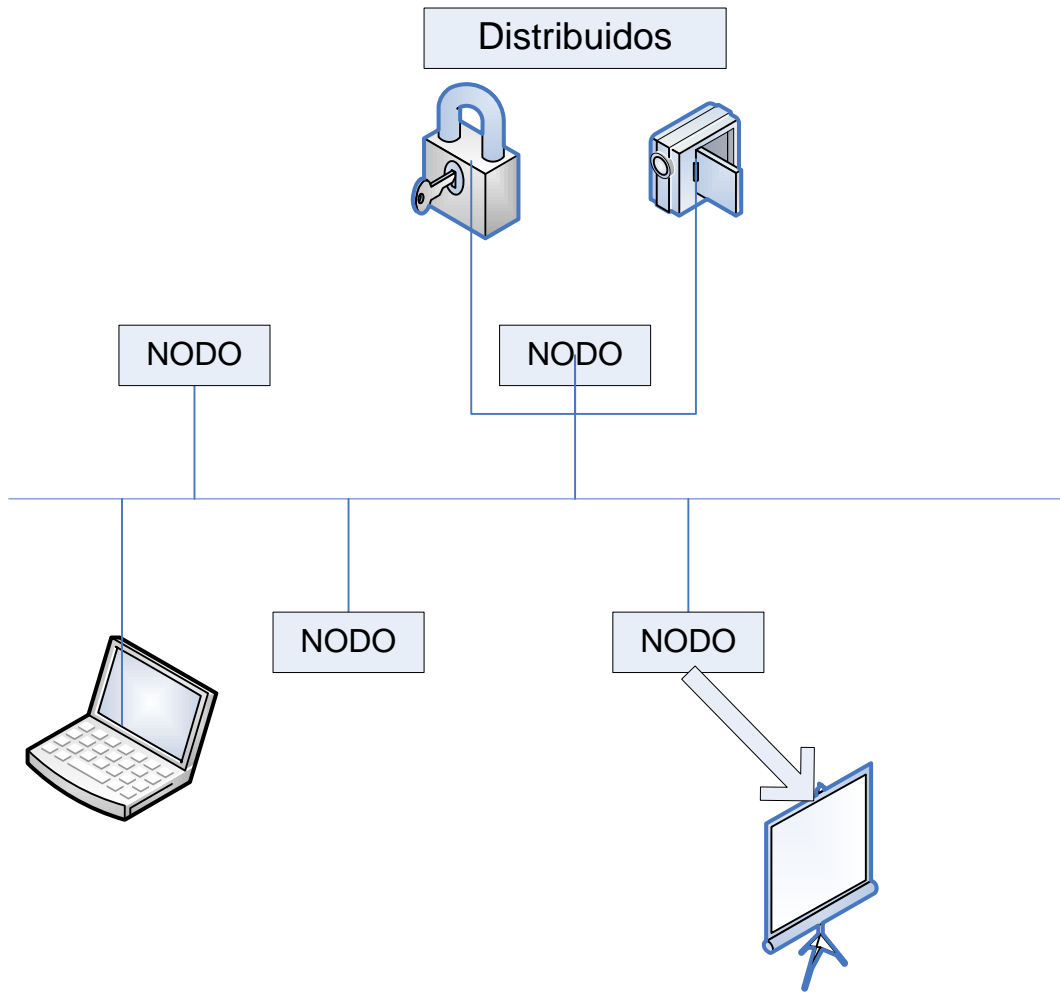


Figura 1.8: Arquitectura Descentralizada, en este modelo el elemento de control se sitúa próximo al elemento a controlar por lo que si falla un nodo, no hay perdida de funcionalidad en todo el sistema.

8.10 Protocolos de comunicaciones de un Sistema Domótico

Siendo el idioma o formato de los mensajes que los diferentes elementos de control del sistema deben utilizar para entenderse unos con otros y que puedan intercambiar su información de una manera coherente.¹¹

- **X.10:** Tecnología basada en las corrientes portadoras de la red de distribución eléctrica. Primero en desarrollarse (1976-1978). En la actualidad es el protocolo más competitivo y usado a nivel de viviendas unifamiliares. No es propietario por lo que cualquier fabricante puede producir dispositivos X-10. Permite controlar hasta 256 dispositivos en una sólo instalación. Tiene la característica de operar sobre corrientes eléctricas de 220 V y con aparatos eléctricos diseñados para tal voltaje.
- **C-BUS:** Comunicación distribuída que permite ancho de banda suficiente para control de iluminación y servicios de audio y video. Componentes plug and play que se autoconfiguran al momento de conectarse a la red. Permite casi cualquier medio de comunicación desde la misma línea de alimentación hasta la radio frecuencia.
- **EIB (European Installation Bus):** Procedente de la asociación empresarial europea EIBA (European Installation Bus Association), creado con el objetivo de ser el sistema de gestión de la instalación eléctrica de los edificio europeos, con la pretención de evitar las importaciones desde Japón y EE.UU. Se basa en el modelo OSI definiendo los niveles 1,2, 3, 4 y 7. Además de sensores y actuadores existe una gama completa de electrodomésticos que pueden conectarse via EIB.

¹¹ <http://www.ict-futura.com/portaldomotico/html/modules.php?name=Tecnologias>. Visitado Enero 2006

- **LonWorks:** (Local Operating Network) Uso de protocolo LonTalk. Necesidad de cableado. Compañía americana Echelon Corp. Es una tecnología muy robusta y fiable. No estandarizado.
- **HES European Home System:** (Home electronic system) Una colaboración entre industrias y gobiernos Europeos sobre domótica. Existen tres tipos de clases de HES: Para telecontrol (clase 1), para ancho de banda medio (clase 2), y para ancho de banda alta (clase 3). Permite diferentes medios para comunicar las señales de control. Define dos interfaces para conectar dispositivos de cualquier fabricante la universal interface (UI) y el process interface (PI).
- **BatiBUS:** Club International (BCI). Sensores de unión y actuadores para construir sistemas de control. Convergencia EIB y EHS.
- **Konnex:** Resultado de la fusión o convergencia de los principales estándares domóticos europeos, tres asociaciones europeas: EIBA, Batibus Club International y EHSA. tres modos de funcionamiento: Modo Sistema, Modo Easy, Modo Automático.
- **UPnP (Universal Plug and Play):** Es una evolución de PnP (Plug and Play), con el que se consigue instalar, configurar y agregar periféricos a un PC, ampliando la facilidad de uso para incluir toda la red, usando una arquitectura de red distribuida y abierta.
- **Jini:** Basada en la idea de que en el futuro cada vez más dispositivos estén interconectados en red. El objetivo es ser un entorno de computación distribuida con fiabilidad, sencillez de instalación y administración sobre el cual, multitud de dispositivos y de servicios software interactuarán de forma sencilla y espontánea.

- **Sistemas Propietarios:** Llamados así porque cada sistema es desarrollado y patentado directamente por su fabricante. Tienen la característica de no admitir interconexión con dispositivos o equipos homólogos provenientes de otro fabricante. Su diseño de conjunto los hace muy fiables. Son sistemas centralizados y también requieren preinstalación. Existen muchos fabricantes.
- **Tecnologías de Radio:** Sin preinstalación. Los sistemas domóticos que funcionan por radiofrecuencia son los más sencillos de instalar y, en ocasiones, los más económicos. No requieren más preinstalación que la conexión de los elementos a los circuitos eléctricos que se desea controlar.

Tecnología	Medio Tx	Alcance [m]	N° Dispositivos	Bit rate [Mbits/s]	Coste / Prest	Seguridad
Ethernet	UTP / FO	100 /.....	100 / 1 G	Media	Alta
IEEE1394	UTP	4-5 / 72	64 / 1024	400 (v.a) 3.2 G (v.b)	Media / Baja	Alta
USB	TP / USB	5 / 30	127	12 / 8 (v 1.1) 480 (v 2.0)	Media / Buena	Alta
HomePNA	Cable Telefónico	300	50	10 (payload)	Buena	Alta
Lonworks	Todos + radio	Depende portadores	32000	0.039-2.5	Media / Baja	Depende portadores
X-10	Cable de la Red Eléctrica	Decenas	256	Muy baja	Media	Media
IEEE 802.11	Wireless	25 - 500	11 (v.g)	Progresiva	Baja / Mejorará
Bluetooth	Wireless	10 / 100	8	0.721	Media	Media / Alta

Tabla 1.2: Cuadro comparativo de las distintas tecnologías del Hogar Digital.

8.11 Hogar digital ¹²

Para que un sistema pueda ser considerado «inteligente» ha de incorporar elementos o sistemas basados en las NTI (Nuevas Tecnologías de la Información) que van surgiendo día a día. El uso de las NTI en una casa genera nuevas aplicaciones y tendencias basadas en la capacidad de proceso de información y en la integración y comunicación entre los equipos e instalaciones.

La definición de casa inteligente o automatizada presenta múltiples versiones en diferentes países e idiomas, pero los términos más utilizados son: «casa inteligente» (smart house), automatización de viviendas (home automation), domótica (domotique), sistemas domésticos (home systems), entre otros.

Se suele considerar que la domótica es una especie de disciplina emergente de interfaz, en la que conjuntamente están implicados arquitectos, ingenieros eléctricos, electrónicos y civiles, programadores de sistemas y diseñadores. En su formación es recurrente que utilicen modelos de vivienda a escala, constituyéndose en un aspecto clave para aplicar y verificar las ventajas y posibilidades de los sistemas. Aunque predominantemente se considera que los sistemas domóticos sólo los poseen los grandes magnates, cada vez aparecen en el mercado más dispositivos a un precio relativamente accesible.

Una característica de las casas inteligentes es que deben tener la flexibilidad para asumir modificaciones de manera conveniente y económica. Desde el punto de vista computacional, una Casa Inteligente sugiere la presencia de sistemas basados en técnicas de inteligencia artificial, programados, sistemas distribuidos, capaces de:

- Tomar las decisiones necesarias en un caso de emergencia.
- Predecir y auto diagnosticar las fallas que ocurran dentro de la casa.

¹² <http://casafutura.diatel.upm.es>, Visitado Diciembre 2005.

- Tomar las acciones adecuadas para resolver dichas fallas en el momento adecuado.
- Monitorear y controlar las actividades y el funcionamiento de las instalaciones de la casa.

De manera general, un sistema domótico dispondrá de una red de comunicación y diálogo que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar determinadas acciones sobre dicho entorno.

Características:

Las principales características generales de una casa inteligente son las siguientes:

- **Integración:** Todo el sistema funciona bajo el control de una computadora. De esta manera, los usuarios no tienen que estar pendientes de los diversos equipos autónomos, con su propia programación, indicadores situados en diferentes lugares, dificultades de interconexión entre equipos de distintos fabricantes, etc.
- **Interrelación:** Una de las principales características que debe ofrecer un sistema domótico es la capacidad para relacionar diferentes elementos y obtener una gran versatilidad y variedad en la toma de decisiones. Así, por ejemplo, es sencillo relacionar el funcionamiento del aire acondicionado con el de otros electrodomésticos, con la apertura de ventanas, o con que la vivienda esté ocupada o vacía, etc.
- **Facilidad de uso:** Con una sola mirada a la pantalla de la computadora, el usuario está completamente informado del estado de su casa. Y si desea modificar algo, solo necesitará pulsar un reducido número de teclas o solo hacer un clic con el mouse. Así, por ejemplo, la simple observación de la pantalla nos dirá si tenemos correo pendiente de recoger en el buzón, las

temperaturas dentro y fuera de la vivienda, si está conectado el aire acondicionado, cuando se ha regado el jardín por última vez, si hay alguien en las proximidades de la vivienda, etc.

- **Operación Remota o Manejo a Distancia:** Las mismas posibilidades de supervisión y control disponibles localmente, pueden obtenerse mediante cualquier conexión a Internet desde otra computadora en cualquier lugar del mundo. De gran utilidad será en el caso de personas que viajan frecuentemente, o cuando se trate de residencias de fin de semana, etc.
- **Fiabilidad:** Las computadoras actuales son máquinas muy potentes, rápidas y fiables. Si añadimos la utilización de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida, ventilación forzada de CPU, batería de gran capacidad que alimente periféricos, apagado automático de pantalla, etc. Se debe disponer de una plataforma ideal para aplicaciones domóticas capaces de funcionar muchos años sin problemas.
- **Capacidad de Programación y Actualización:** La puesta al día del sistema es muy sencilla. Al aparecer nuevas versiones y mejoras sólo es preciso cargar el nuevo programa en su equipo. Toda la lógica de funcionamiento se encuentra en el software y no en los equipos instalados. De este modo, cualquier instalación existente puede beneficiarse de las nuevas versiones, sin ningún tipo de modificación.

8.12 Inmótica y su relación con la Domótica¹³

Inmótica¹⁴: Es la aplicación de sistemas informáticos y nuevas tecnologías a grandes construcciones. Sus prestaciones son prácticamente las mismas que las ofrecidas para una vivienda: sensores de todo tipo, acceso desde cualquier terminal a todo el sistema, acceso remoto, preconfiguraciones de funcionamiento de ciertos dispositivos, alerta de seguridad, gestión y eficiencia de la energía eléctrica; todo a una escala de acción más amplia que la de una vivienda, y por tanto algo más compleja.

La más alta tecnología es utilizada en edificaciones convirtiéndolas en inteligentes. Edificios pensantes que a base de una central inteligente (generalmente una computadora), controla básicamente todos los sistemas instalados, para reducir el consumo de energía y aumentar el confort. En pocas palabras es la automatización de edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares.

Edificios inteligentes

Se considera que la inteligencia de un edificio empieza cuando, una vez automatizado, es dotado de un sistema que contiene aplicaciones de alto nivel que gestionan dicha automatización y proporcionan servicios más avanzados; el sistema inteligente.

Una definición más técnica sería definir como edificio inteligente a aquel que incorpora sistemas de información en todo el edificio. Ofreciendo servicios avanzados de la actividad y de las telecomunicaciones. Con control automatizado, monitorización, gestión y mantenimiento de los distintos subsistemas o servicios del edificio, de forma óptima e integrada; local y remotamente, diseñados con suficiente flexibilidad como para que sea sencilla y económicamente rentable la implantación de futuros sistemas.

¹³ http://personales.com/colombia/bucaramanga/inmotica_domotica/inmotica.html Febrero 2006

¹⁴ [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(136\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(136).htm), Enero 2006

Dependiendo de la calidad y el número de los servicios ofrecidos tendrá un determinado nivel de inteligencia. Se considera que un edificio inteligente posee dos sistemas principales que deben estar interrelacionados entre sí:

1. Administración del edificio:

Contempla los sistemas de gestión y control propios del edificio y de las prestaciones indirectas que el mismo facilita a los usuarios. Entre ellas:

- Control ambiental: alumbrado, climatización.
- Control energético.
- Seguridad: control de rondas, alarmas de incendio e intrusos.
- Control de acceso: personal o visitantes.
- Sistema de altavoces-sonido.
- Control de ascensores.
- Control de motores varios: bombas de agua, extractores, inyectores.

2. Administración de oficinas:

En este caso se incluyen los elementos necesarios para una adecuada automatización del ámbito de trabajo, ya sea por prestación directa al usuario o bien teniendo una instalación lo suficientemente flexible y amplia para que el usuario pueda instalar sus propios equipos con posibilidad de interconexión, tanto con otros equipos exteriores como con otros sistemas del edificio, incluyendo la PC central.

8.12.1 Relación de Domótica e Inmótica

La inmótica tiene mucha relación con la domótica. En las oficinas, salas de reuniones, presentaciones o conferencias la automatización juega un papel muy importante, puesto que a las ventajas mencionadas: confort, seguridad, ahorro de energía, etc., se suma la buena impresión que logra, la cual es de vital importancia para las empresas pues de más está decir que una buena imagen es sinónimo de confianza, factor clave para los negocios.

Las salas inteligentes no sólo permiten presentar un nuevo producto, dar una conferencia, tener una reunión de negocios, etc., con agilidad y eficiencia, sino que pueden mostrar al mismo tiempo una Empresa con tecnología de punta, comprometida con su crecimiento.

Objetivos deseables en una oficina inteligente

- Manejo por personal no capacitado y sin entrenamiento previo.
- Mejoramiento del ámbito de trabajo.
- Abstracción total del hardware.
- Integración de servicios.
- Optimización de recursos.
- Ahorro económico.

8.13 Servicio de Domótica en El Salvador

Descripción:

En El Salvador, actualmente la Empresa Telefónica, ofrece el servicio de Integra Domótica desde hace unos tres años aproximadamente.

Esta empresa actualmente maneja y ofrece el control de dispositivos electrónicos (tal como: televisores, aparatos de sonido, lavadoras, etc.), ya sea si estos dispositivos necesitan ser encendidos o apagados y el control de luces que de igual manera son encendidas o apagadas, incluso se les puede regular su intensidad luminosa.

Para lo cuál el usuario de tal sistema accede a una dirección de Internet que le permite conectarse (login) a una página que contiene el software, en el que se manejan los módulos para cada dispositivo; es decir, se pueden programar tareas para la manipulación de encendido y apagado de aparatos eléctricos o luces.

Dependiendo de las necesidades del usuario: ya sea especificando hora, día y la tarea a realizar.

Así también, se cuentan con sensores de movimiento los cuáles se pueden ubicar estratégicamente en el hogar y dependiendo si estos detectan presencia se les puede programar que realicen una tarea específica como por ejemplo: Encender una luz.

El software tiene la opción de envío de un mensaje a un correo electrónico o a un celular, alertando la actividad de un dispositivo específico, dependiendo lo que el usuario le detalle.

Ofrece además esquemas limitados de televigilancia, que permite el monitoreo del hogar en todo momento.

De igual manera para el control de la televigilancia se maneja un programa en la página web disponible al usuario que ha contratado el servicio, en la que al acceder se visualiza una imagen en tiempo real de lo que está sucediendo.

Se manejan dos Kit:

- Kit básico, el cuál consta de: 3 dispositivos para controlar las luces, 3 dispositivos para manipular los aparatos electrónicos, un dispositivo de control central, un sensor de movimiento, un elemento de control que permite la interconexión de todos los dispositivos del sistema domótico y la conexión a Internet. (Ver figuras en Anexo 1. Equipo utilizado)
- Kit profesional, el cuál consta de: los mismos elementos que incluye el kit básico pero en mayor cantidad, en el que se puede adquirir el derecho al software de televigilancia con el inconveniente que las cámaras deben de adquirirse aparte de este paquete. (Ver figuras en Anexo 1. Equipo utilizado)

Requerimientos:

Para contar con el servicio de integra domótica se debe tener:

- Servicio de internet con integra.
- Computadora con los requerimientos mínimos siguientes:

Equipo	Requerimientos
Procesador	Pentium III 750 Ghz (como mínimo)
Sistema operativo	Uno de los sistemas indicados a continuación: Microsoft Windows 98, Windows ME, Windows 2000, o Windows XP
Memoria	256 MB RAM (como mínimo); 512 MB RAM (recomendado)
Espacio en disco	900 MB
Monitor	Súper VGA (800 x 600) o de mayor resolución con 256 colores 32-bit
Unidad de disco	Unidad de CD-ROM
Puertos	2 Puertos USB 1.0 o posterior, paralelo y serial
Tarjeta de Red	10/100 Mbps FastEthernet Rialtek (recomendada)
Dispositivos Periféricos	Mouse, Teclado

La computadora se requiere tanto para concentrar la información de los equipos instalados como para realizar la conexión con el equipo central de Telefónica donde reside la página web de configuración del servicio, logrando con ello establecer los parámetros de funcionamiento de los servicios domóticos contratados.

La conexión se realiza por medio de internet y por ello es necesario el contrato vigente de tal servicio con la empresa Telefónica.

8.14 PRESUPUESTO

El presupuesto del sistema descrito anteriormente y ofrecido por Telefónica puede ser aceptado por el usuario en dos formas, a acuerdo a su necesidad. La información disponible se muestra a continuación:

- Kit básico: \$153.60 + IVA
- Kit profesional: \$565.00 + IVA
- Servicio de internet con Integra (dependiendo de la velocidad que se contrate).
- Mensualidad \$5.00 + IVA
- Computadora con requerimientos mínimos (detallado en página 50 de este documento) \$400.00 en caso de no poseerla.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1. TIPO DE INVESTIGACIÓN¹⁵

1.1. Bibliográfica

En un sentido amplio, el método de investigación bibliográfica es el sistema que se sigue para obtener información contenida en documentos. En sentido más específico, el método de investigación bibliográfica es el conjunto de técnicas y estrategias que se emplean para localizar, identificar y acceder a aquellos documentos que contienen información pertinente para la investigación.

Incluye recolección de documentación sobre el tema y desarrollo del proyecto, y pueden ser libros de texto, manuales técnicos, artículos, revistas, tesis y otros materiales escritos, de los cuales se utiliza el contenido relacionado a la investigación.

1.2 Investigación en Internet

El uso de Internet como herramienta de investigación se ha convertido en poco tiempo en una gran alternativa. Por tanto, al existir una interrelación entre Internet y la información, es cada vez mayor el número de personas que prefiere obtener los datos que necesitan para una investigación a través de ella.

Entre los principales motivos de uso que se puede enumerar se encuentran:

- La necesidad de recolectar datos de una manera rápida y eficiente.
- El alto costo de los libros, que obliga a buscar alternativas para obtener la información contenida en ellos.

¹⁵ <http://www.geocities.com/zaguan2000/metodo.html>, Visitado Febrero 2006

- La falta de tiempo que nos impide el trasladarnos a una biblioteca cada vez que se necesite.
- El deplorable estado en que se encuentran muchas bibliotecas, las cuales no poseen gran cantidad de material útil para la investigación a realizar.
- La versatilidad y diversidad de información.
- La actualización de mayor alcance en la información publicada en este medio.
- La poca o nula existencia de material en bibliotecas, en el tema de domótica.

Para los fines del presente trabajo se utilizará el Internet y sus recursos aprovechando los servicios de índices de sitios y contenidos que están presentes en los dominios www.yahoo.com, www.google.com y otros similares ya existentes. Por medio de las facilidades de búsquedas se harán exploraciones exactas por los términos:

1. Domótica (español)
2. Domotics (en inglés)
3. Hogar digital (español)
4. Digital Home (Inglés)
5. Inmótica (español)
6. Inmotics (Inglés)
7. Hogar inteligente (español)
8. Smart Home (Inglés)

Se hará un registro de los sitios visitados para incorporarlo como referencias al trabajo. Además se harán las lecturas y/o traducciones de los documentos y/o sus partes apropiadas, haciendo una copia de aquellos que se consideran más relevantes para el presente trabajo, que serán proporcionados en formato digital acompañando el documento a realizar.

Se intentará evitar referencias a sitios o documentos de uso comercial, privilegiando aquellos con contenido educativo, técnico y tecnológico, que ayuden a cumplir los objetivos del tema seleccionado.

2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ¹⁶

2.1 Encuesta

La Encuesta: Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos, a fin de que las contesten igualmente por escrito. Ese listado se denomina cuestionario.

Es impersonal porque el cuestionario no lleve el nombre ni otra identificación de la persona que lo responde, ya que no interesan esos datos.

Es una técnica que se puede aplicar a sectores más amplios del universo, de manera mucho más económica que mediante entrevistas.

Riesgos que conlleva la aplicación de cuestionarios:

- La falta de sinceridad en las respuestas (deseo de causar una buena impresión o de disfrazar la realidad).
- La tendencia a decir "sí" a todo.
- La sospecha de que la información puede revertirse en contra del encuestado, de alguna manera.
- La falta de comprensión de las preguntas o de algunas palabras.
- La influencia de la simpatía o la antipatía tanto con respecto al investigador como con respecto al asunto que se investiga.

¹⁶ <http://www.rrppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>, Visitado Febrero 2006

Tipos de preguntas que pueden plantearse:

El investigador debe seleccionar las preguntas más convenientes, de acuerdo con la naturaleza de la investigación y, sobre todo, considerando el nivel de educación de las personas que se van a responder el cuestionario.

Clasificación de acuerdo con su forma:

- Preguntas abiertas.
- Preguntas cerradas.
- Preguntas dicotómicas.
- Preguntas de selección múltiple.
- En abanico.
- De estimación.
- Clasificación de acuerdo con el fondo:
 - Preguntas de hecho.
 - Preguntas de acción.
 - Preguntas de intención.
 - Preguntas de opinión.
 - Preguntas índices o preguntas test.

El instrumento a utilizar en la investigación de campo son las encuestas que serán enfocadas a estudiantes universitarios y profesionales.

MÉTODO ALEATORIO SIMPLE

Una muestra aleatoria simple es seleccionada de tal manera que cada muestra posible del mismo tamaño tiene igual probabilidad de ser seleccionada de la población. Para obtener una muestra aleatoria simple, cada elemento en la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado, el plan de muestreo puede no conducir a una muestra aleatoria simple. Por conveniencia, este método puede ser reemplazado por una tabla de números aleatorios.

MÉTODO ALEATORIO ESTRATIFICADO

Una muestra aleatoria estratificada es una muestra aleatoria que se obtiene separando los elementos de la población en grupos disjuntos, llamados estratos, y seleccionando una muestra aleatoria simple dentro de cada estrato. Para obtener una muestra aleatoria estratificada, primero se divide la población en grupos, llamados estratos, que son más homogéneos que la población como un todo. Los elementos de la muestra son entonces seleccionados al azar o por un método sistemático de cada estrato.

POBLACIÓN Y MUESTRA

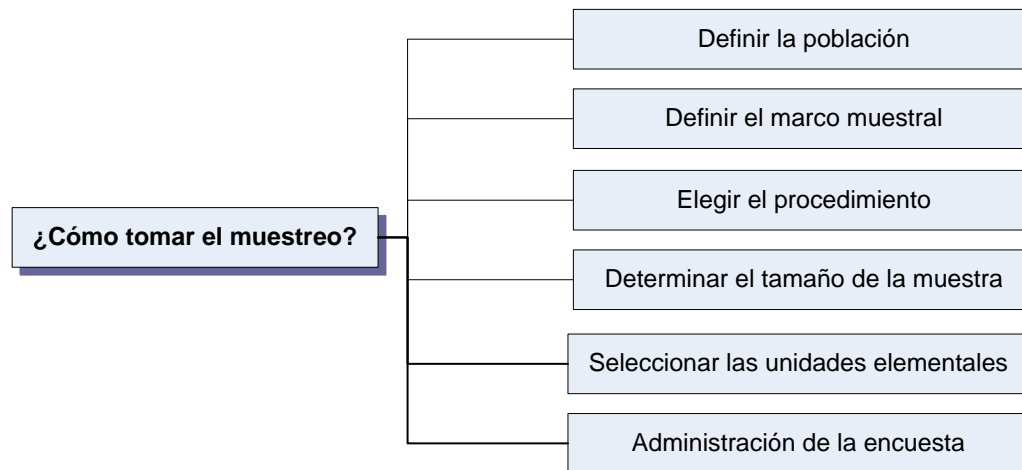
El término POBLACIÓN hace referencia al conjunto de elementos que cumplen ciertas propiedades y entre los cuales se desea estudiar un determinado fenómeno.

La población académica objeto de estudio en la investigación debe cumplir los criterios siguientes:

- Provenir de centros de estudios con fuerte tradición de excelencia académica y cobertura de temas relacionados en la investigación,
- Relación de estudios directa con las técnicas y tecnologías aplicadas en la domótica,
- Práctica profesional directa en el espacio de potencial aplicación de la domótica, y
- Relación profesional con la asimilación e incorporación de las tecnologías de comunicación e información que requiere la domótica para su puesta en uso.

En base a ello, para el presente proyecto la población la conforman estudiantes de las carreras de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Arquitectura de las Universidades Don Bosco y José Simeón Cañas (UCA), incluye a profesionales en el área de Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Civil y Arquitectura, a quienes se administrará la encuesta con el objetivo de identificar su conocimiento relacionados y las principales opiniones sobre el tema.

Se denomina MUESTRA al subconjunto de la población que es estudiado y a partir de la cual se sacan conclusiones sobre las características de la población. La muestra debe ser representativa, en el sentido de que las conclusiones obtenidas deben servir para el total de la población. Para la determinación de la muestra, es necesario el tener claro el proceso a realizar, es por ello, que a continuación se presenta un esquema explicativo de los pasos a seguir:



*Pasos para tomar el muestreo*¹⁷

Algunos conceptos básicos del muestreo se presentan a continuación:

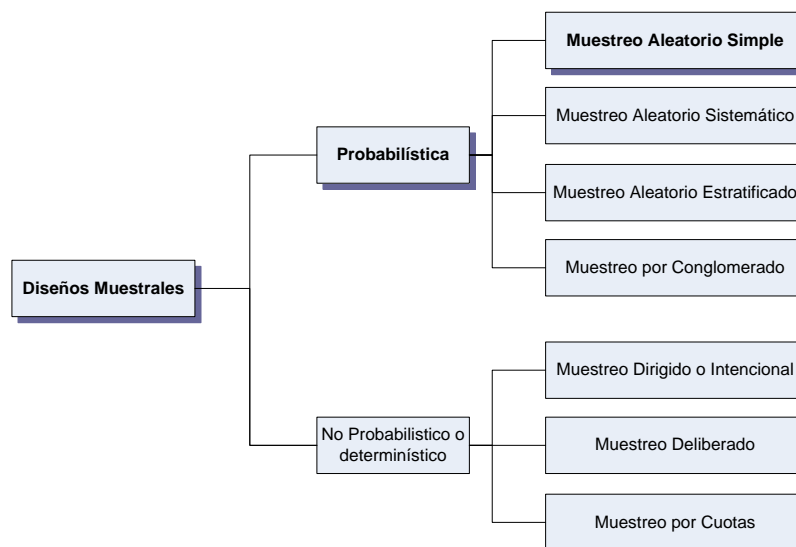
- Diseño muestral, especifica el método para obtener la muestra. El diseño no especifica la forma para recolectar o medir los datos reales. El diseño sólo especifica el método de recolección de los objetos que llevan implícita la o las características poblacionales objeto de estudio. Estos objetos se llaman elementos.
- Elemento muestral es un objeto del cual se toma una medición. Los elementos pueden ocurrir individualmente o en grupos en la población. Un grupo de elementos, en este caso tanto los estudiantes de las Universidades Don Bosco y UCA en el área de Informática y Arquitectura, y los profesionales de ingeniería civil, arquitectura e ingeniería de sistemas, son llamados unidades de muestreo.

¹⁷ Libro: “Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas”.

- Marco muestral es la lista de todas las unidades muestrales indispensables para seleccionar una muestra aleatoria.

Los diseños muestrales se dividen en dos grandes ramas las cuales son: *Diseños Probabilísticos* y *Diseños no probabilísticos o determinísticos*. El diseño que más se adecua a la investigación a realizar para el presente proyecto es la Probabilística debido a que se elige mediante reglas matemáticas, por lo que la probabilidad de selección de cada unidad es conocida de antemano. De ahí que, mientras en las muestras probabilísticas es posible calcular el tamaño del error muestral, no es factible hacerlo en el caso de las muestras no probabilísticas. La modalidad de muestra probabilística a utilizar es la Muestra Aleatoria Simple, en la que todos los componentes o unidades de la población tienen la misma oportunidad de ser seleccionados.

El cuadro que se presenta a continuación brinda una idea más concreta de lo que son las subdivisiones de los tipos de diseños muestrales.



Subdivisiones Muestrales¹⁸

¹⁸ “Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas”.

El Muestreo aleatorio simple es un procedimiento de selección de una muestra por el cual todos y cada uno de los elementos de la población finita N tiene igual probabilidad de ser incluidos en la muestra; entonces, si toda unidad disponible para observación o medición tiene la misma probabilidad de ser escogida, se sigue que al seleccionar una muestra de n observaciones de una población finita de N mediciones.

Si el muestreo se lleva a cabo de forma tal que todas las muestras posibles de tamaño tengan la misma probabilidad de ser seleccionadas, el muestreo se llama aleatorio y el resultado es una muestra aleatoria simple.

El tamaño de la muestra para estimar la proporción poblacional cuando se utiliza muestreo aleatorio simple se determinó de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{(N-1)E^2 + Z^2 PQ}$$

Donde:

n = Número de encuestas a pasar a docentes de la Facultad de Ingeniería.

Z = Coeficiente de confianza del 95.44% (Z = 2).

P = Proporción poblacional de la ocurrencia de la característica poblacional que se quiere estudiar.

Q = 1- P

N = Población.

E = Error muestral, o sea, la cota para el error de estimación (0.10).

El cálculo se realizó de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{(N-1)E^2 + Z^2 PQ}$$

Cálculo de muestra en Universidad Don Bosco:

Población estudiantil en la carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación:
4,000.

Sustituyendo

$$n = \frac{2^2 (0.9) (0.1) 4000}{(3999)0.10^2 + 2^2(0.9) (0.1)}$$

$$n = 35.7 \approx \underline{\underline{36 \text{ Encuestas}}}$$

Cálculo de muestra en Universidad Centroamericana José Simeón Cañas:

Población estudiantil en la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación: 629.

Sustituyendo

$$n = \frac{2^2 (0.9) (0.1) 629}{(628)0.10^2 + 2^2(0.9) (0.1)}$$

$$n = \underline{\underline{34 \text{ Encuestas}}}$$

Cálculo de muestra en Universidad Centroamericana José Simeón Cañas:

Población estudiantil en la carrera de Arquitectura: 328.

Sustituyendo

$$n = \frac{2^2 (0.9) (0.1) 328}{(327)0.10^2 + 2^2(0.9) (0.1)}$$

$$n = \underline{\underline{32 \text{ Encuestas}}}$$

Cálculo de muestra de Arquitectos Empresa RD Consultores:

Muestra de la población de profesionales en Arquitectura: 10.

Sustituyendo

$$n = \frac{2^2 (0.9) (0.1) 10}{(7)0.10^2 + 2^2(0.9) (0.1)}$$

$$n = 8.37 \approx \underline{\underline{8 \text{ Encuestas}}}$$

Cálculo de muestra de Profesionales en Informática Empresa EJJJ:

Muestra de la población de profesionales en Informática: 8.

Sustituyendo

$$n = \frac{2^2 (0.9) (0.1) 8}{(7)0.10^2 + 2^2(0.9) (0.1)}$$

$$n = 6.7 \approx \underline{\underline{7 \text{ Encuestas}}}$$

2.2 Entrevista.

La presente investigación se completó usando entrevistas directas a los encargados de los centros de tecnología que accedieron a la petición realizada. La entrevista se diseñó con preguntas más específicas sobre las tecnologías aplicadas en la domótica e inmótica para intentar conocer los elementos de las mismas instalados y en funcionamiento en los lugares seleccionados.

Para la recolección de información se acompañó con cámara digital y se solicitó material disponible de manera que resultara incorporado de primera mano en el trabajo final a presentar.

Las entrevistas siguieron el mismo guión y ya que se trataba de los especialistas encargados de los lugares seleccionados fueron breves en su desarrollo, aunque siempre hubo que tomar en cuenta las agendas particulares de cada uno de ellos.

La poca disponibilidad de tiempo de este nivel de directivos hace muy difícil de lograr resultados adecuados o satisfactorios en este formato de recolección de información y normalmente requieren de gestión a un nivel diferenciado.

Los resultados de la única entrevista lograda a partir de cuatro gestionadas, se muestran en el anexo II Sobre la Universidad Francisco Gavidia.

Se gestionaron entrevistas con el Ing. Valdemar Rivas Sánchez del Taller de Ingeniería Eléctrica del Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA), quien no pudo atender nuestra petición y con el Ing. Mario Rafael Ruiz, Director de Tecnología III de la Universidad Francisco Gavidia, quien amablemente atendió nuestra solicitud y

realizó satisfactoriamente la entrevista, dando amplias facilidades para su realización.

Se visitaron y se gestionaron entrevistas con personal directivo en la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) y con personal técnico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), quienes declinaron participar por falta de tiempo en el marco de ejecución de este trabajo de investigación.

CAPÍTULO III. SITUACIÓN ACTUAL.

Introducción.

En la actualidad hablar de domótica en El Salvador es novedoso, debido a que es un tema que muy pocos conocen ya sea en el ámbito empresarial, gubernamental, educativo, profesional y social.

En el país no existe recurso bibliográfico accesible que contenga información sobre domótica, de forma que es necesario apoyarse en el recurso de internet para acceder a información apropiada y actualizada sobre el tema. La oferta bibliográfica actual es tan limitada que no permite por sí sola resolver la información necesaria para introducir adecuadamente el tema. No se conoce de otras formas de divulgación e información de manera que continuará siendo inaccesible para los potenciales interesados en todos sus diferentes niveles de participación.

Aunque en esto se trate de un asunto casi recíproco: Ni hay tantos interesados, ni hay tantos libros o literatura accesible.

Existe una empresa que oferta un servicio de domótica residencial y empresarial desde hace dos-tres años, lastimosamente no se le ha dado la publicidad adecuada ya que es un servicio que puede ser muy útil a los usuarios. Además de ello el servicio se presenta con un sesgo laboral y comercial enfatizado en informática y comunicaciones, cuando en realidad involucra a otros intervinientes como los proveedores del servicio de instalación de los equipos y negocios que ofrecen los productos tecnológicos requeridos.

Su difusión a nivel social es tan limitado que se convierte a la fecha en un producto accesible a un sector económico de gran poder adquisitivo, que tiene la opción de uso con un sentido de exclusividad como demostración de nivel de consumo, en lugar de tener el uso un sentido más apegado a la búsqueda de comodidad, extensión de aplicaciones domóticas u otros aspectos menos elitistas que los mencionados.

Valorando los aspectos propios de la seguridad en empresas y viviendas de alto nivel de consumo, en el país existe una preocupación superlativa sobre el tema, pues tanto por la época bélica vivida como por las constantes niveles de incertidumbre para la duración de la paz, resurge siempre la solución tecnológica apoyada en la mismas técnicas y conocimientos de los que se vale la Domótica.

Fuera de las consideraciones de seguridad en empresas y hogares de alto nivel de consumo, en comparación con otros países del mundo El Salvador está en sus primeros pasos en cuanto a domótica se refiere, aunque algunas tecnologías relacionadas muestran avances y difusión notables. Resulta importante destacar el poco impacto social actual de las mismas, pues aunque han cambiado las formas y calidad de vida de sectores sociales, los mismos son de muy poco significado para el contexto social del país en su conjunto.

Conclusiones.

El nivel actual de impacto de esta tecnología en el país es todavía excesivamente limitado por las razones indicadas a continuación:

1. Una de las principales razones es el nivel de la socio-economía existente en el país donde tecnologías como las aplicadas en la Domótica son consideradas como un producto exclusivo, de aplicación selectiva, con alto costo, realizada como servicios especializados con un alto componente de recursos provenientes del exterior y que no cuenta con soporte local por el momento. En nuestro medio, considerando la influencia del enfoque de EEUU por sobre el Europeo o Japonés, es posible comprender entonces que la tecnología relacionada tenga el enfoque de exclusividad y demostración de nivel de consumo que se ha mencionado previamente.
2. Sin querer mencionarlo como hecho explícito, es válido mencionar que con frecuencia se menciona como ejemplo la residencia con fuertes componentes de domótica del propietario de Microsoft Corporation, la cual tiene un costo de US

\$125 millones y cuenta con avanzados equipos y sistemas domóticos. Pero tal ejemplo solamente refuerza la idea de que este tipo de tecnologías es un producto exclusivo para sectores sociales con muy alto nivel de consumo, con lo que el impacto social se reduce enormemente.

3. Otra de las razones es que no se cuenta con el suficiente recurso humano nacional amplia y totalmente capacitado para afrontar los retos que la domótica plantea.
4. De la encuesta realizada a estudiantes se desprende un hecho importante de reconocer y es que existe al menos en tal sector, un interés por conocer sobre el tema de forma que hay un potencial de recurso humano sensibilizado sobre tal necesidad, que puede ser tomado en cuenta para planes de difusión, desarrollo, estudios, investigaciones, comercialización, etc. , que contengan a la Domótica como centro de su atención y objetivo.
5. Tal como se desprende de la entrevista realizada al Ing. Ruiz de la UFG resulta evidente que la Domótica/Inmótica está insertándose en el país por la vía de los esfuerzos privados de tipo comercial casi exclusivamente.
6. Las instalaciones con aplicaciones domóticas e inmóticas existen a nivel muy selectivo, no son dadas a conocer por sus propietarios pues hay temores provenientes de las realidades cotidianas en materia de seguridad.
7. La oferta educativa, bibliotecaria e informativa en los diversos ámbitos del conocimiento de las disciplinas relacionadas es todavía inexistente, de forma que los cursos o planes extracurriculares no existen de forma sistemática y continua, para llenar los vacíos existentes.
8. De allí que también por el espacio educativo/formativo el impacto social es mínimo, casi inexistente en absoluto, si relacionamos la masa total de la población con los pequeños grupos de profesionales o interesados en la temática, desde el punto de vista de la tecnología, conocimiento y ámbito de trabajo.

Recomendaciones.

Un conjunto válido de recomendaciones se enumeran a continuación, tomando en cuenta aspectos académicos/sociales dejando por fuera los económicos, pues es

conocido que las fuerzas del mercado se desarrollan bajo otros intereses y no resultan abordadas en este trabajo.

Las recomendaciones sintetizadas son las siguientes:

1. Actualizar los planes de estudio por la vía de cursos de extensión curricular donde pueden cubrirse temas específicos de acuerdo a la evolución del tema Domótica y tecnologías relacionadas. En un primer momento la cuota de conocimiento e interés de las instituciones educativas debe conformarse con una oferta mínima, para luego evolucionar hacia la incorporación de una oferta curricular distribuida en las carreras tradicionales, hasta alcanzar el nivel de post-grado con el que ya existe en otros lugares de mayor desarrollo.
2. Formalización de programas de intercambio, ayudantías, pasantías y becas con otras universidades de habla hispana donde ya existe como tradición este tema en la academia actual. España y Argentina muestran un nivel adecuado y avanzado en las temáticas necesarias.
3. Aplicar instrumentos informativos para concentrar, organizar información y divulgar el tema por vía digital inicialmente logrando concentrar material en idioma español accesible a estudiantes universitarios de los primeros niveles y en idioma inglés, italiano, alemán, etc. para estudiantes de niveles avanzados y de post-grado.
4. Promover con autoridades técnicas apropiadas como el CONACYT y la Comisión Nacional de Informática un esfuerzo para incorporar el nivel de conocimiento tanto tecnológico como normativo que ya existe en Europa sobre todo, para dar inicio al movimiento en la maquinaria gubernamental la cual es de lento andar en los temas con impacto social.
5. Intentar establecer un proyecto mínimo en conjunto con otras Universidades y con la participación de organizaciones de profesionales relacionadas (ASIA, ASPROC, Colegio de Arquitectos y otras), que sirva para demostrar en la forma mas abierta y accesible posible las aplicaciones susceptibles de construir e instalar al menos en un hogar de nivel medio en nuestro país.

GLOSARIO

A

ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line Es una de las tecnologías que permiten utilizar la línea telefónica de cobre, que en las instalaciones tradicionales conecta la central telefónica con la vivienda de los usuarios, para transmitir datos a alta velocidad, a la vez que mantiene la transmisión de voz.

APIs: Application Program Interface, Una serie de reglamentos y acuerdos que nos definen la manera en cómo llamar determinado servicio desde cierto programa.

Es un método específico preescrito por el sistema operativo o por una aplicación, para que cuando el programador escribe una aplicación, pueda hacer peticiones al sistema operativo o aplicación.

Automatización: La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos. Un sistema automatizado consta de dos partes principales la parte de mando y la parte operativa.

B

Banda ancha: Característica de cualquier red que permite la conexión de varias redes en un único cable. Para evitar las interferencias en la información manejada en cada red, se utilizan diferentes frecuencias para cada una de ellas. La banda ancha hace referencia también a una gran velocidad de transmisión.

Corresponde a la cantidad de datos que se pueden enviar a través de una conexión. Por lo general se mide en bits por segundo. Una página completa de texto en español puede contener cerca de 16,000 bits. Un buen módem puede mover alrededor de 15,000 bits en un segundo. El video en pantalla y movimiento completo requeriría aproximadamente 10, 000,000 bits-por-segundo, dependiendo del tipo de compresión.

C

Cable MODEM: Un cable módem es un dispositivo que permite conectar el PC a una línea local de TV por cable a aproximadamente 1.5 Mbps. Esta tasa de datos excede con mucho la de los módems telefónicos de 28.8 y 56 Kbps. Además de la mayor velocidad de transferencia de datos, una ventaja de Internet por cable sobre la que se provee por teléfono es que se trata de una conexión continua.

D

Decodificador: CODEC (Codificador / DECodificador, también Compresor / DECompresor) Este dispositivo convierte las señales de vídeo y audio en señales digitales, es considerado el corazón del sistema de videoconferencia.

Domótica: La domótica es la nueva ciencia, y técnica, que trata de hacer inteligentes a los edificios y hogares. Se supone que una casa inteligente es la que está fresca en verano y caliente en invierno, la que ahorra energía, y la que en general obedece las órdenes de sus ocupantes. La arquitectura tradicional creó durante siglos muchas 'casas inteligentes', porque la sabiduría en el uso de los materiales, el aislamiento y la orientación cuidadosamente estudiada producían precisamente esos efectos. En la sociedad actual, estos objetivos, se consiguen mediante el control de numerosos aparatos que hay en los hogares.

Electroválvulas: Son válvulas cuya apertura es controlada por una señal eléctrica externa. Se utilizan principalmente para controlar el caudal de líquidos o gases, como pueden ser el agua y el gas en una vivienda.

I

Inmótica: La más alta tecnología es utilizada en edificaciones convirtiéndolas en inteligentes.

Edificios pensantes que ha base de una central inteligente (generalmente una PC), controla básicamente todos los sistemas instalados, para reducir el consumo de

energía y aumentar el confort; en pocas palabras es la automatización de edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares.

Internet: El numeroso conjunto de redes que se fueron interconectando a partir de la red ARPANET desde finales de los años sesenta hasta hoy. Un amplio conjunto de miles de redes de computadoras formando una enorme red mundial WAN (Aunque algunos no usarían el término WAN para este sistema, generalmente de bajo ancho de banda).

J

JAVA: Lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por la empresa Sun Microsystems en 1995 y que se ha extendido ampliamente en World Wide Web. Es un lenguaje de alto nivel y propósito general similar a C++, con marcadas características de seguridad y transportabilidad.

O

OSGI: Open Services Gateway Initiative (OSGi) Permite diseñar y construir plataformas compatibles que sean capaces de proporcionar múltiples servicios en el mercado residencial y automovilístico. Para ello, aprovecha las múltiples tecnologías que han ido apareciendo en el ámbito de los métodos de acceso como en el ámbito de la redes de datos y control de las viviendas o automóviles.

Con todo ello, el OSGi pretende ofrecer una arquitectura completa y extremo-a-extremo, que cubra todas las necesidades del proveedor de servicios, del cliente y de cualquier dispositivo instalado en las viviendas.

A esta plataforma le han puesto el nombre de "Pasarela de Servicios" en su modalidad genérica, pero en el ámbito de las viviendas, SOHOs y pequeños negocios, se la conoce con el nombre de Pasarela Residencial.

P

PDA: Personal Digital Assistant, Asistente personal digital. En un principio se propuso como una especie de agenda electrónica, para mantener contactos,

calendarios de tareas y notas, pero pronto se amplió su capacidad a aspectos muy diversos, como la informática móvil y las aplicaciones multimedia. Normalmente los PDA disponen de un pequeño teclado en pantalla y un puntero que permite, por ejemplo, escribir en ella, apuntar y ejecutar aplicaciones o realizar selecciones; también es frecuente la presencia de botones para navegación y lanzamiento de las aplicaciones más típicas.

Protocolos: En informática, como en las relaciones humanas, señal mediante la cual se reconoce que puede tener lugar la comunicación o la transferencia de información. Los protocolos de intercambio se pueden controlar tanto con hardware como con software.

Un protocolo de intercambio de hardware, como el existente entre un ordenador con una impresora o con un módem, es un intercambio de señales, a través de cables específicos, en el que cada dispositivo señala su disposición para enviar o recibir datos.

Un protocolo de software, normalmente el que se intercambia durante las comunicaciones del tipo módem a módem, consiste en una determinada información transmitida entre los dispositivos de envío y de recepción. Un protocolo de intercambio de software establece un acuerdo entre los dispositivos sobre los conjuntos de normas que ambos utilizarán al comunicarse.

Un protocolo de intercambio de hardware es por tanto similar a dos personas que físicamente estrechan sus manos, mientras que uno de software es más parecido a dos grupos que deciden conversar en un lenguaje particular.

R

Red de datos: Sistema de comunicación de datos que conecta entre sí sistemas informáticos situados en lugares más o menos próximos. Puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes.

Regulador o dimmers: Son dispositivos basados en semiconductores, como los diacs o triacs, que permiten regular la potencia que llega a una carga. En las

instalaciones domóticas se utilizan para regular la intensidad de bombillas, luminarias, etc.

S

Set Top Boxes: Una caja superior determinada del IP es un dispositivo electrónico que adapta datos de la televisión del IP en un formato que sea para el final usuario accesible. La salida de una caja superior determinada del IP puede ser señales del canal del RF de la televisión (e.g. canal 3), video y audio o señales video digital. Las cajas superiores determinadas del IP están situadas comúnmente en el hogar de un cliente para permitir la recepción de las señales video del IP en una televisión o una computadora.

Servidor: Equipo de cómputo principal en una instalación de redes de computadoras interconectadas por cualquier medio posible hacia el servidor. Sus características principales son la alta capacidad de almacenamiento, rapidez de procesamiento, mantenimiento de comunicaciones, disponibilidad de servicios residentes, facilidades de administración de sus recursos y control de todos los procesos solicitados por los diversos usuarios interconectados a su sistema. Hay servidores de uso general como los usados en oficinas para aspectos administrativos, almacenamiento de datos y compartir recursos, mientras que hay otros servidores de uso muy específico, como los utilizados en las comunicaciones digitales de todo tipo (telefonía, radio-telefono, televisión, servicios de cable digital, etc.).

Simulación: Recreación de procesos que se dan en la realidad mediante la construcción de modelos que resultan del desarrollo de ciertas aplicaciones específicas.

Los programas de simulación están muy extendidos y tienen capacidades variadas, desde sencillos juegos de ordenador, hasta potentes aplicaciones que permiten la experimentación industrial sin necesidad de grandes y onerosas estructuras; un caso típico de esto último sería el túnel de viento en aeronáutica.

T

Tecnología: Conjunto de conocimientos técnicos y científicos aplicados a la informática.

Telecomunicaciones: Transmisión de palabras, sonidos, imágenes o datos en forma de impulsos o señales electrónicas o electromagnéticas. Los medios de transmisión incluyen el teléfono (por cable óptico o normal), la radio, la televisión, las microondas y los satélites. En la transmisión de datos, el sector de las telecomunicaciones de crecimiento más rápido, los datos digitalizados se transmiten por cable o por radio.

Televigilancia: Es la aplicación tecnológica a distancia que permite recibir en tiempo real, los hechos y actividades ocurridos en los espacios físicos que interesa al usuario. El monitoreo se realiza por medios visuales y de sonido, que han sido instalados previamente en el lugar elegido para realizar la transmisión requerida. La señal de audio y video registrada, se transmite por diversos medios hacia una central que dispone desde el archivo del contenido hasta una alerta silenciosa hacia una estación de personal de seguridad, que contando con tal información puede actuar de acuerdo a la misma. Un uso diferenciado y creciente de este concepto es para registrar el desempeño de personas encargadas de cuidar a niños pequeños en los hogares.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicación.

V

VCR: Video Cassette Recorder Generalmente se utiliza este acrónimo para designar a los reproductores de vídeo estándar. En Europa, sin embargo, es una marca registrada para un formato especial de video desarrollado por Philips.

VoIP: Voice over IP La Voz sobre IP es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos. La Telefonía IP es una

aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares. En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz - que son transportadas vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

W

WebPad: es un editor de textos, que le da el acceso a los archivos de cualquiera de las localizaciones siguientes. Su propia computadora (vía upload del archivo) el servidor que el webpad está instalado en (vía la manipulación de archivo directa) cualquier ftp server (vía operaciones del archivo del ftp) de cualquier blogging popular del Web site (vía peticiones alejadas del archivo), otras fuentes de datos vía un sistema plugin flexible que ofrece un interfaz simple e incluye una colección de las herramientas de gran alcance del HTML para trabajar con Web pages. El webpad se escribe enteramente en PHP (HTML, CSS y JS), y funciona en su browser sin ninguna necesidad de plugins.

FUENTES DE INFORMACIÓN

a. LIBROS

1. Bonilla, Gildaberto. Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas, UCA, 4ª Edición, año 2000, EL SALVADOR.
2. Romero Morales, Cristóbal; Vázquez Serrano, Francisco; Lozano de Castro, Carlos. Domótica e Inmótica, Viviendas y Edificios inteligentes, Alfaomega, 1ª Edición, año 2005, Agosto 2005, México.
3. Huidobro Moya, JoséManuel; Millán Tejedor, Ramón. Domótica Edificios Inteligentes, Limusa Noriega Editores, 1ª Edición, 2006, México.

b. INTERNET

1. http://www.mundo-electronico.com/PDF/Any1999/298_mayo/domotica.pdf.
2. http://jamillan.com/v_domotica.htm.
3. <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZyEEAkApXXNBKlL.php>.
4. http://buscon.rae.es/drael/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&LEMA=domótica.
5. <http://www.foro.upm.es/domotica/ponencias/domotica1.pdf>. Jornada sobre EL HOGAR DIGITAL. Universidad Politécnica de Madrid.
6. http://www.eneo.com/pdf/libro_blanco_eneo.pdf. Libro Blanco del Hogar Conectado. Visión eNeo, el paradigma del “Ambient Intelligence”.

7. <http://www.telefonica.es/index/libroblancohogardigital.html>.
8. <http://www.ictfutura.com/portaldomotico/html/modules.php?name=Tecnologias>
9. <http://casafutura.diatel.upm.es>. Universidad Politécnica de Madrid.
10. http://personales.com/colombia/bucaramanga/inmotica_domotica/inmotica.html
11. [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(136\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(136).htm)
12. <http://www.geocities.com/zaguan2000/metodo.html>
13. <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>
14. <http://www19.uniovi.es/>, Universidad de Oviedo
15. <http://www.itox.mx/>, Instituto Tecnológico de Oaxaca
16. <http://www.zonagratis.com/curiosidades/DicTecnologico/>
17. http://www.terra.es/tecnologia/glosario/ficha.cfm?id_termino=1416
18. <http://www.sitiosargentina.com.ar/Help/diccionario%20tecnico.htm>

ANEXOS

Anexo I. Equipo utilizado

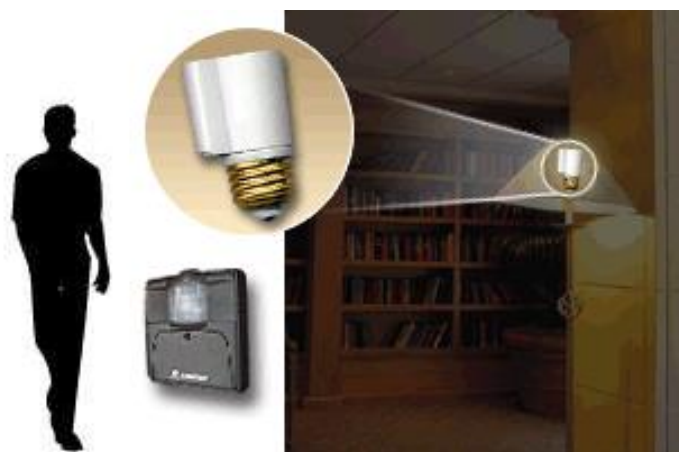
Dispositivo controlador de luces.



Dispositivo controlador aparatos electrónicos (módulo transistor wireless) y control remoto para activarlos y desactivarlos.



Dispositivo sensores de movimiento.



Dispositivos con posibilidades de control en Domótica: Horno, lavadora, cocina, cafetera, etc.



El control de todos ellos puede hacerse desde el teléfono celular o desde la Agenda Personal Digital (PDA).



Anexo II. Panorámica de Equipos instalados en la Universidad Francisco Gavidia.



Fachada principal de la biblioteca de la Universidad Francisco Gavidia.



Diseño arquitectonico exterior del edificio inteligente de la UFG.



Centro de control con las computadoras y los equipos adicionales para la conversión de señales previo a su ingreso al control central del sistema.



Elementos de control para la conversión de señales previo a su ingreso al control del sistema.



Sensor de humo interconectado al control principal.



Sensor de calor para detección de incendios.



Equipos en el centro de comando tecnológico del sistema.

Anexo III. Formulario de Encuesta

**Universidad Don Bosco
Facultad de Ingeniería
Escuela de Computación**

**Proyecto de Graduación
“DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA DOMÓTICA Y SU IMPACTO
SOCIAL EN EL SALVADOR”**



Dirigido a: Profesionales en el área de **Informática y Construcción de Viviendas**

Objetivos de la Encuesta

- Identificar el nivel de aplicación de la domótica en empresas dedicadas a la **Informática y Construcción de Viviendas** en El Salvador.
- Identificar algunos elementos y aspectos importantes para la aplicación de la domótica en los hogares.
- Conocer el nivel de aceptación de la domótica en nuestra sociedad.

Indicaciones

- Lea cuidadosamente cada pregunta de la encuesta y seleccione la opción que usted considere es la más adecuada, en caso de ser necesario deberá justificar su respuesta con una breve descripción.

1. ¿Usted conoce qué es la domótica?

SI NO

Si ud respondió si a la pregunta anterior continúe con la pregunta #2, si su respuesta es no, diríjase a la pregunta #11.

2. ¿Ha aplicado principios de domótica en sus proyectos?

SI NO

Especifique:

3. ¿Los clientes le han solicitado el uso de recursos domóticos?

SI NO

Especifique:

4. ¿Cómo percibe la evolución de la domótica para el futuro?

5. ¿Qué beneficios considera que aporta la aplicación de la domótica en el hogar?

6. ¿Por qué considera que no se utiliza la domótica en los hogares salvadoreños?

Precio

No conoce

No le gusta

No confía

7. Como profesional, ¿Considera necesario tener un mayor conocimiento de domótica?

SI

NO

Especifique:

8. ¿Considera que en El Salvador existen las condiciones necesarias para el desarrollo de la domótica?

SI

NO

Especifique:

9. ¿Cree que la aplicación de las TIC permiten actualmente que la domótica empiece a desarrollarse en El Salvador?

SI

NO

Especifique:

10 ¿Sabe si en El Salvador existe alguna Empresa que brinde servicios de Sistemas Domóticos?

SI NO

Especifique:

11.) ¿Le interesaría conocer más sobre Domótica?

SI NO

Especifique:

Universidad Don Bosco
Facultad de Ingeniería
Escuela de Computación

Proyecto de Graduación
“DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA DOMÓTICA Y SU IMPACTO
SOCIAL EN EL SALVADOR ”



Dirigido a: Estudiantes Universitarios en el área de Informática, Arquitectura

Objetivos de la Encuesta

- Identificar el nivel de conocimiento que los estudiantes poseen respecto a Domótica.

Indicaciones

- Lea cuidadosamente cada pregunta de la encuesta y seleccione la opción que usted considere es la más adecuada, en caso de ser necesario deberá justificar su respuesta con una breve descripción.

1.) ¿Usted conoce qué es la domótica?

SI NO

Si ud respondió si a la pregunta anterior continúe con la pregunta #2, si su respuesta es no, diríjase a la pregunta #7.

2.) ¿Qué tanto conocimiento posee de Domótica?

Poco Mucho

3.) ¿En dónde ha escuchado del tema?

Revistas

Internet

Televisión

Otro

Especifique: _____

4.) ¿Le gustaría que en su plan de estudio se le incluya una materia relacionada con Domótica?

SI NO

¿Por qué? _____

5.) ¿Considera que en El Salvador existen las condiciones para que Domótica sea aplicada?

SI NO

Especifique: _____

6.) ¿Considera que el país cuenta con recurso humano capacitado para ayudar a que la Domótica se desarrolle en el mercado salvadoreño?

SI NO

Especifique:

7.) ¿Le interesaría conocer más sobre Domótica?

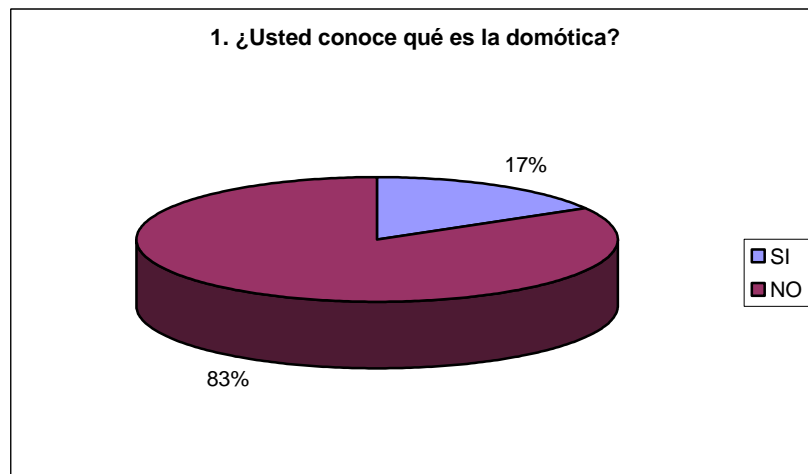
SI NO

Especifique:

Anexo IV. Análisis y Resultados de encuestas.

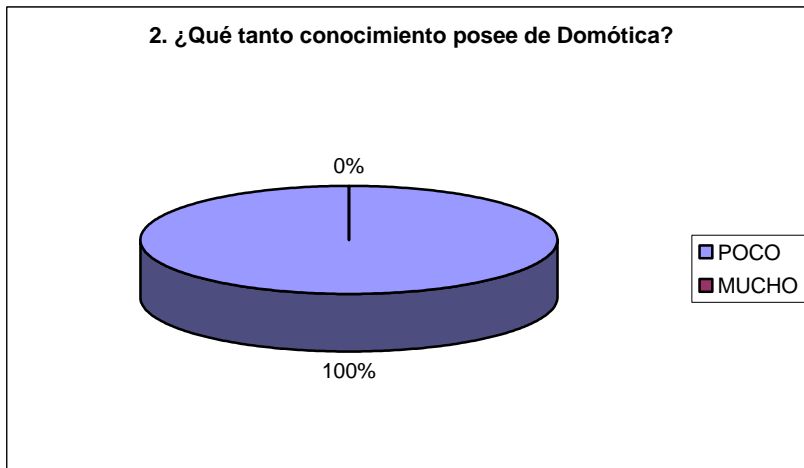
Análisis de datos de encuestas de Estudiantes de Ingeniería en Computación de Universidad Don Bosco.

En la Universidad Don Bosco se tomo una muestra de 36 alumnos de la que se obtuvo la siguiente información:

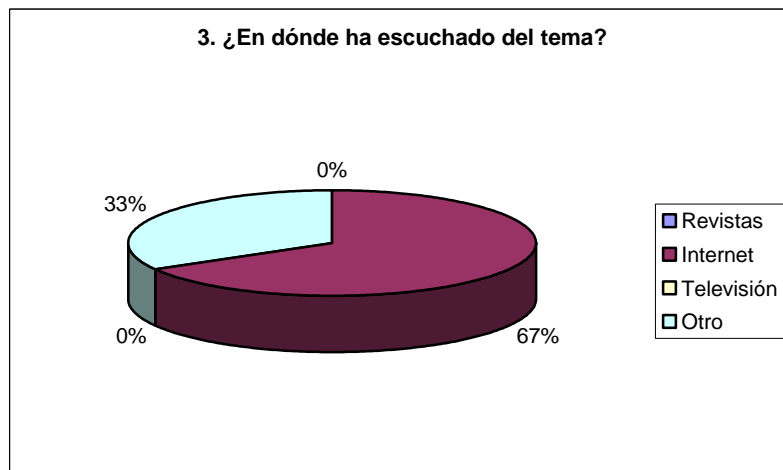


Con lo que podemos inferir que un porcentaje bajo de alumnos tienen conocimiento del término domótica, del total de la muestra el 83% no será incluido en resto del análisis de la encuesta.

En las siguientes preguntas se tomara el 17% de la población estudiantil equivalente a los 6 alumnos de los que se obtuvieron los siguientes datos.

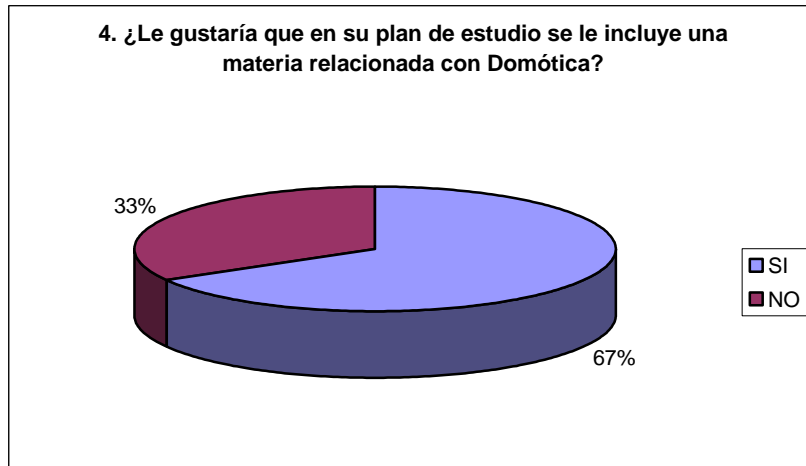


El 100% de los encuestados que manifestaron tener conocimiento del término domótica también aseveraron que su nivel de conocimiento es poco.



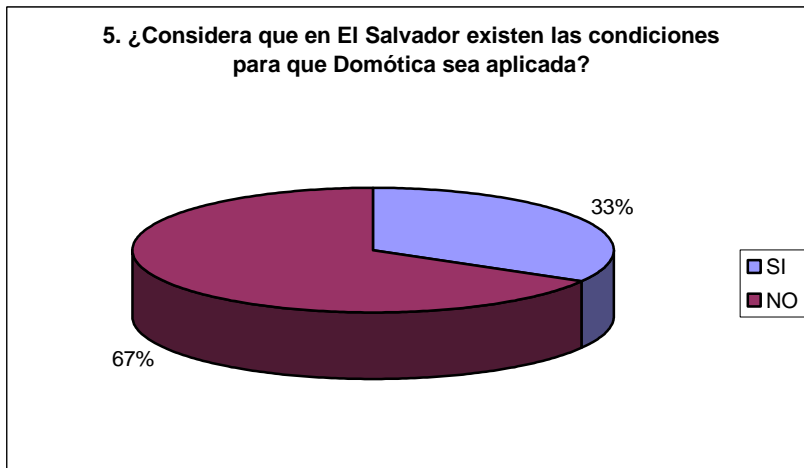
El medio por el cuál las personas han escuchado o tienen conocimiento del término domótica se distribuye de la siguiente forma un 67% saben del tema por medio del

Internet mientras que un 33% tienen otra fuente de información, siendo la principal referencia por medio de un tercero.

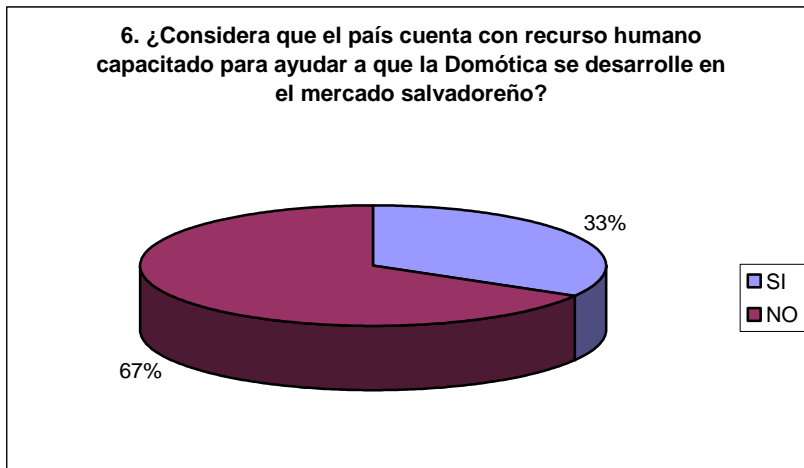


En el gráfico se muestra que un 67% de los encuestados les gustaría que en su plan de estudio se incluya una materia relacionada con domótica mientras que un 33% no concuerdan con la idea.

La mayoría de los estudiantes que contestaron que SI a dicha pregunta, destacaron que sería muy favorable para sus carreras por lo novedoso del tema y que está será una herramienta de mucha aplicabilidad en el futuro, por lo que la visualizan como una muy buena oportunidad de desarrollo dentro de la informática.

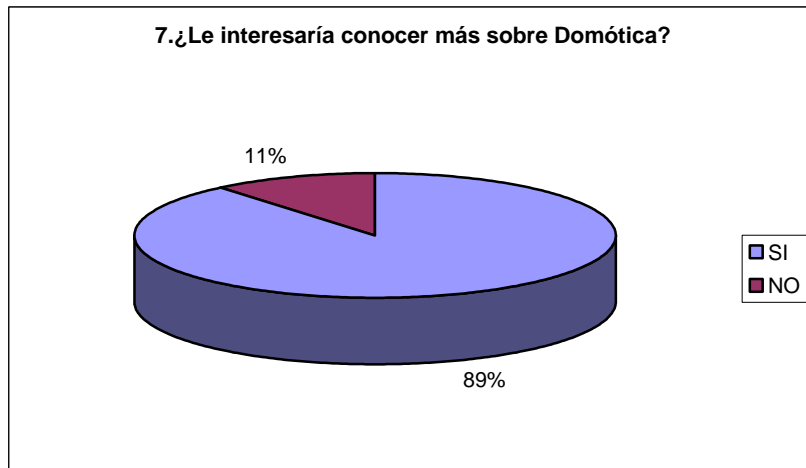


En este gráfico se determina que un 67% de los estudiantes opinan que en El Salvador no existen las condiciones necesarias para que la Domótica llegue a aplicarse en el futuro, mientras que un 33% opinan lo contrario al respecto. Un porcentaje considerable de los estudiantes que opinaron que NO a dicha pregunta, destacaron que en El Salvador aunque existen profesionales en las diversas áreas de la informática estos no tiene la capacitación necesaria para desenvolverse en la rama de la domótica.



De acuerdo a los resultados obtenidos con la muestra de los encuestados el 67% opina que en el país no cuenta con recurso humano capacitado para que la Domótica llegue a desarrollarse en el futuro, mientras que un 33% opina lo contrario al respecto.

Los estudiantes que opinaron que no, opinan que el país cuenta con personal especializado en informática pero no relacionado con la domótica.



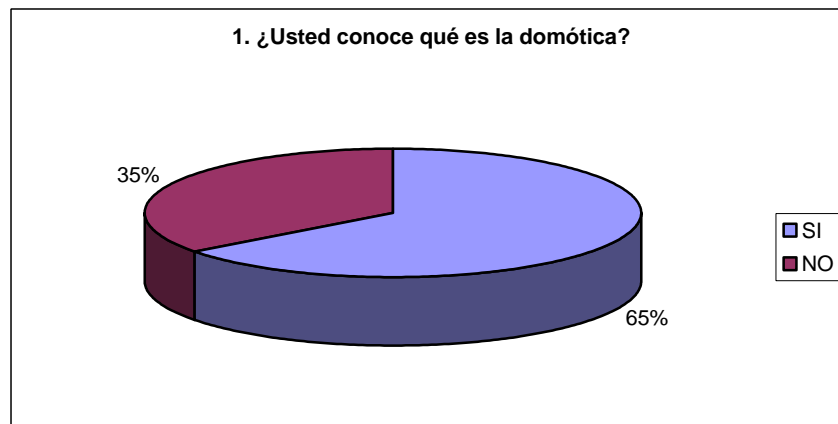
Los resultados obtenidos de esta pregunta son en base al 100% de la población encuestada.

El 89% de la población encuestada opina que si les interesaría conocer más sobre Domótica, mientras que el 11% opina no encontrarse interesado en conocer más al respecto.

Un porcentaje de los estudiantes que respondieron que SI a dicha pregunta manifestaron desear poseer mayores conocimientos a nivel general del tema, para respaldar sus conocimientos tecnológicos, y formarse como profesionales integrales.

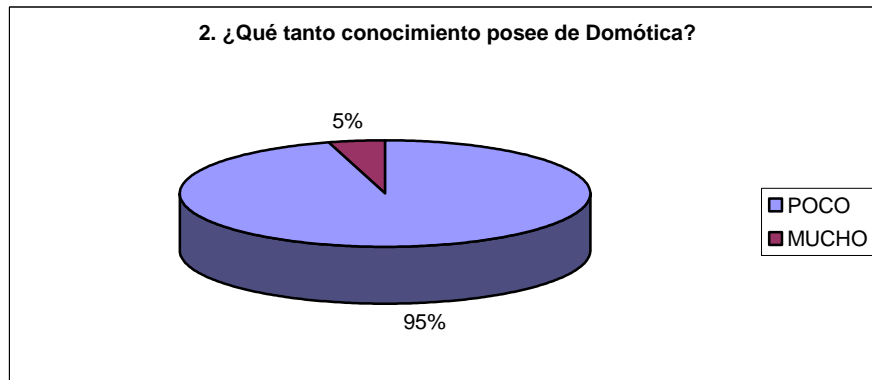
Análisis de datos de encuestas de Estudiantes de Licenciatura en Computación de Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.

En la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas se tomo una muestra de 34 alumnos de la carrera de Licenciatura en Computación de la que se obtuvo la siguiente información:

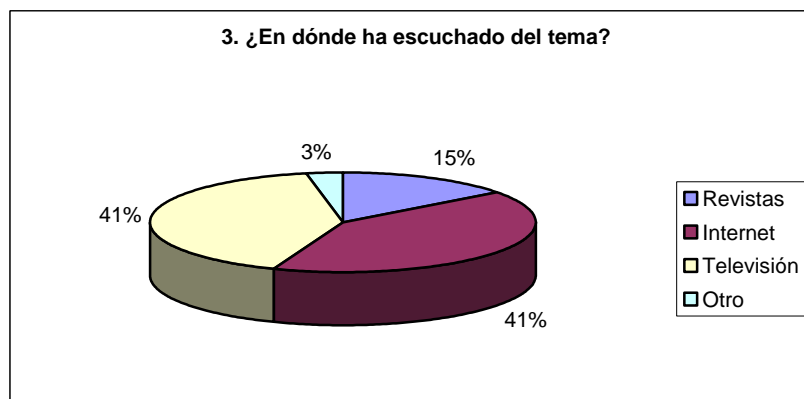


Del total de la muestra se obtuvo que el 65% de los alumnos poseen conocimiento del término domótica, dejando un 35% para aquellos que expresaron no conocer acerca del tema.

En las siguientes preguntas se tomara el 65% de la población estudiantil encuestada equivalente a los 22 alumnos de los que se obtuvieron los siguientes datos.

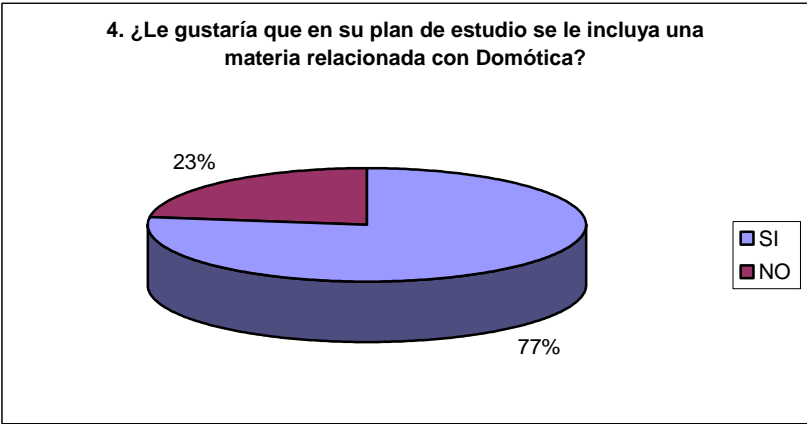


De acuerdo a los datos obtenidos el 95 % de los encuestados que afirmaron conocer sobre el término domótica expresaron que su conocimiento es poco, por el contrario el 5 % expreso poseer un conocimiento mayor en el área.



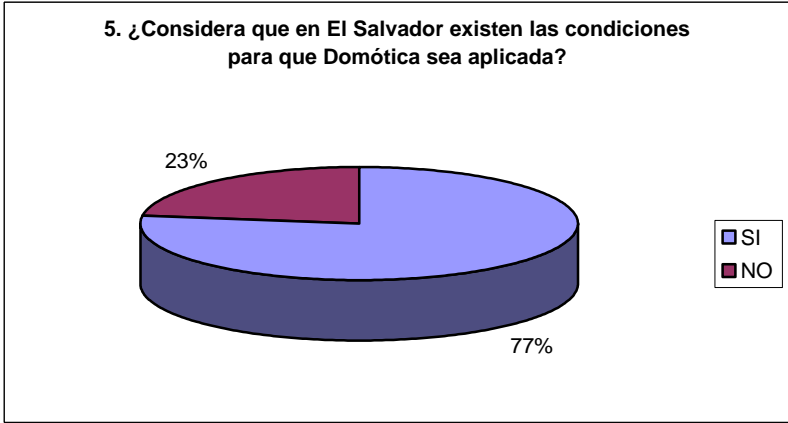
De acuerdo a la distribución de las respuestas mostradas en el gráfico se observa que de la población que posee conocimiento sobre domótica un 41% conoce del tema por medio del Internet, el otro 41% por medio de la televisión con la información transmitida en programas televisivos de avances tecnológicos en las que se muestran prototipos, mientras que un 15% por medio de revistas de avances tecnológicos, en

las que también se muestran prototipos y un 3% por medio de otras fuentes de información, siendo la referencia por medio de un tercero.



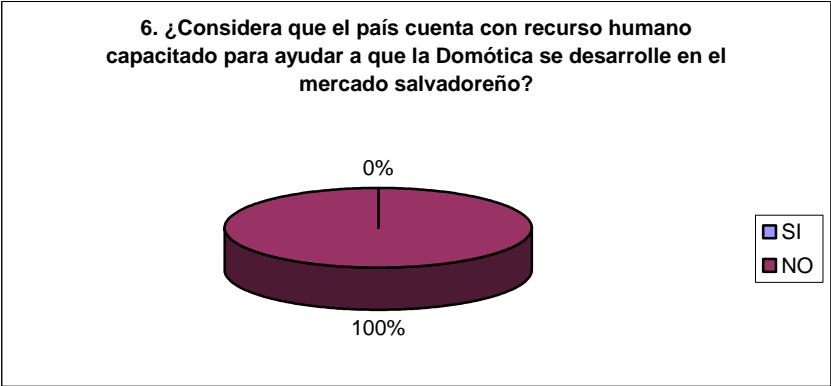
Se muestra que a un 77% de los encuestados les gustaría que en su plan de estudio se incluya una materia sobre domótica mientras que a un 23% no expresaron interés al respecto.

Un porcentaje considerable de estudiantes enfatizaron que sería provechoso conocer más del tema por lo novedoso y la demanda que se podría desarrollar en el futuro, aclararon que no directamente como materia pero sería conveniente incorporarlo como tema de investigación.



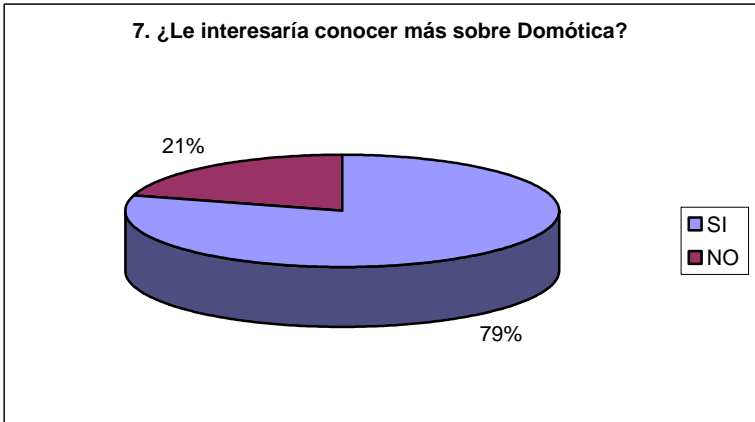
El 77% de los encuestados que opinaron que SI dejaron claro que en el país hay recursos tecnológicos y empresas que pudieran brindar estos servicios, pero los

profesionales en el área no están capacitados para afrontar estos retos, lo cuál no sería mayor problema al querer desarrollar e implementar proyectos de domótica. Mientras el 23% que opina que NO, comentan que el nivel tecnológico del país no puede afrontar este reto.



De acuerdo a los resultados obtenidos con la muestra de los encuestados el 100% opina que en el país no cuenta con recurso humano capacitado para que la Domótica llegue a desarrollarse en el futuro.

En este caso, los encuestados comentaron que es necesario que haya más difusión del tema ya que el poco conocimiento es desfavorable para las personas, inclusive para que los profesionales se interesen en el tema, por que consideran que pocos profesionales tienen la cultura del auto aprendizaje.

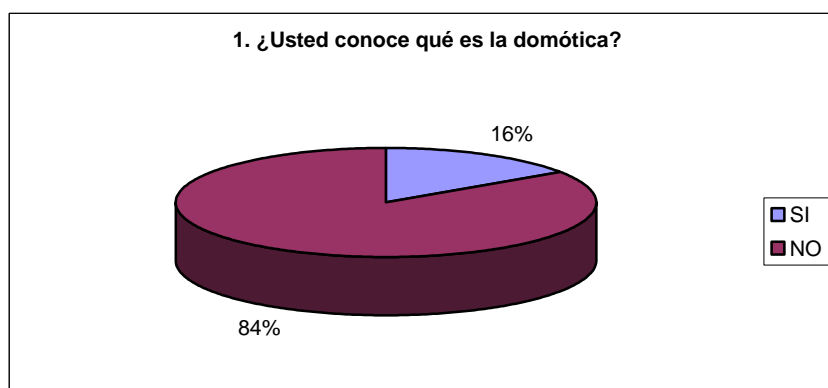


Los resultados obtenidos de esta pregunta son en base al 100% de la población encuestada.

El 79% de la población encuestada opina que sí les interesaría conocer más sobre Domótica y que sería favorable conocer el tema de forma general, además de poder servirles en el futuro en el área laboral, mientras que el 21% opina no encontrarse interesado en conocer más al respecto y manifestaron que el tema no llama su atención.

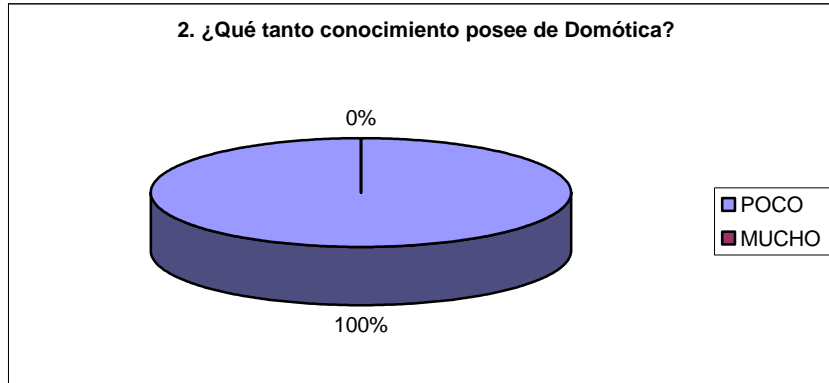
Análisis de datos de encuestas de Estudiantes de Arquitectura de Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.

En la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas se tomo una muestra de 32 alumnos de la carrera de Arquitectura de la que se obtuvo la siguiente información:

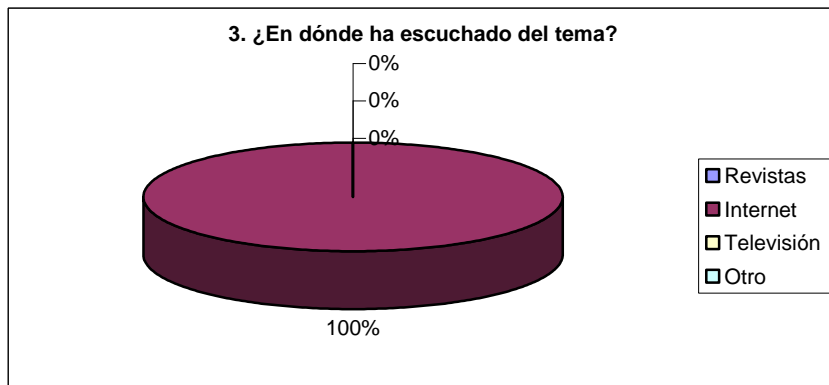


Del total de la muestra se obtuvo que el 16% de los alumnos poseen conocimiento del término domótica, un 84% expresaron no conocer acerca del tema.

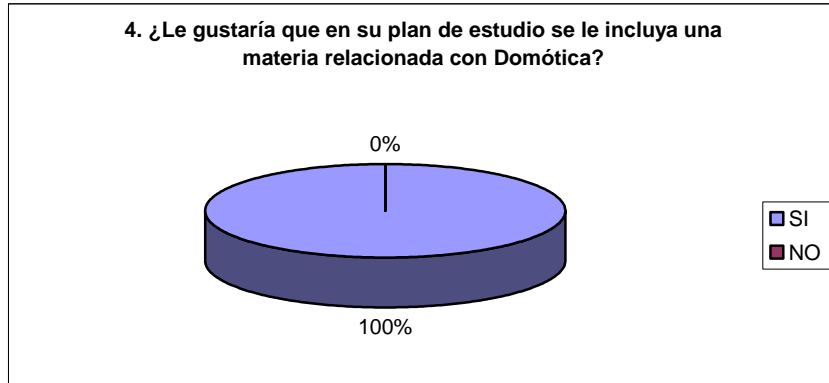
En las siguientes preguntas se tomara el 16% de la población estudiantil encuestada equivalente a los 5 alumnos de los que se obtuvieron los siguientes datos.



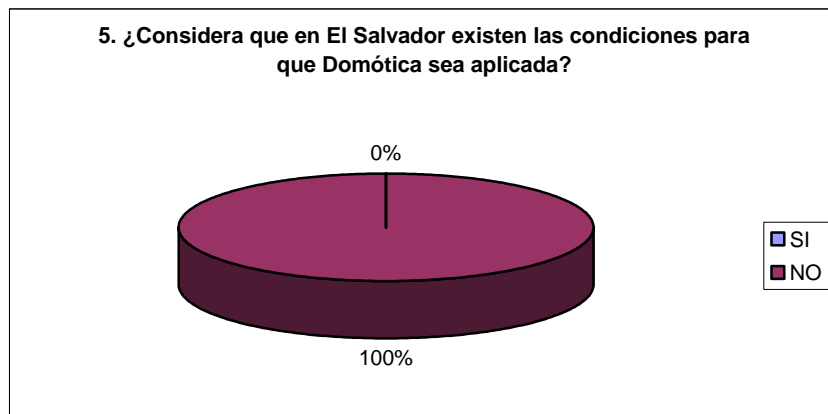
De acuerdo a la información obtenida podemos observar que el 100% de los encuestados que expresaron conocer del tema, manifestaron que su conocimiento es poco al respecto.



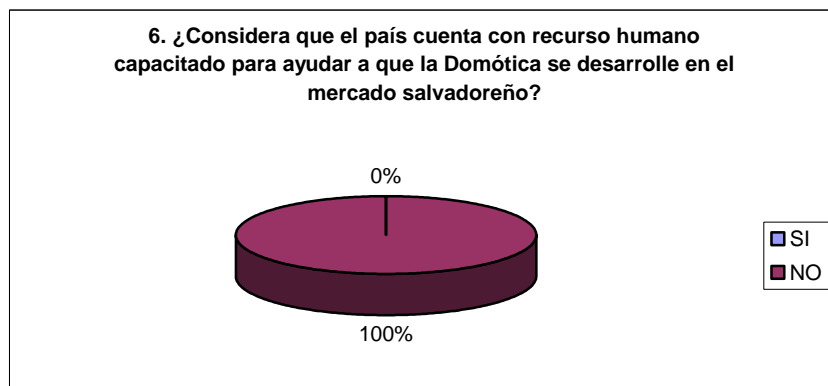
El 100% de los encuestados que manifestaron poseer poco conocimiento del tema, manifestaron que este lo han adquirido únicamente del Internet.



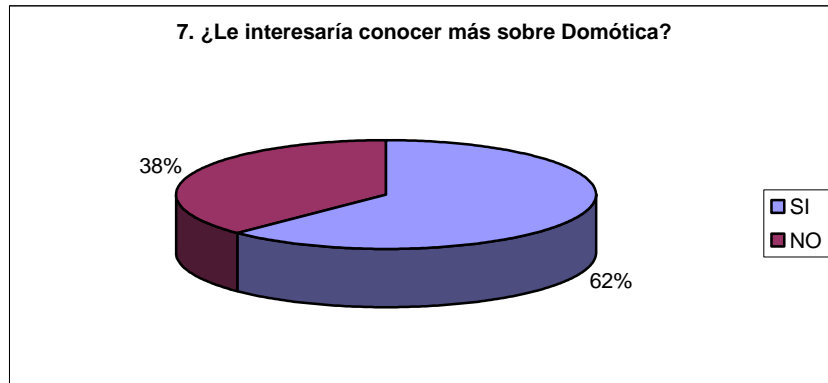
El 100% de los encuestados expresaron que les gustaría que en su plan de estudio se incluya una materia sobre domótica y enfatizaron que sería favorable por lo novedoso del tema, lo visualizan como una oportunidad de desarrollo en su área laboral.



El 100% de los estudiantes opinan que en El Salvador no existen las condiciones necesarias para que Domótica llegue a aplicarse en el futuro y destacaron que El Salvador cuenta con profesionales en el área de Informática pero estos no cuentan con la capacitación necesaria para desenvolverse en la rama de domótica.



El 100% de los estudiantes que opinaron que no, dicen que existe personal especializado en el país, pero sin los conocimientos necesarios para desarrollar proyectos de domótica.



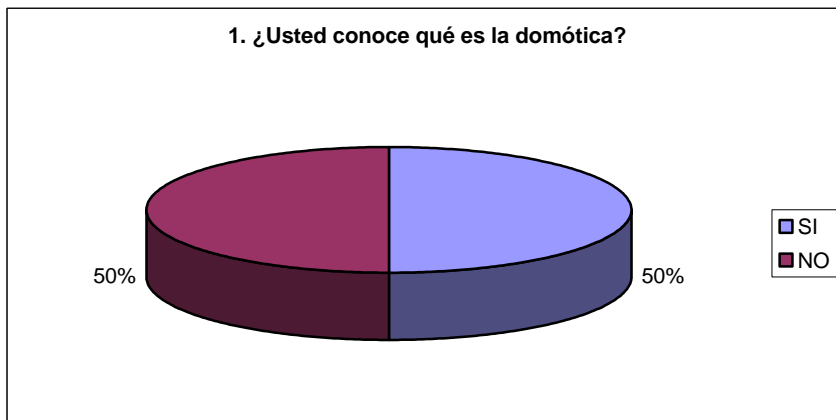
Los resultados obtenidos de esta pregunta son en base al 100% de la población encuestada.

El 62% de la población encuestada opina que si les interesaría conocer más sobre Domótica, mientras que el 38% opina no encontrarse interesado en conocer más al respecto.

Un porcentaje de los estudiantes que respondieron que SI a dicha pregunta manifestaron desear poseer mayores conocimientos a nivel general del tema, ara respaldar sus conocimientos tecnológicos, y formarse como profesionales integrales.

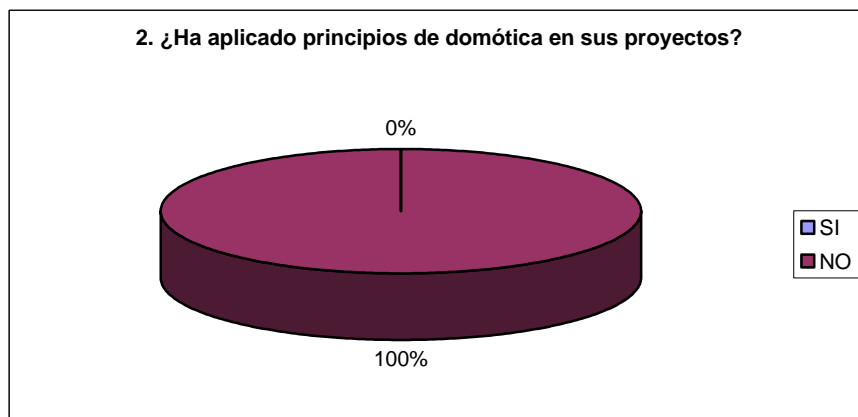
Análisis de datos de encuestas de Profesionales en el área de construcción de la Empresa RD-Consultores.

En la Empresa RD-Consultores se tomo una muestra de 8 profesionales de la que se obtuvo la siguiente información



Esta pregunta refleja que de los profesionales encuestados en el área de la construcción el 50% posee conocimientos de domótica, mientras que el otro 50% desconoce del tema.

En las siguientes preguntas se tomara el 50% de la población profesional encuestada equivalente a 4 profesionales de los que se obtuvieron los siguientes datos.



Ninguno de los profesionales ha aplicado principios de domótica en sus proyectos de construcción.



Ninguno de los profesionales encuestados afirmo que sus clientes hayan solicitado el uso de recursos domóticos en sus proyectos de construcción.

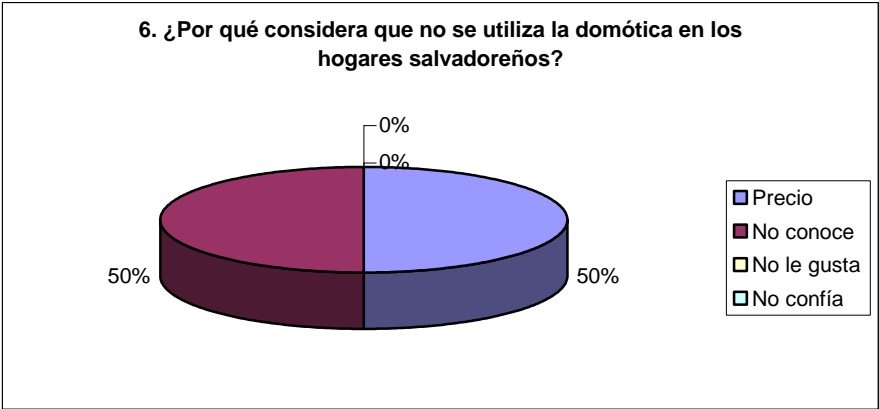
4. ¿Cómo percibe la evolución de la domótica para el futuro?

Los profesionales encuestados opinan que la domótica tiene un futuro muy prometedor en el mercado, ya que es muy innovador en la forma de vida de los usuarios en el hogar a su vez que su estadía en las viviendas será más cómoda y entretenida.

Es una rama, aunque hasta el momento no ha sido debidamente explotada y demandada deben de haber factores que permitan que los usuarios conozcan más del tema y les permita el acceso a los sistemas domóticos.

5. ¿Qué beneficios considera que aporta la aplicación de la domótica en el hogar?

Los encuestados plantearon las ventajas que proporciona la domótica en el hogar: el ahorro de tiempo en ciertas actividades del hogar, brindando mucha más seguridad y comodidad.

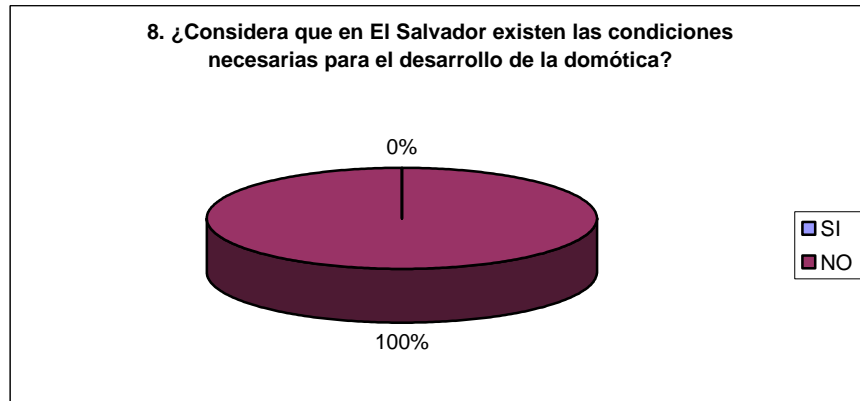


Los profesionales comentaron que entre los factores que imposibilitan que se utilice domótica en los hogares salvadoreños es el alto precio constituyendo este un 50% mientras que el otro 50% es el desconocimiento del tema.

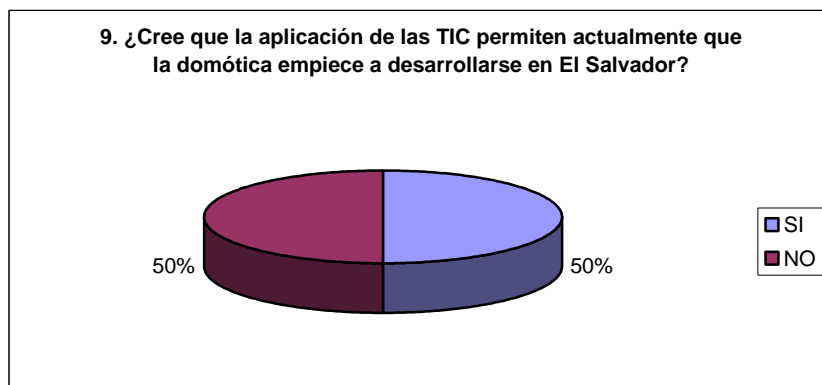


De los profesionales encuestados el 100% dicen que es indispensable tener mayores conocimientos de domótica.

Plantean la necesidad en base, a que no conocen mucho del tema por lo que se vuelve necesario por la misma competitividad que el mercado demanda cada día y las ventajas como valor agregado que traería a sus proyectos.



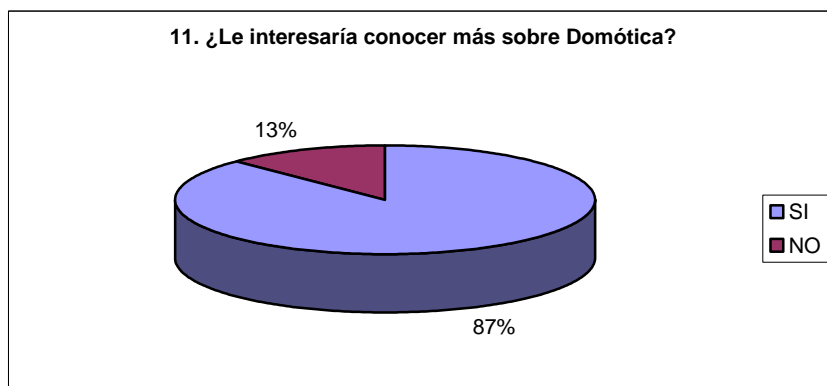
En esta pregunta, el 100% de los profesionales encuestados detallan que en El Salvador no existen las condiciones necesarias para el desarrollo de la domótica. Los profesionales principalmente plantean, que si domótica se desarrolla en el país se daría únicamente para ciertas clases de la sociedad clasificada por niveles de cultura, económica y por desconocimiento de las tecnológicas.



En esta pregunta de los profesionales encuestados un 50% afirman que las TIC están permitiendo el desarrollo de la domótica mientras que el otro 50% opinan lo contrario.



En esta pregunta se refleja que de los profesionales encuestados el 100% desconocen si en El Salvador alguna empresa ofrece servicios de Sistemas Domóticos.



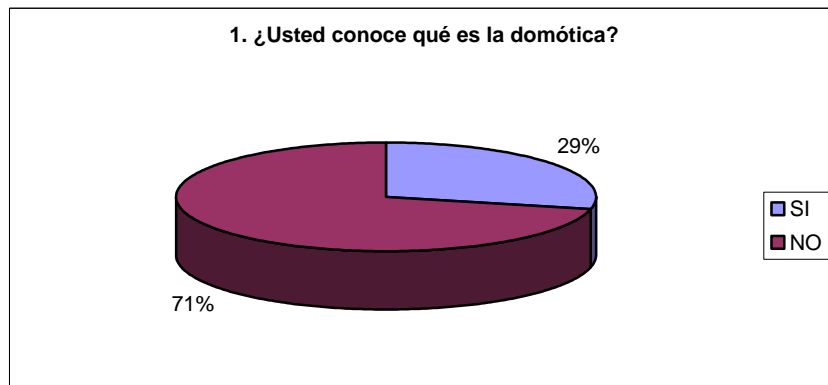
Los resultados de la siguiente pregunta son en base a los 8 profesionales encuestados constituyendo el 100% global de la muestra.

Con los datos obtenidos se puede concluir que el 87% de los encuestados si les interesaría conocer sobre domótica, mientras que el 13% restante opinan lo contrario.

Además, plantean que seria beneficioso conocer más del área por las posibilidades que en el futuro pueden representar, siendo implementados en proyectos específicos.

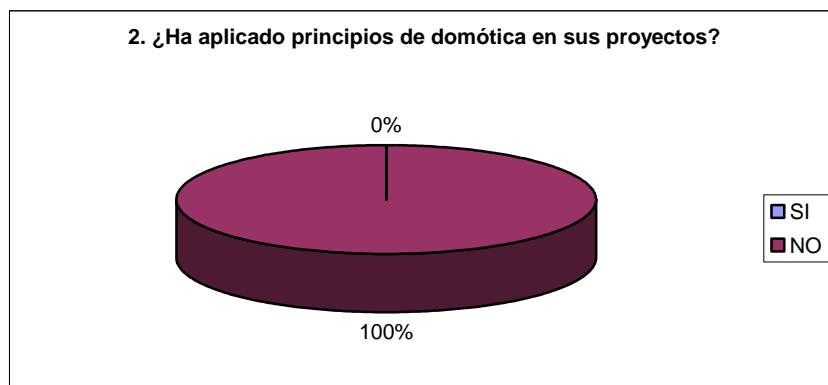
Análisis de datos de encuestas de Profesionales en el área de Informática de la Empresa EJJE.

En la Empresa EJJE se tomo una muestra de 7 profesionales de la que se obtuvo la siguiente información.

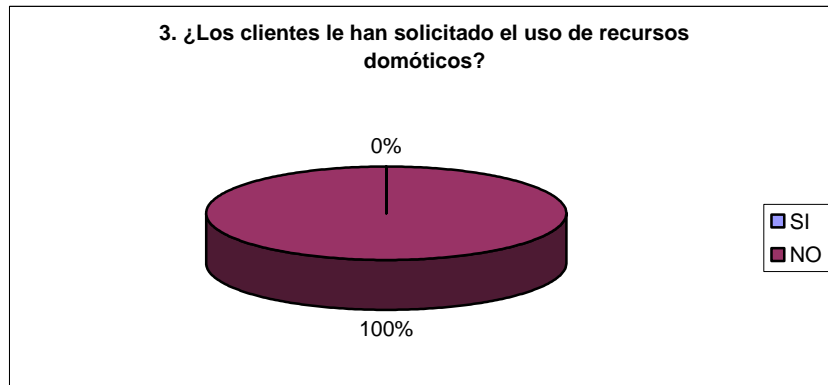


En esta pregunta se refleja que de los profesionales encuestados en el área de Informática el 29% tiene conocimientos de domótica, mientras que el otro 71% desconoce del tema.

En las siguientes preguntas se tomara el 29% de la población de encuestados lo que es igual a 2 profesionales de los que se obtuvieron los siguientes datos.



En esta pregunta se detalla que de los profesionales en Informática ninguno ha aplicado principios de domótica en sus proyectos.



Se observa en los datos obtenidos en esta pregunta que de los profesionales encuestados ninguno ha implementado recursos domóticos en sus proyectos de construcción.

4. ¿Cómo percibe la evolución de la domótica para el futuro?

Los profesionales encuestados opinan que la domótica es una rama que poco a poco va tomando auge en el país, aunque en estos momentos sean muy pocas personas las que tengan nociones de que es en realidad, consideran que el futuro para domótica es muy prometedor.

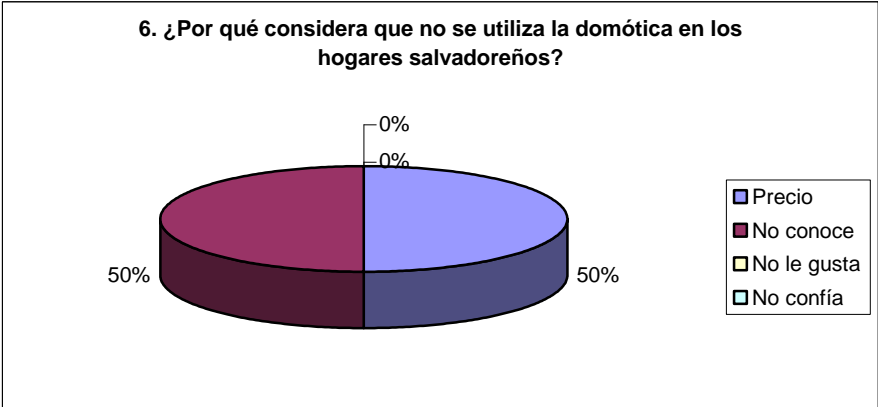
Así mismo, plantean los beneficios que conlleva la implementación de domótica en los hogares.

Reconociendo el compromiso que como profesionales tienen frente a los retos tecnológicos.

5. ¿Qué beneficios considera que aporta la aplicación de la domótica en el hogar?

Los profesionales plantearon como beneficios que aporta la domótica en los hogares la optimización en ciertos procesos básicos, ahorro de tiempo, confort, seguridad.

Proveyéndole al usuario un mayor control de su hogar sin necesidad de estar presente en el.

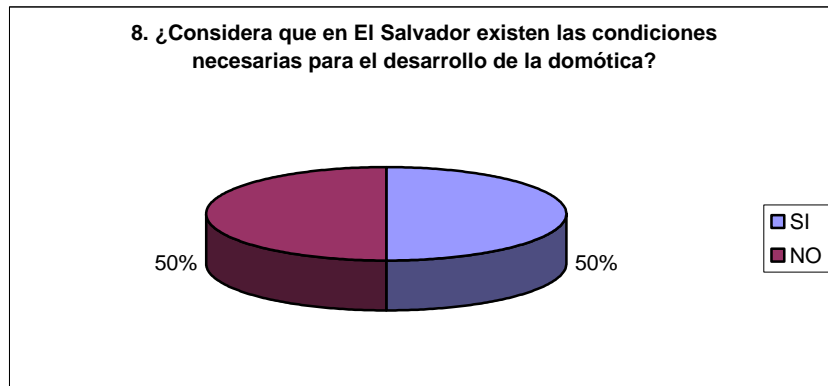


Los profesionales comentaron que entre los factores que imposibilitan que se utilice domótica en los hogares salvadoreños es el alto precio constituyendo este un 50% mientras que el otro 50% es el desconocimiento del tema.



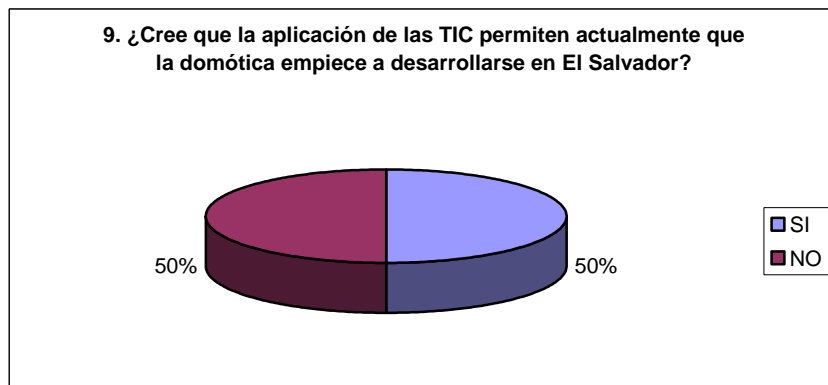
De los profesionales encuestados el 100% dicen que es indispensable tener mayores conocimientos de domótica.

Lo consideran necesario en base a las oportunidades que pudiera darles aplicar aspectos de domótica en sus proyectos, así también; las ventajas competitivas que como profesionales les daría en el campo laboral.

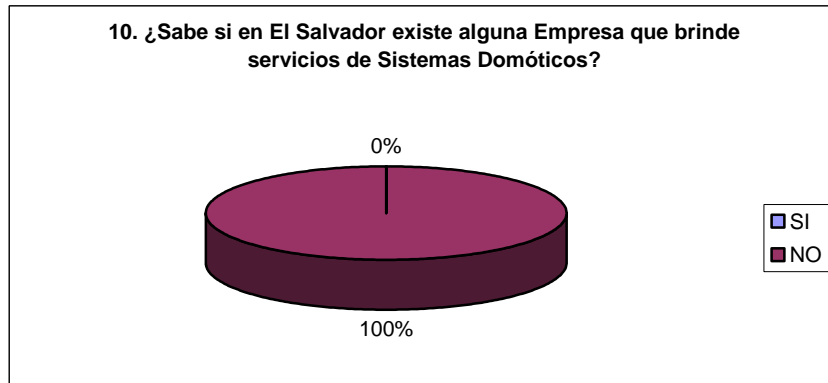


En esta pregunta, el 50% de los profesionales encuestados detallan que en El Salvador no existen las condiciones necesarias para el desarrollo de la domótica, mientras que el otro 50% mencionan que si existen dichas condiciones.

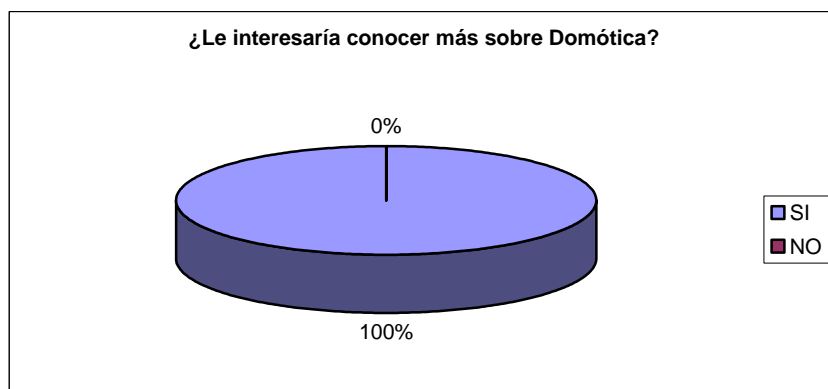
Detallan que son varios los factores que no permiten que domótica se desarrolle más en el país, principalmente la nula o poca difusión que se le da al tema y por ende el desconocimiento de los usuarios, ya que al pensar en domótica se suele especular en sistemas complejos y de costo elevado.



En esta pregunta de los profesionales encuestados un 50% afirman que las TIC están permitiendo el desarrollo de la domótica mientras que el otro 50% opinan lo contrario al respecto.



En esta pregunta se refleja que de los profesionales encuestados el 100% desconocen si en El Salvador alguna empresa ofrece servicios de Sistemas Domóticos.



Los resultados de la siguiente pregunta son en base a los 7 profesionales encuestados constituyendo el 100% de la muestra.

Se puede inferir que el 100% de los encuestados manifestaron estar interesados en conocer sobre domótica.

Además, plantean que sería beneficioso conocer más del área por las posibilidades que a futuro puede representar, siendo implementados en proyectos de construcción.

Resumen de Encuesta a Estudiantes

No. Preg.	Enunciado de pregunta	Opciones	Ing. Don Bosco % De respuestas obtenidas	Comp. UCA	Arq. UCA
1	Usted conoce que es la domotica	SI	17	35	16
		NO	83	65	84
	Porcentaje de encuestas tomadas en cuenta para las preguntas siguientes	% sig.	17	65	16
2	Que tanto conocimiento posee de Domótica	Poco	100	95	100
		Mucho	0	5	0
3	En donde ha escuchado del tema	Revista	33	15	0
		Internet	67	41	100
		Televisión	0	41	0
		Otro	0	3	0
4	Le gustaría que en su plan de Estudios se incluyera una materia relacionada con la Domótica	Si	33	77	100
		NO	67	33	0
5	Considera que en El Salvador existen las condiciones para que la Domótica sea aplicada	SI	33	77	0

		NO	67	23	100
6	Considera que el país cuenta con el recurso humano capacitado para ayudar a que la domótica se desarrolle en el mercado salvadoreño	SI	33	0	0
		NO	67	100	100
7	Le interesaría conocer más sobre Domótica	SI	89	79	62
		NO	11	21	36

Anexo V. Resumen de entrevista al Ing. Mario Rafael Ruiz, de la UFG.

Entrevista al Ing. Mario Rafael Ruiz, Director de Tecnología III, UFG, 19 de Marzo 2007, 2.30pm.

"Las aplicaciones de la Inmótica instaladas y en funcionamiento comprenden seguridad a nivel de servicios, alarmas contra incendios, control de temperatura, planta de emergencia (energía), audio, aire acondicionado (50 máquinas manejadoras).

En un futuro se piensa ampliar la tecnología para cubrir los accesos por medio de detectores y sensores específicos que identifican al usuario y en caso de ser positiva la identificación, le permiten el acceso al área controlada.

La UFG contrató los servicios de una empresa que propuso las especificaciones que fueron aceptadas o descartadas con base en presupuestos.

La idea surge para darle al alumno un edificio con instalaciones confortables para cubrir conocimientos, estudiar y repasar.

La percepción general de la población estudiantil y docente es que el edificio "es agradable y da gusto llegar".

La biblioteca que se alberga en el nuevo edificio es mas consultada que antes.

Las aplicaciones han estado en uso desde la inauguración del edificio en el año 2003.

Dentro de los especialistas contratados hubieron técnicos nacionales y extranjeros sobre todo con nivel de ingenieros.

El mantenimiento al control central existe un grupo de personal asignado que ha recibido capacitación previa bajo la Dirección de Tecnología. Los cursos de capacitación se realizan en jornadas de 8 horas cada una en el manejo de cada uno de los sistemas.

El mantenimiento ha sido efectivo, se cuenta con consolas de monitoreo que detectan fallas muy rápidamente permitiendo las reparaciones de inmediato.

Dada la experiencia los costos de la edificación tanto en su construcción como en su mantenimiento son mas altos, aunque también variables en algunos aspectos. Por ejemplo el aire acondicionado se mantiene durante todo el día lo cual es sumamente costoso, pero al mismo tiempo por ser un edificio sellado, no hay pérdidas o escapes con lo que aumenta la eficiencia del servicio en relación a otro tipo de construcciones.

Con respecto a la energía eléctrica el control de las "luces" puede resultar más costoso por el factor humano que determina su uso adecuado en otro tipo de edificios.

Se conoce que la embajada de Israel es un sitio altamente automatizado y "blindada", con altos niveles de seguridad.

No hay un detalle del protocolo de uso del control central, hay una guía y referencia general sobre el mismo que ha resultado suficiente para los encargados de mantenimiento, quienes son en su mayoría ingenieros o técnicos en informática, quienes ocupan herramientas bajo el sistema Windows para su trabajo.

No ha sido incorporada la Domótica e Inmótica en los planes de estudio por falta de herramientas de prácticas adecuadas para los alumnos. Existe poca información en parte porque se trata de sistemas cerrados es decir propietarios que no permiten mejoras o innovaciones propias de los usuarios o encargados de su desarrollo, implementación y/o mantenimiento. Existe además una carga de altos costos financieros la cual conviene no aumentar innecesariamente.

Las mejoras u optimizaciones de este tipo de tecnología en el edificio pueden servir de base para otras instalaciones en las cuales se mejoren las prestaciones actuales. El costo del edificio fue aproximadamente de US \$ 7 millones en su momento.

Las tecnologías aplicadas permiten una expansión positiva a futuro ya que todo está debidamente identificado, ordenado y bajo constante control".

El Ing. Ruiz expresó finalmente que por diferentes situaciones se conoce que la Embajada de Israel en el país tiene un nivel agregado importante de aplicaciones consideradas bajo la óptica de la Domótica.

