



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“LA APLICACIÓN DE LA DOMÓTICA Y LA EFICIENCIA DE LAS
CONSTRUCCIONES MULTIFAMILIARES MODERNAS”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL**

AUTOR:

RENZO ALBERTO RAMOS MATTA

ASESOR:

DR. FILIBERTO DEMETRIO RAMOS MEDRANO

JURADOS

DR. ROMMEL MALPARTIDA CANTA

DR. JOSÉ CLAUDIO GUEVARA BENDEZÚ

DR. ROQUE SÁNCHEZ CRISTOBAL

LIMA-PERÚ

2019

RESUMEN

La presente tesis trata el tema de la aplicación de la domótica y su influencia en la eficiencia de las construcciones multifamiliares modernas. Se encuentra dividida a lo largo de cinco capítulos.

En el primer capítulo se plantea el problema de investigación, tomando a consideración que la mayoría de los sectores centra sus esfuerzos en como agregar valor a sus productos, lo cual no siempre significa invertir e implementar nueva tecnología para hacer los procesos más efectivos, sino que también a través de la implementación y uso de nuevas metodologías que no sólo buscan ayudar a hacer los procesos más efectivos sino más eficientes.

A través de este trabajo se hace, inicialmente, un análisis previo de equipos posibles de automatizar en un contexto local y un análisis cualitativo adicional de costo-beneficio para la elección de la arquitectura y topología más apropiada para el sistema; finalmente se lleva a cabo el diseño y desarrollo de cada uno de los módulos del sistema.

El capítulo II aborda todo lo relacionado al marco teórico necesario para llevar a cabo la investigación, esto es conceptos, modelos y teorías acerca de la aplicación de la domótica y eficiencia de las construcciones multifamiliares modernas. El capítulo III trata acerca de la metodología empleada en la investigación, definiéndose el tipo. Nivel de la investigación así como la estrategia de prueba de hipótesis, las técnicas de recolección de datos. Seguidamente, en el capítulo IV se presentan y analizan los resultados obtenidos para probar la validez de la hipótesis. Finalmente en el capítulo V se realiza la discusión de los resultados para llegar a las conclusiones y recomendaciones de la investigación que contribuyan a la aplicación de la domótica y la eficiencia de las construcciones multifamiliares modernas.

Palabras claves: Domótica – Innovación – Tecnológica.

ABSTRACT

This thesis deals with the issue of the application of home automation and its influence on the efficiency of modern multi-family buildings. It is divided into five chapters. In the first chapter the research problem is raised, taking into consideration that most sectors focus their efforts on how to add value to their products, which does not always mean investing and implementing new technology to make the processes more effective, but rather also through the implementation and use of new methodologies that not only seek to help make the processes more effective but also more efficient. Through this work, a preliminary analysis of possible equipment to automate in a local context and an additional qualitative analysis of cost-benefit for the choice of architecture and topology most appropriate for the system is made; Finally, the design and development of each of the modules of the system is carried out. Chapter II covers everything related to the theoretical framework necessary to carry out the research, that is, concepts, models and theories about the application of home automation and efficiency of modern multifamily buildings. Chapter III deals with the methodology used in the investigation, defining the type. Level of research as well as hypothesis testing strategy, data collection techniques. Then, in chapter IV, the results obtained are presented and analyzed to prove the validity of the hypothesis. Finally, in chapter V, the discussion of the results is carried out to arrive at the conclusions and recommendations of the research that contribute to the application of home automation and the efficiency of modern multifamily buildings.

Keywords: Domotics - Innovation - Technology

INTRODUCCIÓN

La domótica es una disciplina que busca mejorar la calidad de vida de las personas y proporcionar confort dentro y fuera de sus viviendas, por medio de la tecnología. En ese sentido, el confort que toda persona persigue puede verse incrementado a través de los beneficios que ofrece la domótica al lugar que la persona habita; por ejemplo, contar con un sistema de seguridad contra robos o contra incendios, o contar con un sistema automático de calefacción y ventilación mejora el bienestar de una persona, contribuyendo al mismo tiempo con una mejor calidad de vida, con un mejor estado de ánimo y en general con una salud próspera y floreciente.

Actualmente vivimos en una época en la que todos deseamos estar al día con los avances de la tecnología, vemos como esas colosales instalaciones de propiedad de grandes compañías poseen sistemas que automatizan puertas, encienden luces, abren la llave del agua en los baños, etc. Quedamos impresionados y nos preguntamos por qué no tenemos sistemas así en la oficina o en casa; inmediatamente vislumbramos la principal razón para esta carencia: su elevado precio. Es ahí donde el sistema flexible de automatización para inmuebles se presenta como solución a esta inquietud, ofreciendo una alternativa interesante y de bajo costo para la automatización de una instalación pequeña. El sistema de automatización se origina, entonces, a partir del concepto de domótica y de la búsqueda de una alternativa más económica frente a los caros sistemas profesionales que existen en el mercado.

A través de las páginas de este trabajo se elaborará el sistema de automatización para inmuebles que permitirá el control automático de una gran variedad de artefactos eléctricos y electrónicos que se encuentren ya sea dentro de una residencia y será adaptable a las cambiantes necesidades del usuario. Asimismo, tendrá un costo bajo que permita hacerlo accesible a una persona común. El sistema permitirá el manejo de cada equipo eléctrico o electrónico por separado, por ejemplo, el encendido de las luces de la escalera o la apertura de puertas, así como también permitirá la puesta en marcha de

“escenas” que no son otra cosa que la realización de varios eventos con sólo oprimir un botón, programadas a solicitud del usuario y de acuerdo a su gusto o necesidad. Además, el sistema podrá recibir órdenes mediante una llamada telefónica y permitirá la vigilancia remota del inmueble reportando cualquier suceso anormal mediante una llamada telefónica u otro medio. En resumen, se trata de un sistema flexible y modular, que permitirá la automatización de un conjunto de servicios básicos para el desarrollo de las actividades en un ambiente confortable.

El sistema podrá recibir señales de sensores de movimiento, de luz, de inundación, de humo, detectores de fugas de gas, detectores de apertura de puertas pulsadores manuales, etc. y al mismo tiempo podrá interconectarse con luces, equipos de ventilación y aire acondicionado, actuadores de válvulas para el control del flujo de agua, motores pequeños para el funcionamiento de cortinas, accionamiento de proyectores y pantallas, contactores y muchos otros dispositivos. Consecuentemente, este sistema se constituye en un medio capaz de controlar una gran variedad de equipos eléctricos y electrónicos en forma adaptable a los requerimientos del usuario, manejando a la vez variables de entrada que le permitirán funcionar tanto en forma independiente, automatizando ciertas tareas de la vida diaria, como en forma manual, de acuerdo a los requerimientos circunstanciales.

En un futuro no muy lejano la domótica nos permitirá habitar en hogares que serán totalmente autosuficientes permitiéndonos aprovechar nuestro tiempo de una mejor manera y disfrutar confortablemente de los diversos instantes que componen nuestra vida. En tal sentido, el presente trabajo busca ofrecer una alternativa de automatización para inmuebles a una gran mayoría de personas que no puede asumir los elevados costos de sistemas profesionales que además resultan muy sofisticados para las necesidades simples de un hogar moderno o de una oficina pequeña. Brindando una solución eficiente, rápida, integrada y a la medida de las necesidades de un usuario que desee dar un valor agregado a su propiedad y sentirse en un ambiente moderno y acogedor.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES.

Culquichicón Valentín, Juan Carlos (2015), en su Tesis para optar el grado de Magíster en Ingeniería de Telecomunicaciones denominada” **DOMOLAB: SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL REMOTO DE VIVIENDAS**” sustentada en la EPG PUCP (ESCUELA DE POSGRADO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, indica que actualmente, la inseguridad ciudadana se ha convertido en uno de los problemas que más afecta y preocupa a los ciudadanos de Lima y Callao. Por ello, este proyecto de tesis plantea la Implementación de un sistema de seguridad, basado en tecnologías de la información y Comunicaciones, para el monitoreo y control remoto de las viviendas en Lima Metropolitana. Este sistema se caracterizará por su capacidad de respuesta en tiempo real y por intercambiar mensajes a través de Internet. La tesis ha sido desarrollada en seis capítulos. En primer lugar, en el Capítulo 1, se presentará información estadística que permite describir la problemática de inseguridad ciudadana que se vive en Lima Metropolitana. Además, se plantearán la hipótesis y los objetivos generales del proyecto. En segundo lugar, en el Capítulo 2, se desarrollarán los conceptos teóricos relacionados al proyecto y se presentará información sobre el estado del arte y la industria. Además, se incluirá una sección en donde se explican los criterios utilizados para seleccionar la tecnología con la que se desarrollará la solución. En tercer lugar, en el Capítulo 3, se explicarán los criterios de diseño y se presentarán los aspectos relacionados con la implementación del proyecto. En cuarto lugar, en el Capítulo 4, se describirá el escenario de pruebas que fue ejecutado para verificar el funcionamiento del sistema implementado. Además, se realizó un análisis de riesgo informático para detectar vulnerabilidades del sistema y plantear algunos controles correctivos. En quinto lugar, en el Capítulo 5, se presenta un plan de negocios que permite demostrar la factibilidad comercial de la solución.

Finalmente, en el último capítulo, se presentarán las conclusiones respectivas que permiten demostrar la hipótesis planteada.

Y concluye que:

1. Después de analizar el contexto de inseguridad ciudadana en Lima Metropolitana, se puede concluir que existe la necesidad de mejorar la seguridad de las viviendas en la ciudad. Por ello, se puede aprovechar la tecnología disponible para crear un producto que permita satisfacer las necesidades de protección y seguridad de los usuarios.
2. Al revisar el estado del arte de la domótica y las tendencias tecnológicas actuales, se llegó a la conclusión que la arquitectura distribuida es la más adecuada, ya que es la más robusta y confiable ante fallas de los controladores del sistema. Además, se emplearán tecnologías de comunicación inalámbrica para evitar complejidad en la instalación del sistema.
3. Tomando en cuenta los modelos de Cloud computing existente, se llegó a la conclusión de que Domotics as a Service es la más adecuada, porque considera tres criterios importantes: instrumentación, ya que tiene la capacidad de monitorear las variables del ambiente de la vivienda; interconexión, debido a que es capaz de intercomunicarse con la nube y se puede acceder a la información de su estado en tiempo real; e inteligencia, ya que, por estar basado en la nube, tiene la capacidad de procesar grandes cantidades de información para optimizar los recursos de la vivienda.
4. Se realizaron pruebas para validar la funcionalidad del sistema. En primer lugar, se verificó la implementación del protocolo de comunicación a través del monitoreo del tráfico que reciben las aplicaciones (Worker Role). En segundo lugar, se realizaron las mediciones del tiempo de viaje del mensaje (desde el origen hasta

el destino) a través de pruebas experimentales. Para mensajes del tipo Ping se obtuvo un tiempo promedio de 1.54 segundos, para Telemetría 1.47 segundos, para mensajes del tipo Alerta 21.8 segundos y para mensajes del tipo Comando 24.8 segundos.

5. Después de analizar el mercado y el perfil del consumidor, se estimó que hay un mercado potencial de 1, 275, 133 viviendas para adquirir servicios domóticos.
6. Respecto al análisis financiero, se elaboró el flujo de caja de los primeros 5 años de operación. Se obtuvo como resultado un VAN (Valor Actual Neto) mayor a cero, por lo que se puede concluir que el proyecto es factible. Además, se obtuvo un TIR (Tasa Interna de Retorno) de 54%. Este valor es mayor al del interés de inversión que ofrecen las entidades financieras, por lo que invertir en el proyecto es una opción atractiva. Además, se obtienen flujos de caja positivos a partir del tercer año de operación.

Budtinza Renzo, André Burga Velarde (2014), en su Tesis para optar el grado de Bachiller en Ingeniería de Telecomunicaciones denominada **“SISTEMA DOMÓTICO DE CONTROL CENTRALIZADO CON COMUNICACIÓN POR LINEA DE PODER”** sustentada en la PUCP (PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, indica que el diseño y la implementación de un sistema domótico cuya comunicación se realiza a través del cableado de suministro de energía eléctrica de cada equipo que conforma el sistema. Se optó por el uso de este tipo de comunicación, debido a que reduce el costo de instalación de equipos de domótica en viviendas cuya construcción no se dio con un cableado adicional para comunicar equipos.

Para lograr los objetivos planteados en el desarrollo de este documento de tesis, se analizó el estado del arte de las tecnologías que forman parte del rubro de la domótica, así como la situación de esta en nuestro país. A partir de estas dos evaluaciones se plantea una posible solución a

problemas detectados en este rubro en el Perú. Posteriormente se realiza un diseño de la propuesta planteada y se procede a implementar los cálculos y selección de componentes realizados.

A partir de las pruebas que se realizaron al sistema planteado, diseñado e Implementado a lo largo de este documento de tesis, se comprueba la posibilidad de realizar una comunicación, para frecuencias de transmisión menores o iguales a los 60Hz, utilizando como medio el cableado dedicado al suministro de energía eléctrica bajo las condiciones brindadas en el Perú. Y concluye lo siguiente:

1. Es posible realizar una comunicación a una frecuencia de 120Hz, utilizando el cableado de suministro de energía eléctrica como medio, la técnica de corrientes portadoras y el protocolo X-10 Domo PUCP descrito en el documento de tesis, en una red de 220VAC y 60Hz de frecuencia.
2. Los diseños implementados en el presente documento de tesis son útiles únicamente para aplicaciones cuya comunicación no requiera de frecuencias de transmisión mayores a los 60Hz y no para aquella que requieran altas velocidades de transmisión de datos tales como audio o video.
3. Finalmente, a partir de la verificación de la correcta interacción de los distintos elementos implementados durante el desarrollo de la tesis, se confirma que la comunicación por línea de poder puede ser tomada en cuenta como solución frente a aplicaciones libres de cableado estructurado, lo que permite eliminar la necesidad de modificación de la vivienda y así reducir costos de instalación.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El llamado boom inmobiliario que presenta el Perú en la actualidad, así como la vorágine de la vida moderna dominada por la generación de los “milenium” con forma de vida muy diferente e influencia principalmente

por las TICs y la mecatrónica para facilitar la vida, buscando asimismo la seguridad, el ahorro y la ecología buscan espacios donde encuentren estos elementos que faciliten su vida. La automatización de las viviendas conocida como la disciplina Domótica se convierte en una necesidad vital en los nuevos proyectos constructivo de viviendas.

Si bien es cierto parece en algunos casos irreal “conversar” (interactuar a través de un modem) con la puerta, la cocina la ventana el frigidaire sea a distancia presencial o a larga distancia es a través de esta tecnología que se logra. un sistema si bien está ingresando y evolucionando en nuestro país y todavía no es empleada masivamente lo que llevaría a elevar considerablemente la calidad de vida en el Perú. En Latinoamérica los países que lleva la de delantera al Perú en aplicación de viviendas en esa tecnología están México, Colombia y Chile.

Es por eso que todos los proyectos de construcción deben tener la incorporación de este sistema tecnológico conocido como domótica, que si bien es cierto inicialmente podría considerar como incremento de costos en el corto tiempo, pero se asegura una recuperación por la rapidez de las ventas por la satisfacción de los usuarios finales que le darán el éxito a los proyectos de vivienda por el valor agregado en sus instalaciones.

El incorporar una cultura técnica mejora calidad de vida permite lograr eficiencias en energía, comodidad, reducir gastos mejorando el uso de equipos y participar en el mejoramiento del medio ambiente

1.1.1. Formulación del problema.

1.1.1.1. Problema principal.

¿En qué medida la aplicación de la Domótica influye en la Eficiencia de las Construcciones Multifamiliares?

1.1.1.2. Problemas secundarios.

- a. ¿En qué medida la aplicación de la Domótica influye en la mejora de consumo de Energía en las construcciones multifamiliares?

- b. ¿En qué medida la aplicación de la Domótica influye en el incremento de la seguridad en las construcciones multifamiliares?

- c. ¿En qué medida la aplicación de la Domótica influye en la comodidad ambiental de las construcciones multifamiliares?

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo General.

Determinar en qué medida la aplicación de la Domótica influye en la eficiencia de las construcciones multifamiliares.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- a. Determinar en qué medida la aplicación de la Domótica influye en la mejora de consumo de Energía en las construcciones multifamiliares.
- b. Determinar en qué medida la aplicación de la Domótica influye en el incremento de la seguridad en las construcciones multifamiliares.
- c. Determinar en qué medida la aplicación de la Domótica influye en la comodidad ambiental de las construcciones multifamiliares.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

La investigación es conveniente porque ayudaría a conocer como el uso la aplicación de la Domótica intervendrá en la eficiencia de las construcciones multifamiliares, al igual de su importancia radica en que los edificios Inteligentes combinan innovaciones tecnológicas y no tecnológicas, con administración inteligente de los recursos del mismo, para “maximizar el retorno de inversión”.

Las bases de la explicación es la simple comparación de características del edificio “convencional” actuales con las características que ahora son empleadas en edificios con tecnologías domóticas.

Asimismo, se ha comprobado en los países desarrollados que la utilización de los sistemas automatizados en los edificios, proporciona beneficios ahorrando en el consumo energético de los mismos, proporcionando mayor seguridad a los usuarios y/o habitantes, además de mayor seguridad del edificio, una mejor comunicación dentro de los edificios.

Ayuda a mejorar la calidad de vida de los habitantes y contribuye de manera directa a mejorar el medio ambiente, debido a la optimización de los servicios y esto hace que exista una menor contaminación del ambiente.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.

Los alcances de la investigación son, en primer lugar, el de sugerir a las organizaciones la aplicación de la domótica en las construcciones multifamiliares modernas; asimismo porque permite plasmar los conocimientos y experiencia ganada en nuestra formación académica y laboral en este tipo de entidades.

Las limitaciones de la investigación en términos de recursos empleados, como el tiempo y recursos económicos no fueron significativos. Asimismo, la información pudo ser recopilada satisfactoriamente en lo concerniente a la aplicación de la domótica en las construcciones multifamiliares modernas. La investigación se encuentra limitada geográficamente a los distritos de Magdalena del Mar y San Isidro.

1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES.

Variables

a. Variable Independiente (X)

Domótica.

Indicadores:

X₁ Sistema centralizado de gestión

X₂ Sistema descentralizado de gestión

X₃ Sistema mixto de gestión

.

b. Variable Dependiente (Y)

Eficiencia de la construcción Multifamiliar.

Indicadores:

Y₁ Nivel mejora del consumo de Energía.

Y₂ Nivel incremento de seguridad.

Y₃ Nivel comodidad ambiental.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO FILOSÓFICO Y TEÓRICO.

2.1.1 Marco Filosófico.

Los paradigmas más adecuados para estudiar la evolución científico – cultural son los tecnológicos. Los cambios debidos a la tecnología son tan evidentes y penetrantes que nos ofrecen una variadísima gama de imágenes para describir la cultura contemporánea. La tecnología es a la vez modelo y modeladora, crea y refleja el entorno del cambio. La tecnología en tanto es “mito”, es una metáfora sumamente apta para la estructuración del cambio social.

El hombre ha acelerado mucho el proceso de evolución al desplazar el foco del desarrollo desde su propio cuerpo a su entorno más o menos mediático. La evolución cultural (tecnológicamente motivada) sustituye a la evolución biológica (que necesita mutaciones genéticas y cambios ambientales). Es decir, la evolución del hombre ha tenido mucho más de tecnología que de biológico. Y el hombre está llegando, lógicamente, al estadio de crear su propio entorno. De esta forma se convierte en el primer ser que ha creado un mundo propio que, a su vez lo crea a él. Por otra parte, la tendencia específica humana a modelar y modificar su entorno, y a ser modificado por él, adquiere una nueva dimensión en el campo de la experiencia.

El hombre no solo perfecciona, sino inventa, y cada nuevo paso tecnológico lo proyecta hacia fuera, ampliando su radio de acción y modificando su mundo. Al inicio, el hombre extendió su sistema osteo– muscular a través de la maquina: desde una primitiva palanca hasta una polea múltiple, de la rueda al motor y, en fin, todo lo que ha potenciado su capacidad motriz. Después, el hombre amplió el radio de acción del lenguaje a través de la tecnología de la escritura: del papiro al papel, de la imprenta a la fotocopia. Finalmente, ahora el hombre se encuentra comprometido en la expansión de su sistema nervioso central también

tecnológicamente, por medio de la electrónica, de los transistores, del láser.

Según lo que dice Marshall Maculan (1962):"Durante los tres mil años que duró la era mecánica extendimos nuestros cuerpos en el espacio: actualmente, tras casi un siglo de tecnología electrónica, hemos extendido nuestro sistema nervioso de una forma global. Ahora, nos acercamos rápidamente al estadio final de la extensión del hombre, la simulación tecnológica de la conciencia."

De esta forma y consecuentemente, la tecnología electrónica de hoy ha creado un mundo de comunicación instantánea, haciendo cada vez más inútil y obsoleto el mundo de fronteras y naciones. El mundo se ha convertido en un problema grande. Conforme nuestra tecnología electrónica se desarrolla y expansiona nos alejamos de las máquinas para orientarnos hacia un mundo de la información y de las comunicaciones, de modelos y relación.

Es decir, que conforme proyectamos nuestra conciencia hacia el mundo, éste se transforma en un "cerebro global", una compleja red cuya importancia radica en sus conexiones; y, en donde las líneas paralelas de la ciencia y de la estética se encuentran. Las máquinas mecánicas multiplicaron la fuerza, la electrónica multiplica la información y, en un futuro próximo, quizá supere la máquina, para ir más allá de nuestro coercitivo entorno.

Cabe decir, entonces, que la tecnología ha impulsado tres desplazamientos paradigmáticos fundamentales en Makabe, Pedro (1989):

1º.- Paradigma mecánico.

2º.- Paradigma comunicacional.

3º.- Paradigma supratecnológico – organísmico - ecosistémico.

1. Paradigma mecánico.

El paradigma mecánico corresponde al de las máquinas de trabajo, las que aumentan el potencial de fuerza física, que iría desde la palanca más sencilla y la rueda al motor de combustión interna y a los reactores.

El paradigma comunicacional correspondería al período de las máquinas de información, que comienza alrededor de la segunda guerra mundial y se prolonga hasta nuestros días. En este periodo, el énfasis se centra en la tecnología electrónica más que en la tecnología del trabajo.

Más específicamente, corresponde a la Segunda Revolución Industrial, cuya tecnología desarrolló máquinas que no estaban destinadas a producir energía sino información, como las computadoras. Esta nueva tecnología nació como consecuencia de las necesidades militares, en especial para controlar las baterías antiaéreas. Casi todas las máquinas que actúan por control remoto evolucionaron a partir de instrumentos diseñados para detectar y derribar aviones enemigos. Aunque seguían siendo máquinas, no realizaban trabajo alguno, sino que recopilaban información. Los intercambios de energía requeridos eran infinitesimales. Muchas de las máquinas electrónicas no siembran ni siegan, pero pueden controlar a otros que lo hacen. Es en este período en que aparece la Cibernética.

Esta ciencia contemporánea fue creada y desarrollada por el sabio estadounidense Norbert Wiener (1990), quien en 1948 publicó su obra titulada "Cibernética", la cual despertó un gran interés en los medios científicos, que ha ido acrecentándose hasta la actualidad.

Etimológicamente, la palabra cibernética procede de la palabra griega kubernetes, que significa timonel, piloto, "el que guía", "el que gobierna". Platón (S. IV a.C.) la usó en varios de sus diálogos filosóficos; en el gorgias se puede leer: "...la cibernética salvada de los más grandes peligros no sólo

las almas, sino también los cuerpos y los bienes”; es decir, dicho término se refería al arte del pilotaje. En “La República” de Platón la cibernética se entiende como la función de gobernar.

La palabra también figura en la Biblia: en los hechos de los apóstoles y en los Libros de la Revelación.

En 1834 el sabio francés Ampere, al clasificar las ciencias, consideró a la cibernética dentro de la política, por tratarse de los medios para gobernar, junto con la teoría del poder. En el mismo siglo XIX el físico escocés J. C. Maxwell (1831 - 1879) utilizó el término inglés “governor” (regulador) – derivado del latín “gubernator” – para simbolizar un mecanismo de realimentación, como el servomotor del timón de un barco.

En el siglo XX, la especialización en las ciencias trajo consigo la limitación del saber en campos reducidos y desvinculados unos de otro. Buscando el modo de remediar esa limitación aparecen, a mediados de este siglo, reuniones de estudios de diferentes disciplinas y especialidades, con el objeto de llegar a un entendimiento recíproco y de conjunto: cooperación científica. De este esfuerzo surgió la cibernética. Uno de los participantes en esas reuniones multidisciplinarias, Norbert Wiener, escribió por esos años: c“...tengo la convicción de que las áreas más fructíferas para el desarrollo actual de las ciencias son aquellas que han sido abandonadas como tierra de nadie entre varios campos establecidos...Son esas regiones fronterizas de las ciencias las que ofrecen las mejores oportunidades para el investigador calificado”. La cibernética pues, es una ciencia de integración, de amplio contenido, y de múltiples aplicaciones.

2.1.2 Nociones básicas del paradigma cibernético.

Wiener define a la cibernética como “la ciencia del control y la comunicación”. Hasta ese momento la ciencia manejaba conceptos tales como “energía, fuerza y potencia”, lo que había originado una tecnología cuyos frutos iban desde el motor de combustión interna hasta las centrales nucleares. Mientras que, la cibernética maneja conceptos tales como “información, comunicación, fiabilidad y realimentación”, lo que originó una tecnología correspondiente, cuyo ejemplo más representativo es el computador digital.

Las nociones fundamentales del paradigma cibernético (comunicación y control) están estrechamente relacionadas con interconexiones e interdependencias a diferentes niveles. El estudio de la comunicación se refiere a la emisión, trasmisión, recepción y almacenamiento de información. El objetivo es llevarlos a cabo de la forma más eficaz posible.

El estudio del control consiste en la consideración de la interdependencia entre sistemas, y su empleo para conseguir y mantener la estabilidad del comportamiento de aquellos sistemas. Vale decir, que el control no se refiere al principio regente, sino como un proceso capaz de hacer que los elementos de un sistema se relacionen unos con otros dentro de los límites específicos que permiten la adaptación al contexto. La adaptación controlada es esencial para el crecimiento de los sistemas vivientes, lo que permite la diferenciación en las partes del sistema y su desarrollo armonioso en relación con su contexto. Más bien, el crecimiento incontrolado lleva a la destrucción de los sistemas vivos. Según Parra (1968), la cibernética es “la conciencia de que todo está relacionado con todo, y el arte de detectar heterarquías de relaciones privilegiadas. Es el arte y la ciencia de desarrollar modelos de procesos orgánicos de crecimiento”.

2.1.3 Cibernética y Ciencias Humanas.

Para Blauberg (1977), la cibernética es “el arte de lograr conjugación entre personas que comparten, a distancia niveles, metas e ideales”.

Según Komblit (1987), la cibernética es “la esencia del humanismo y de la relación íntima entre la conciencia colectiva y la especialización individual”.

Los conceptos más importantes para las ciencias humanas, derivados del modelo cibernético, son:

– HOMEOSTASIS: Término introducido por Cannon (1939)

Como un conjunto coordinado de procesos fisiológicos encargados de mantener la constancia del medio interno, regulando las influencias del ambiente y las correspondientes respuestas del organismo

Fue aplicado en ciencias sociales para identificar un principio balanceador y estabilizador, capaz de neutralizar la mayor parte de los cambios que los agentes externos intentan imprimir al sistema.

– RETROALIMENTACIÓN: La Retroalimentación o feedback; explica el funcionamiento de los servomecanismos; alude a la forma de relación circular en la que dos o más hechos pueden estar vinculados entre sí, en oposición a la concepción de la relación lineal causa – efecto. La realimentación es el empleo total o parcial de la salida (OUTPUT) de un sistema para activar un segundo sistema, que a su vez regula de algún modo la salida del primero. Los sistemas vivientes introducen cambios en su ambiente. El proceso puede ser “positivo” o “negativo”. La retroalimentación es positiva cuando un incremento verificado en cualquier punto del circuito incrementa la magnitud del próximo hecho en la secuencia. En esta forma, a través de la amplificación, el sistema puede destruirse, por ejemplo la llamada “escalada simétrica” que se da en una relación conflictiva, lo que lleva a que cada una de las partes incremente su necesidad de triunfar sobre la otra, aun a expensas de la destrucción

del sistema. Pero, la retroalimentación también puede ser negativa, la cual tiene un papel esencial en la estabilización del grupo familiar, al mismo tiempo que se sostiene que contribuye de un modo significativo al mantenimiento de la sintomatología crónica en un miembro del grupo; ya que la familia posee una organización que sus miembros se afanan activamente por mantener.

2.1.4 Circularidad versus linealidad.

Son términos que se refieren a dos tipos de patrones en cuanto a las conexiones entre ellas. El patrón lineal describe una secuencia del tipo A B C. Mientras, el patrón circular describe un bucle cerrado (realimentación) recursivo, por ejemplo: A B C A. también se diferencian por la importancia que otorgan al tiempo y al significado. La linealidad está ligada a un marco de referencia de progresión temporal continua: pasado presente futuro. Por el contrario, la circularidad toma en cuenta las relaciones recíprocas basadas en el significado, enfatizan la relevancia que tiene los hechos entre sí, y como un cambio de un elemento implica un cambio en otro. En los sistemas lineales, la causa y el efecto están por lo general próximos en el tiempo y la secuencia temporal puede identificarse claramente: a la fecundación sigue la gestación y luego el parto, en forma de esquemas prefijados. En los sistemas complejos, (grupos humanos), en los que hay una multiplicidad de bucles de realimentación en interacción, en el elemento disparador de un hecho puede estar situado lejos en el tiempo o en un aspecto diferente y remoto del sistema, con respecto al hecho en cuestión.

El modelo cibernético no alcanza a dar cuenta de ciertos procesos que ocurren en sistemas altamente complejos, como los grupos humanos, en los que se dan procesos interactivos de larga data. No puede explicar, por ejemplo los procesos evolutivos que conducen al sistema a niveles superiores de la complejidad, ni los “saltos discontinuos” en la evolución, ni

los fenómenos de creatividad. Lo que parece capaz de explicarlos son procesos que tienen lugar en un sistema recortado en el tiempo y en el espacio. Por el contrario, los grupos humanos de interacción continua son entidades sometidas a ciclos vitales.

Dada la complejidad de los procesos del grupo familiar, se prefiere introducir la variable tiempo como continua. En las sociedades humanas las modificaciones de los sistemas se desarrollan en relación con el factor temporal. El objeto de estudio sería la interacción de los elementos constitutivos de los sistemas a lo largo de un continuo temporal, y no tomada aisladamente, en un corte sincrónico. Los que iniciaron el desarrollo de la cibernética no creían que su tarea fuese restringida a la ingeniería, más bien, ellos estaban convencidos que estos principios tenían una aplicación universal para la comprensión de los procesos del comportamiento. Por ello, las ideas cibernéticas no pasaron inadvertidas a los científicos que estudian los sistemas psicológicos, económicos y sociales.

Estas nuevas concepciones, útiles y exitosas en la ingeniería, ofrecían nuevas puntos de vista para estudiar el comportamiento de los organismos vivos; la organización y el funcionamiento del sistema nervioso, empezaron a considerarse desde otras perspectivas: como un sistema de comunicación en el que los "mensajes" son codificados y transmitidos, y como un sistema de control que regula la actividad voluntaria e involuntaria. Así también se ha estudiado la memoria humana. La cibernética pretende encontrar los elementos comunes al funcionamiento de máquinas automáticas y sistema nervioso humano, desarrollando una teoría que sea capaz de abarcar todo el campo de control y la comunicación en las máquinas y en los organismos vivos.

Es decir, que bajo una misma rubrica converjan el estudio del pensamiento humano y de la comunicación y control. Según Guang Tapia

(1983), “al comparar los dominios de la cibernética y de la psicología, podríamos llegar a la conclusión de que los procesos informacionales son objetos de estudio por parte de ambas ciencias, de que la psicología entra por completo dentro del complejo de la rama cibernética del conocimiento, y de que la psicología puede considerarse como una parte de la cibernética”. En sociología, los estudios de las redes de comunicación han contribuido en el análisis de las formas de influencia en los grupos humanos. También se ha aplicado en las ciencias económicas, en especial la teoría del control.

Según Haselhoff (1980), la cibernética moderna comprende una teoría de los sistemas, como ciencia fundamental general; una ingeniería cibernética, como teoría de la elaboración de la información y como técnica de regulación; una biocibernética, como aplicación de los principios cibernéticos a los problemas de la adecuación de los organismos; y una sociocibernética, como aplicación de principios cibernéticos a la optimización de las decisiones racionales frente a una información incompleta”

2.1.5 La Segunda Cibernética.

La cibernética se ha enfocado al problema de observación de sistemas. Un segundo nivel, reciente, incluye también el problema de observar sistemas que a su vez observan: la cibernética de “segundo orden”

Burton (1986), de la Universidad de California, sostiene:

“Las teorías de la información y de sistemas son útiles para articular problemas tradicionales en epistemología”. Las ideas sobre una teoría de sistemas de la epistemología requieren conceptos de la cibernética de “segundo orden”.

El desarrollo de los conceptos de esta nueva cibernética se basa en condiciones sociales y humanas.

Por lo tanto, el desarrollo de esta nueva cibernética debe depender del desarrollo de las ciencias humanas para explorar las relaciones entre la conciencia humana, las condiciones sociales y el conocimiento científico.

Uno de los que ha brindado los mayores aportes a esta “segunda cibernética” es el biólogo chileno Humberto Maturana (1984), quien expresa: “Todo el que observa está incluido en lo que quiere conocer”. Por lo tanto, la cibernética de “primer orden” incluye sólo al sistema observado (excluido el observador). Mientras que, la cibernética de “segundo orden” incluye al sistema observado y también al sistema observador. Con esta última es posible llegar a comprender los sistemas de gran complejidad, que eran difíciles de entender con la primera. Maturana dice: “Todo conocer depende de la estructura del que está conociendo”.

2.1.6 Paradigma supratecnológico – organísmico – ecosistémico.

El paradigma supratecnológico – organísmico – ecosistémico, que se halla en estado emergente, no puede considerarse como una extensión tecnológica igual que las anteriores, sino como una consecuencia tecnológica que va más allá de la tecnología y, que se halla impreso en la propia vida organísmica. La tecnología actual ha hecho del mundo una compleja red de conexiones sinápticas semejantes a un enorme cerebro extrapersonal, que representa la creación de un ambiente que está organizado al igual que el sistema nervioso central, esto es, sinópticamente. En nuestra época, es evidente que vivimos en un mundo de interdependencia, en el que todo y todos estamos de alguna manera interrelacionados. Esta nueva visión del mundo fue sistematizada, al inicio, por L.V. Bertalanffy y su Teoría General de Sistemas.

Nuevas posibilidades fruto de nuevas tecnologías disponibles:

- a) Las nuevas tecnologías informáticas permiten acelerar los procesos de selección, diseño e implementación del producto.
- b) Las modernas telecomunicaciones, que son el tejido nervioso de las instituciones, permiten formas nuevas de organizar los procesos de toma de decisiones y aun de producción y servicios. p.e., es posible trabajar de modo descentralizado físicamente, al estilo del “putting-out system” del siglo XVIII: o toma de decisiones asistida por herramientas computacionales (inteligencia artificial) (Ford, 1992).
- c) El caso norteamericano es ilustrativo al disponer de estas tecnologías que permiten a la pequeña empresa colocarse en situación de competencia a nivel internacional: microempresas que disponen de tecnología computarizada para el diseño del producto y asociadas entre sí para apoyarse en áreas de investigación, mercadotecnia, etc.

Desde esta perspectiva algunas preguntas necesarias al estructurar una investigación, pueden ser ¿cómo es la mentalidad innovadora de los individuos? ¿Cuáles son las características de la cultura y del clima organizacional que motiva a la innovación? ¿Cuáles son los esquemas de inserción y difusión de las tecnologías mediáticas en las organizaciones etc.

2.1.7 Tecnología de Información y Comunicación.

Existe una relación bidireccional entre la organización y sus sistemas de información. La organización está abierta a los impactos de los sistemas de información y estos deben estar alineados con los objetivos de la organización. Las TIC pueden usarse simplemente para automatizar

procesos preexistentes, pero lo más probable es que las actividades sean por lo menos racionalizadas, para aprovechar las ventajas de las nuevas posibilidades que la tecnología crea, y en algunos casos los procesos requieren ser rediseñados sustancialmente. Por lo tanto, los impactos sobre los procesos organizacionales son notorios y pueden ser muy profundos.

La expectativa es que los cambios aporten beneficios considerables, pero a menudo esos beneficios solo se realizan a mediano plazo. Comúnmente el impacto a corto plazo en la organización y en su rentabilidad se ve como negativo, se hace la inversión, un gasto excepcional, y se rompe la rutina existente.

Inevitablemente el impacto sobre los empleados es significativo. Muchos pueden no estar bien acondicionados y mentalmente preparados para el cambio a raíz de su formación y experiencia. Es común que los frentes de trabajo en los que se requiere un rediseño radical sean precisamente aquellos en los que los empleados se han ido asentando en operaciones ineficientes y por lo tanto el choque del cambio es mayor.

Al implantar nuevas tecnologías de informática y comunicaciones, los patrones de trabajo y las habilidades que ellos requieren, podrán ser muy diferentes de los que se tenían antes. Son vitales las capacidades relacionadas con los computadores y las comunicaciones. Algunos procesos que se hacían por lotes, pueden orientarse a ser realizados inmediatamente, bajo pedido, para atender las necesidades de los clientes. También puede haber efectos sobre las jornadas laborales, como la posibilidad de extender el soporte a los clientes fuera del horario normal de oficina. También estas tecnologías ofrecen la posibilidad de desarrollar trabajos en la sede del cliente, o en la residencia del trabajador (teletrabajo), manteniendo en todo momento la necesaria comunicación e intercambio de información con la sede de la empresa.

También la estructura organizacional se ve impactada por las TIC. De manera creciente, el enfoque tiende a dar trascendencia a los procesos del negocio, y a considerar como menos importante la jerarquía de administradores y supervisores.

Las unidades organizacionales que funcionan como mini-imperios son a menudo ineficientes por su resistencia al cambio. Cuando se implementan tecnologías informáticas y de comunicaciones, esas unidades tienden a ser remplazadas por grupos más sueltos, no asociados por líneas funcionales, como mercadeo o producción, sino a lo largo de la cadena de negocios que añade valor a la materia prima para producir productos finales.

2.1.8 Tecnologías de la información (IT).

El recurso de información.

La importancia de la información en las organizaciones e instituciones:
El éxito de una organización o institución no depende solo de cómo maneje sus recursos materiales (trabajo, capital, energía, etc.), sino de cómo aproveche sus “activos intangibles” (know-how, conocimiento del mercado, imagen institucional o de marca, fidelidad de los usuarios o clientes, etc.), y el correcto desarrollo de estos últimos depende de que exista un adecuado flujo información entre la instituciones y su entorno, por un lado, y entre las distintas dependencias de la institución, por otro.

Los nuevos factores de calidad de servicio y competitividad dependen de la información.

Se ha visto que los factores de calidad de servicio y competitividad en las instituciones están cambiando. Factores tradicionales como por ejemplo el precio, están siendo reemplazados por otros conceptos como: calidad, servicio rápido y oportuno con un menor costo, rapidez de respuesta o el diseño a medida del cliente. Es decir, competitividad no depende solo de que se ofrezca servicios y productos a menor costo, sino que, de

manera creciente, depende de la habilidad para satisfacer la necesidad del usuario o cliente, y concretamente, que es lo que este valora.

Este proceso de identificación de valores requiere de un afinado mecanismo de obtención de información procedente del entorno de la organización o institución.

Se trata de determinar que quiere el entorno y/o mercado, por un lado, y también de identificar donde se pueden conseguir los conocimientos o la tecnología necesarios para satisfacer las necesidades requeridas. La información es lo que permite a la institución conectarse con las necesidades del mercado y con las posibilidades de la tecnología.

Por otra parte, no se trata tan solo de disponer de información sobre el entorno, sino de tenerla antes de los sucesos, porque el tiempo es la nueva fuente de ventaja competitiva. Ello exige la sistematización de los procesos de captura y análisis de la información externa.

La información amalgama las distintas unidades de negocio y los departamentos de la institución.

Así, por ejemplo, la información recogida en los terminales de operaciones de un banco puede resultar valiosa para el departamento de finanzas. En otras palabras, compartir entre las distintas unidades operativas la información que entra en la institución procedente del exterior, así como la que genera en el interior, resulta cada vez más fundamental.

El factor crítico del éxito para emparejar las oportunidades de servicio o negocio y las habilidades de la institución consiste en disponer de una base suficientemente amplia de información compartida.

En definitiva, las organizaciones deben aprender a utilizar mejor sus recursos humanos y, más concretamente, deben aprender a explotar al máximo la información (conocimiento, inteligencia) atesorada en este recurso.

Las TI pueden usarse estratégicamente para aumentar la competitividad de la institución y observar cual puede ser su impacto en cada una de las fuerzas competitivas:

- Impacto en relación a los usuarios.
- Impacto en relación a los Proveedores.
- Impacto en relación a las Entidades Financieras.
- Impacto en relación a los Competidores.
- Impacto en relación a los Organismos Gubernamentales, etc.

2.1.9 La influencia que las tecnologías de la información.

La influencia que las tecnologías empleadas tienen en la implementación, diseño y planificación de los SI de las empresas es solamente coyuntural.

Las tecnológicas a que nos referimos son la información y afines, denominadas frecuentemente Tecnologías de Información (TI).

El punto de contacto inicial entre estas tecnologías y los SI es obvio, ya que las mismas proporcionan soluciones claras a determinados problemas que se presentan, en mayor o menor grado, en la implementación de todo SI: almacenamiento de datos y acceso posterior a los mismos según pautas difíciles de anticipar, tratamiento de datos – inicialmente datos numéricos, pero luego de todo tipo- rápido y con pocos errores, comunicaciones automáticas, etc.

Son frecuentes las situaciones en las que una deficiente comprensión de las posibilidades de las TI conduce a implementar SI de manera poco deseadas. Si se desea utilizar la TI en la implementación de SI, a menudo

no será posible simplemente hacer lo mismo que antes y de la misma manera solo que utilizando una tecnología diferente.

Alguien en la estructura organizativa de la institución debe ser responsable de estar al día acerca de las cambiantes posibilidades de las TI y de mantener una actitud crítica frente a las mismas desde la perspectiva de las necesidades de SI.

2.1.10 Sistemas de información (SI).

Conjunto integrado de procesos, principalmente formales, desarrollados en un entorno usuario-ordenador, que operando sobre un conjunto de datos estructurados (base de datos) de una organización, recopilan, procesan y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operatividad habitual de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma.

2.1.11 Estrategia de SI.

Define las necesidades de información y de sistemas que tiene la institución, así como de las funciones que la integran. Si la organización opera en más de un servicio, entonces cada uno tendrá su estrategia, además habrá una estrategia para satisfacer las necesidades corporativas globales.

La estrategia de SI ha de definir qué sistemas de información precisa la institución para el futuro próximo, sobre la base de un análisis de la propia organización, su entorno y su estrategia de negocio o servicio.

El objetivo es definir las necesidades de aplicaciones de SI/TI, en línea con los planes y aspectos críticos de la institución.

Estas necesidades cambiarán con el tiempo y las necesidades han de actualizarse, revisarse y priorizarse de forma continua, en base a las exigencias de la necesidad.

2.1.12 Estrategia de TI.

Define como se van a satisfacer las necesidades en base a las prioridades de la estrategia del SI y a la tecnología de información necesaria para desarrollar y operar las aplicaciones actuales y futuras. Esto supone determinar la forma en que han de desarrollarse las aplicaciones, y como se van a adquirir, utilizar, controlar y gestionar los recursos tecnológicos y humanos necesarios para satisfacer las necesidades de la institución.

Todas las organizaciones, sin importar su tamaño, deben tener una estrategia de TI revisada y aprobada por la junta de directores. Las implicaciones de la estrategia de TI son tan importantes que no deben dejarse exclusivamente al director de sistemas o al líder técnico. Si no está seguro de las tecnologías, puede reducir los riesgos obteniendo una segunda opinión de un asesor externo.

Una estrategia de TI no es más que una meta para toda la organización y un mapa de cómo llevar a la institución desde donde está actualmente hasta esa meta. Por el camino hay señales o metas menores junto con sus tiempos programados. La estrategia debe revisarse periódicamente para evaluar cuanto se acerca a las metas menores.

2.1.3 Domótica.

En **Le Corbusier** (1924), una casa tiene dos finalidades básicas: en primer término es una machine à habiter, un producto tecnológico eminentemente práctico, diseñado para satisfacer las exigencias del cuerpo; por otro lado, la casa es un lugar para el retiro y la meditación, es

la obra del artista donde se alcanza la calma del espíritu. Los cimientos comunes de ambas perspectivas y la razón última de las casas Son, no obstante, sus propios moradores. A través de la historia, las casas han desempeñado diversas funciones, evolucionando a la par con las formas sociales y los desarrollos tecnológicos de cada momento. En la Edad Media las viviendas eran lugares prácticamente públicos, que combinaban la residencia de docenas de individuos con el trabajo de otros tantos. La noción de privacidad doméstica comenzó a forjarse en los Países Bajos en el siglo XVII, con la división en estancias de la otrora cámara medieval única, pública y común. Las "casas pequeñas" holandesas albergaban por aquel entonces tan sólo a la familia nuclear, sin espacio para el trabajo, que se desplazó a talleres o campos aparte. Las casas georgianas de la Inglaterra preindustrial del siglo XVIII protagonizaron la introducción generalizada de las primeras formas de confort, si bien hubo que esperar otra centuria para disfrutar de tecnologías domésticas hoy básicas como son el agua corriente o el suministro eléctrico. En el siglo XX la vanguardia en el hogar se desplazó a los Estados Unidos, donde se amplió la noción convencional del confort para el tiempo libre y el descanso a las tareas domésticas, con la irrupción de aparatos destinados a reducir el esfuerzo preciso para llevarlas a cabo. Así se llegó a las casas modernas que todos conocemos, casas que no obstante comienzan a experimentar hoy una profunda revolución debida a la entrada en ellas de infotecnología , debido a las posibilidades de interacción a distancia que brinda, está llamada a transformar profundamente los hogares. En las nuevas telecasas, siguiendo la terminología propuesta por Echeverría(1995), se desvanecen las fronteras convencionales de exterior e interior, así como las distinciones entre espacios públicos y privados. Las telecasas se superponen a las viviendas físicas tradicionales, convirtiéndose en nodos interconectados e interactivos de una ciudad-red de extensión planetaria: Telépolis.

Según DOMÍNGUEZ y SÁEZ (2006) La palabra Domótica procede del latín domus, que significa hogar, y del griego automática. El origen de la

Domótica se remonta a los años setenta, cuando en Estados Unidos aparecieron los primeros sistemas de automatización, orientados por aquel entonces al ahorro energético y la climatización.

Como regla nemotécnica podemos recurrir a la descomposición siguiente: Domo-TIC-A. Por Domo entenderemos casa, por TIC Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y por A automatización.

Hablamos de Inmótica para referirnos a la automatización de edificios terciarios o de servicios: hoteles, oficinas, hospitales. Esta disciplina comparte vínculos con la Domótica, especialmente en materia tecnológica, pero debe distinguirse de ésta por lo dispar de sus aplicaciones y mercados asociados.

En el contexto doméstico se suelen utilizar otros muchos términos (hogar automatizado, inteligente, conectado o intermático, gestión técnica doméstica, viviendas bioclimáticas...), todos ellos con sus connotaciones específicas y ámbitos de aplicación preferentes. Sobresale no obstante el propuesto por Telefónica de hogar digital, que combina las facetas de automatización (con el soporte de la electrónica digital) con las de comunicación

La tecnología es un vector de transformación importante que afecta no sólo a los hogares, sino también a otros escenarios de nuestra vida cotidiana. Centros comerciales, aeropuertos o vehículos, por citar algunos ejemplos cercanos, son espacios susceptibles de incorporar múltiples dispositivos inteligentes que trabajen en segundo plano, sean capaces de reconocer a los individuos presentes en ellos, y puedan responder a sus necesidades de forma intuitiva y transparente, ocultando la complejidad técnica subyacente. Esta descripción atiende al nombre de Ambiente Inteligente.

2.1.4 Los niveles de la Domótica.

Según DOMÍNGUEZ Hugo Martín y SÁEZ Vacas Fernando (2006) “la relación con la tecnología y los sistemas sociales. Un objeto complejo se caracteriza por tener muchas partes interrelacionadas y ser de difícil comprensión.

Dada la incertidumbre y los obstáculos que la complejidad lleva aparejada, es de capital importancia desarrollar procedimientos que permitan afrontar el estudio de sistemas no simples con garantías de éxito. Con este fin se expone el Modelo de Tres Niveles de Complejidad de Sáez Vacas (1983), que jerarquiza la complejidad en tres alturas: un primer nivel de complejidad correspondiente a los objetos aislados, un segundo nivel que surge de las interrelaciones de objetos para formar un sistema, y un último nivel fruto de la interacción no siempre amigable de los sistemas tecnológicos con los sistemas sociales.

Abstracción y refinamiento son etapas sucesivas propias del proceso cognitivo. Las personas simplificamos necesariamente, aunque por razones diversas. Idealmente se simplifica con el objetivo de conocer y de actuar, de resaltar lo trascendente y descartar lo superfluo. Sin embargo existe el riesgo de caer en la simpleza al homogeneizar, infantilizar o proponer explicaciones sencillas, pero equivocadas, de la realidad. Es preciso buscar un equilibrio, que, dada la naturaleza poliédrica y mutable de la complejidad, forzosamente será un equilibrio dinámico. Finalmente, acudimos a la Historia para mostrar patrones de comportamiento comunes a tecnologías complejas emergentes. Si bien en los primeros compases de una revolución tecnológica los ingenieros marcan el ritmo, ofreciendo productos que acumulan un exceso de funcionalidades superfluas e incorporan una dificultad notable para su uso, no es hasta que la sencillez de uso y la fiabilidad se imponen cuando estos productos acaban por triunfar. Se produce así una cierta esfumación de la tecnología ante los ojos de los usuarios. Eso sí, la complejidad no desaparece realmente, aumenta por el contrario, sólo que queda recluida en el interior de los productos. En conclusión Sáez Vacas (1983) propuso inicialmente

esta teoría para estudiar y estratificar la complejidad que caracteriza los entornos informáticos. Aunque los razonamientos se establecieron hace más de veinte años y concretamente se desarrollaron para el ámbito de la informática, aplicados posteriormente a la ofimática (Sáez Vacas, 1990) la esencia del modelo goza aún hoy de buena salud y sigue siendo bastante independiente del campo de aplicación.

Sáez Vacas jerarquiza la complejidad en tres niveles. El primero de ellos recoge la complejidad de los objetos aislados; en el caso de la informática comprende la complejidad de circuitos, algoritmos, programas... tratados como objetos separados de otros; para la Domótica estos elementos son electrodomésticos, sensores, actuadores... Los especialistas hacen frente a este tipo de complejidad y los individuos no tienen dificultades en identificarla. En términos más amplios, se trata de la complejidad de los elementos constitutivos de un sistema, considerados por separado. Enfocar estos elementos como un todo único supone ascender un nivel en la jerarquía de la complejidad.

En efecto, aparece el segundo nivel de complejidad porque los objetos en general no están aislados sino que se interrelacionan a fin de lograr unos determinados objetivos. Así aparecen los sistemas y la complejidad de orden superior que llevan aparejada: la complejidad sistémica. Existen múltiples ejemplos tanto en el campo informático (sistemas operativos, redes de ordenadores) como en el de nuestro particular interés, la Domótica (sistemas de control automatizado, sistemas avanzados de comunicaciones, redes multimedia). Se trata de un nuevo nivel de complejidad en tanto que del conjunto de objetos que conforman el sistema surgen propiedades novedosas y distintas a la mera suma de las propiedades de los elementos que lo componen. Concretamente, aparecen interrelaciones que antes o no existían o no eran de interés, que ahora se erigen como fundamentales para describir el comportamiento del conjunto.

Por último, aparece el tercer nivel de complejidad, fruto de la interacción no siempre convivencial de los sistemas tecnológicos con los sistemas sociales, que da lugar a la complejidad antropotécnica. El estudio de las interfaces, la aceptación social de la tecnología, el impacto económico de una cierta innovación tecnológica todos ellos caen dentro de este tercer nivel, de primordial importancia. La complejidad asociada a este nivel crece exponencialmente en términos cualitativos y cuantitativos: no se trata de formalizar y estructurar los aspectos puramente técnicos de los dos niveles inferiores, sino de incorporar al modelo la Modelo de Tres Niveles de Complejidad ingente problemática social de la tecnología, por naturaleza voluble, poliédrica y nada sencilla. Es aquí donde el observador desempeña un papel activo y fundamental al formar parte del propio sistema, interactuando y evolucionando con él.

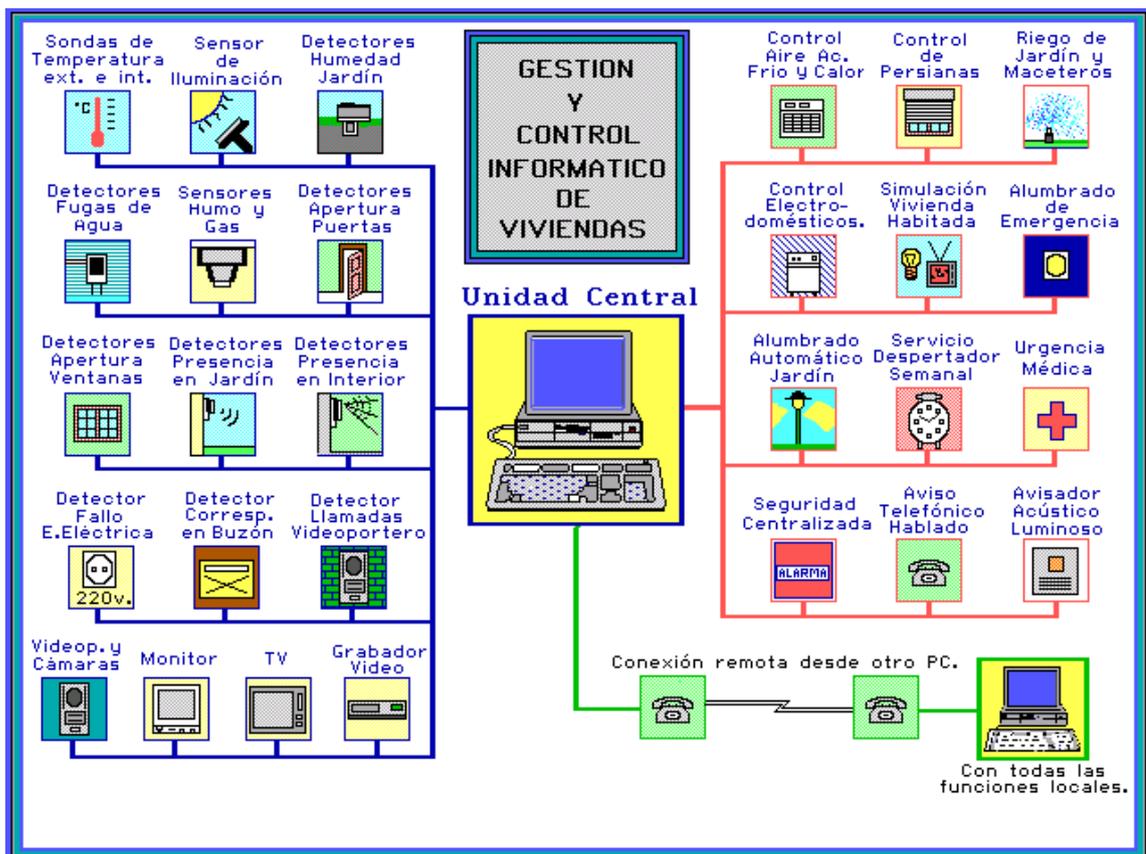
En otro orden de cosas, se debe señalar la importancia de los intereses del observador y su punto de vista particular a la hora de fijar para cada caso concreto dónde acaban los objetos individuales para convertirse en sistemas o, dicho en otros términos, la frontera entre los dos niveles inferiores. Siguiendo el ejemplo propuesto por Sáez Vacas, un ordenador puede considerarse como un sistema muy complejo integrado por múltiples elementos en forma de tarjetas, buses, chips, periféricos.

Desde esta óptica, el ordenador constituye un elemento de segundo nivel caracterizado por su complejidad sistémica, mientras que sus componentes pueden analizarse por separado como objetos de primer nivel. La complejidad del ordenador como sistema nace a partir de la interconexión de las complejidades de sus componentes. Por el contrario, podría interesarnos el análisis de una red de ordenadores. En este caso los ordenadores se contemplan como objetos aislados, simples, elementales o de primer nivel, cuya interconexión da lugar a un sistema, la red, de complejidad jerárquicamente superior. Este ejemplo es ilustrativo de un hecho básico: en un nivel superior subsiste la complejidad del inferior. En efecto, la red de ordenadores de nuestro ejemplo incorpora una complejidad característica superior a la de los ordenadores que la

componen, pero simultáneamente contiene la complejidad asociada a los propios ordenadores.

En definitiva, el modelo estratifica la complejidad en tres niveles en función de las motivaciones del observador. Si bien para cada nivel los conceptos, técnicas y supuestos son distintos y específicos, esta situación es compatible desde el punto de vista técnico con que en términos de construcción todo nivel está incluido en el superior.

El paso del tiempo ha demostrado la solidez y generalidad de este modelo sencillo, que, a efectos del presente estudio, constituye una herramienta extremadamente potente para analizar con orden el complejo mundo de la Domótica. Acometeremos el examen específico de los distintos niveles en capítulos siguientes, no sin antes recoger en éste algunas consideraciones adicionales sobre complejidad y tecnología.



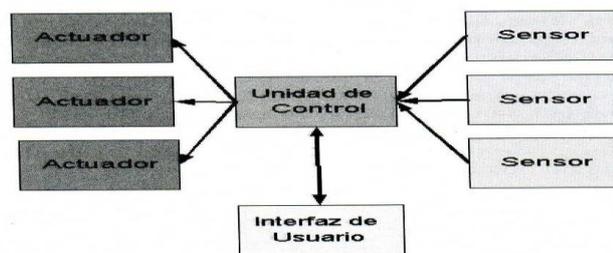
2.1.15 Tipos de Arquitectura Domótica.

Según Maestro, Juan (2010) en Diseño tecnológico. Electrónica y ocio-Domótica; la domótica se puede diseñar de manera:

- a. Centralizada
- b. Descentralizada
- c. Mixta

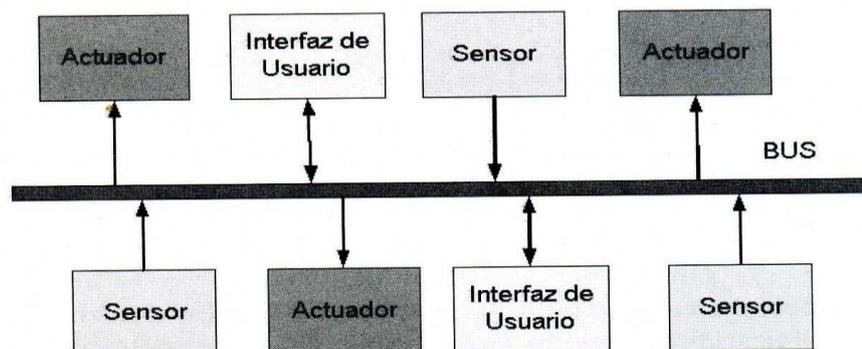
1) Domótica centralizada.

Todos los sistemas se tienen que cablear a la unidad central de control.

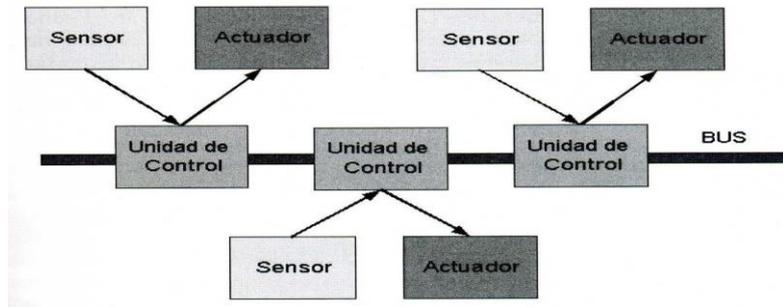


2) Domótica descentralizada.

Cada sistema posee un grado de control inteligente autónomo.



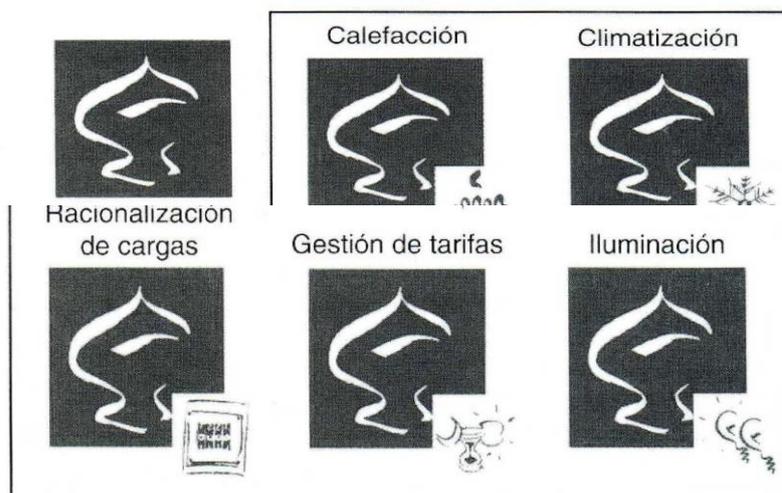
3) **Domótica Mixta. Mezcla de descentralizada y centralizada**
Múltiples unidades de control.



2.1.16 Los servicios que se gestionan mediante una instalación domótica son:

- a. Gestión de Ahorro energético.
- Control y optimización del gasto energético:(Uso racional de la energía, Prioridad en la conexión de cargas, Uso de tarifas especiales, Utilización de sistemas de acumulación, Zonificación de la calefacción, Programación de la climatización)
 - Racionalizador.
 - Sistemas acumuladores.
 - Control selectivo de las cargas

Ahorro energético



b. Gestión de Seguridad

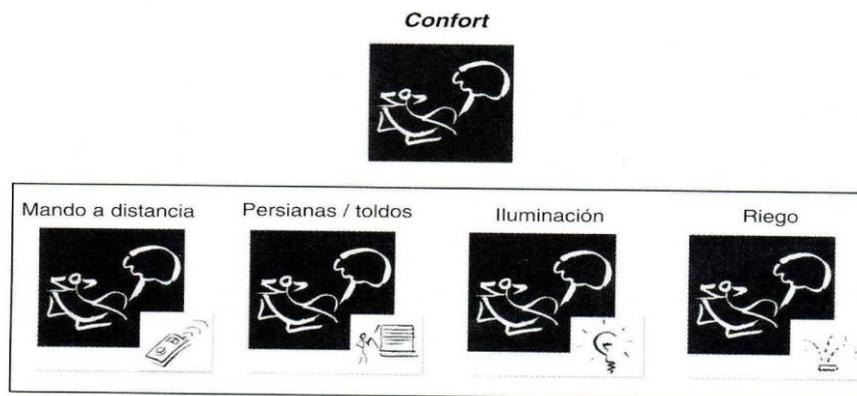
- Prevención: Determinar potenciales fuentes de peligro.
- Reconocimiento: Validación de la señal, protección contra señales falsas.
- Reacción ante alarmas.
- Elementos sensores
- Sistemas de control: Central de Alarmas.
- Elementos de aviso y/o señalización.
- Elementos de actuación.



c. Gestión Ambiental (Confort).

- Regulación de la iluminación (Autónomo, Centralizado, Con o sin variación de intensidad)
- Regulación de la temperatura (Calefacción, Refrigeración, Ventilación, Regulación de aire).
- Regulación de los automatismos (Accionamiento automático de persianas y toldos, Accionamiento automático de electrodomésticos)
- Elementos auxiliares aplicados al confort (Mandos por infrarrojos, Mandos por radiofrecuencia, Control a través del módem telefónico, Control a través de Internet, Temporizadores)
- Sonorización

- Aspiración
- Ascensores
- Accionamiento automático de riego
- Unidades de control activadas por la voz
- Comunicaciones internas: (Circuito cerrado de TV, Sistemas avanzados de videoportería, Sistema de gestión a distancia, Sistema de intercomunicación por telefonía, Sistemas de comunicación de datos.)
- Comunicaciones externas: (Control remoto del sistema vía telefónica, Control remoto del sistema a través de Internet, Centralitas telefónicas, *Sistema de recepción y distribución de la señal de TV*).



2.2. MARCO CONCEPTUAL.

a. **Inteligencia.**

Capacidad para aprender o comprender. Suele ser sinónimo de intelecto (entendimiento), pero se diferencia de éste por hacer hincapié en las habilidades y aptitudes para manejar situaciones concretas y por beneficiarse de la experiencia sensorial.

En psicología, la inteligencia se define como la capacidad de adquirir conocimiento o entendimiento y de utilizarlo en situaciones novedosas. En condiciones experimentales se puede medir en términos cuantitativos

el éxito de las personas a adecuar su conocimiento a una situación o al superar una situación específica.

Los psicólogos creen que estas capacidades son necesarias en la vida cotidiana, donde los individuos tienen que analizar o asumir nuevas informaciones mentales y sensoriales para poder dirigir sus acciones hacia metas determinadas. No obstante, en círculos académicos hay diferentes opiniones en cuanto a la formulación precisa del alcance y funciones de la inteligencia; por ejemplo, algunos consideran que la inteligencia es una suma de habilidades específicas que se manifiesta ante ciertas situaciones.

No obstante, en la formulación de los test de inteligencia la mayoría de los psicólogos consideran la inteligencia como una capacidad global que opera como un factor común en una amplia serie de aptitudes diferenciadas. De hecho, su medida en términos cuantitativos suele derivar de medir habilidades de forma independiente o mediante la resolución de problemas que combinan varias de ellas.

b. Automatización.

Sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanos, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana. El término automatización también se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o semiindependiente del control humano. En comunicaciones, aviación y astronáutica, dispositivos como los equipos automáticos de conmutación telefónica, los pilotos automáticos y los sistemas automatizados de guía y control se utilizan para efectuar diversas tareas con más rapidez o mejor de lo que podría hacerlo un ser humano.

Elementos de la automatización:

- La fabricación automatizada surgió de la íntima relación entre fuerzas económicas e innovaciones técnicas como la división del trabajo, la transferencia de energía y la mecanización de las fábricas, y el desarrollo de las máquinas de transferencia y sistemas de realimentación, como se explica a continuación.
- La división del trabajo (esto es, la reducción de un proceso de fabricación o de prestación de servicios a sus fases independientes más pequeñas) se desarrolló en la segunda mitad del siglo XVIII, y fue analizada por primera vez por el economista británico Adam Smith en su libro Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones (1776). En la fabricación, la división del trabajo permitió incrementar la producción y reducir el nivel de especialización de los obreros.
- La mecanización fue la siguiente etapa necesaria para la evolución hacia la automatización. La simplificación del trabajo permitida por la división del trabajo también posibilitó el diseño y construcción de máquinas que reproducían los movimientos del trabajador. A medida que evolucionó la tecnología de transferencia de energía, estas máquinas especializadas se motorizaron, aumentando así su eficacia productiva. El desarrollo de la tecnología energética también dio lugar al surgimiento del sistema fabril de producción, ya que todos los trabajadores y máquinas debían estar situados junto a la fuente de energía.
- La máquina de transferencia es un dispositivo utilizado para mover la pieza que se está trabajando desde una máquina herramienta especializada hasta otra, colocándola de forma adecuada para la siguiente operación de maquinado. Los robots industriales, diseñados en un principio para realizar tareas sencillas en entornos peligrosos para los trabajadores, son hoy extremadamente hábiles y se utilizan para trasladar, manipular y situar piezas ligeras y pesadas, realizando así todas las funciones de una máquina de

transferencia. En realidad, se trata de varias máquinas separadas que están integradas en lo que a simple vista podría considerarse una sola.

En la década de 1920 la industria del automóvil combinó estos conceptos en un sistema de producción integrado. El objetivo de este sistema de línea de montaje era abaratar los precios. A pesar de los avances más recientes, éste es el sistema de producción con el que la mayoría de la gente asocia el término automatización.

c. **Domótica.**

En Francia, muy amantes de adaptar términos propios a las nuevas disciplinas, se acuñó la palabra "Domotique". 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".

– La definición de vivienda domótica o inteligente presenta múltiples versiones y matices. También aquí son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: "casa inteligente" (Smart mouse), automatización de viviendas (home automación), domótica (domestique), sistemas domésticos (home sistemas), etc.

De una 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 unas determinadas acciones sobre dicho entorno.

A continuación, se detallan las diferentes definiciones que ha ido tomando el término:

- La nueva tecnología de los automatismos de maniobra, 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.
- 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.

d. Edificios automatizados.

Es muy difícil dar con exactitud una definición sobre un edificio dogmatizado, por lo que se citarán diferentes conceptos, de acuerdo a la compañía, institución o profesional de que se trate.

Inteligente Bulldog Instituto (IBI), Washington, D.C., E.U.
Compañía Honeywell, S.A. de C. V., México, D.F. Se considera como edificio inteligente aquél que posee un diseño adecuado que maximiza la funcionalidad y eficiencia en favor de los ocupantes, permitiendo la incorporación y/o modificación de los elementos necesarios para el desarrollo de la actividad cotidiana, con la finalidad de lograr un costo mínimo de ocupación, extender su ciclo de vida y garantizar una mayor productividad estimulada por un ambiente de máximo confort.

Compañía AT&T, S.A. de C.V., México, D.F. Un edificio es inteligente cuando las capacidades necesarias para lograr que el costo de un ciclo de vida sea el óptimo en ocupación e incremento

de la productividad, sean inherentes en el diseño y administración del edificio.

Como un concepto personal, considero un edificio inteligente aquél cuya regularización, supervisión y control del conjunto de las instalaciones eléctrica, de seguridad, informática y transporte, entre otras, se realizan en forma integrada y automatizada, con la finalidad de lograr una mayor eficacia operativa y, al mismo tiempo, un mayor confort y seguridad para el usuario, al satisfacer sus requerimientos presentes y futuros. Esto sería posible mediante un diseño arquitectónico totalmente funcional, modular y flexible, que garantice una mayor estimulación en el trabajo y, por consiguiente, una mayor producción laboral.

2.3. HIPÓTESIS.

2.3.1. Hipótesis principal.

La aplicación de la Domótica influye positivamente en la eficiencia de las construcciones multifamiliares.

2.3.2. Hipótesis secundarias.

- a. La aplicación de la Domótica influye positivamente en la mejora de consumo de Energía en las construcciones multifamiliares.

- b. La aplicación de la Domótica influye positivamente en el incremento de la seguridad en las construcciones multifamiliares.

- c. La aplicación de la Domótica influye positivamente en la comodidad ambiental de las construcciones multifamiliares.

2.3.3. Operacionalización de las variables.

VARIABLES	INDICADORES
-----------	-------------

<p style="text-align: center;"><u>Independiente</u></p> <p style="text-align: center;">X: Domótica.</p>	<p>X1 Sistema centralizado de gestión</p> <p>X2 Sistema descentralizado de gestión</p> <p>X3 Sistema mixto de gestión</p> <p>.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Dependiente</u></p> <p style="text-align: center;">Y: Eficiencia de la construcción Multifamiliar.</p>	<p>Y1 Nivel mejora del consumo de Energía.</p> <p>Y2 Nivel incremento de seguridad.</p> <p>Y3 Nivel comodidad ambiental.</p>

CAPITULO III

MÉTODO

3.1. TIPO Y NIVEL.

- a. La investigación posee un enfoque cuantitativo, puede ser considerado como aplicada la que pretende establecer la aplicación de la domótica en la eficiencia de las construcciones multifamiliares modernas.
- b. Es de tipo descriptiva correlacional porque se pretende medir la influencia de la Aplicación del domótica en la Eficiencia de la construcción Multifamiliar.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

En vista que se validará un fenómeno ya sucedido y no reproducible el tipo de investigación es ex post facto, para lo cual se realizará el análisis sobre datos históricos de la variable independiente.

3.3. ESTRATEGIA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS.

Se utilizará la herramienta estadística de prueba de hipótesis para validar la hipótesis. Este proceso consiste en recolectar los datos de una muestra representativa y a partir de ello con un nivel de confianza poder afirmar si existe un grado de relación entre las variables de estudio. Como técnica para la recopilación de la información se aplicará un cuestionario con escala de Likert y luego esta información será llevada al software estadística SPSS que nos ayudará a procesar la información para finalmente interpretar los datos y concluir si la hipótesis planteada es válida.

3.4. VARIABLES.

- a. **X:** Domótica.

Indicadores

- X.1.La estructura del edificio.
- X.2.Los sistemas del edificio.
- X.3.Los servicios del edificio.
- X.4.La administración del edificio.

b. **Y:** Eficiencia de la construcción Multifamiliar.

Indicadores

- Y.1. Nivel eficiencia del consumo de Energía.
- Y.2. Nivel eficiencia del sistema de aseguramiento de vidas.
- Y.3. Nivel eficiencia del sistema de telecomunicaciones.
- Y.4. Nivel eficiencia de automatización de áreas de trabajo.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.

a. Población.

La población objeto de estudio estuvo conformada por los 1,373 usuarios de los departamentos de las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas en los distritos de San isidro y Magdalena del Mar construidos en el periodo 2015- 2017.

b. Muestra.

Se tomó una muestra aleatoria entre usuarios de los departamentos de las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas en los distritos de San isidro y Magdalena del Mar construidos en el periodo 2015- 2017., teniendo en cuenta un nivel de confianza del 95% y además de contar con una probabilidad de éxito al tener el 50% de ellos que permitirá comprobar los beneficios que genera el empleo de la Domótica.

El error que se considero es de 5%, con lo cual obtenemos el tamaño de la muestra que permitió el análisis de nuestras hipótesis mediante la comprobación estadística respectiva.

A un nivel de confianza del 95% y margen de error del 8% tenemos:

$$\text{Luego} = \frac{(1.96)^2(0.60)(0.40)(1,373)}{(0.05)^2(1,373 - 1) + (1.96)^2(0.60)(0.40)}$$

n = 290 usuarios de los departamentos de las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas

3.6. TÉCNICAS.

a) Técnicas de Muestreo.

Se empleó para este estudio el Muestreo Aleatorio Simple (MAS), empleando los 3 últimos números de su DNI de acuerdo a la tabla de números aleatorios.

b) Técnicas de Recolectar Información.

Se utilizarán la investigación documental o bibliografía, cuestionarios según muestreo, entrevistas y observaciones.

- Investigación Documental: recurriendo a bibliografía especializada.
- Cuestionario: a fin de determinar cuantitativamente la relación existente entre las variables en estudio.
- Entrevistas: para reforzar la información anterior, entrevistando principalmente a los Ingenieros residentes.
- Observación: que permitirá complementar las técnicas anteriores, teniendo una visión global de la Problemática

3.7 PROCESAMIENTO DE DATOS.

Técnicas para el Procesamiento y Análisis de los datos para ello se empleó el paquete estadístico que se encuentra en el programa EXCEL, para obtener información clasificada en frecuencias simples y

frecuencias relativas. A partir de esta información se realizará el análisis correspondiente.

CAPITULO IV

PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

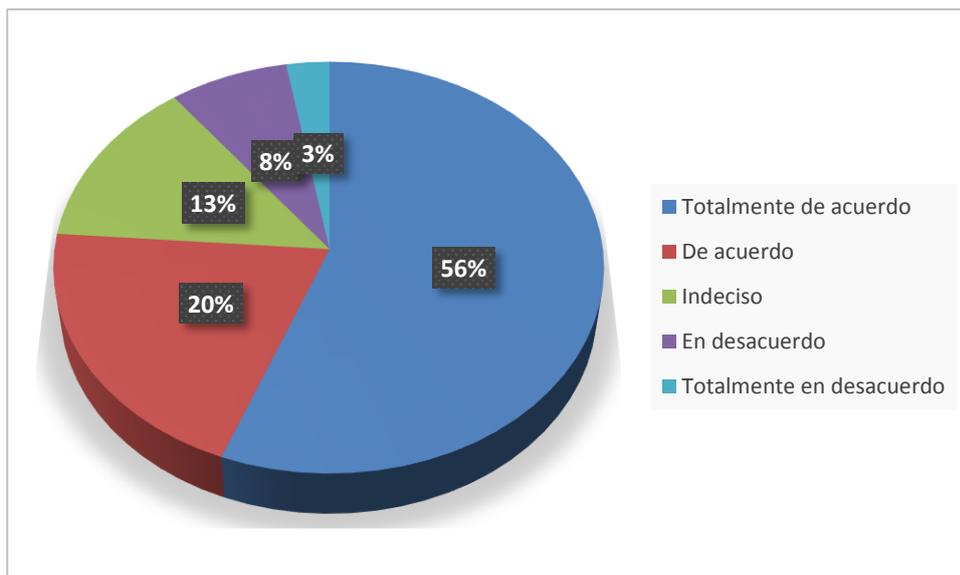
Cuadro N°1

¿Cree usted que la gestión centralizada de domótica mejora el consumo energético en las construcciones multifamiliares construidas con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	148	51%
De acuerdo	63	22%
Indeciso	41	14%
En desacuerdo	24	8%
Totalmente en desacuerdo	14	5%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N°1



Del gráfico se puede observar que el 73% de la muestra de 290 encuestados consideran que la gestión centralizada de domótica mejora el consumo energético en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas. En esa línea, se puede afirmar que los residentes, reconocen que la gestión centralizada da muchos beneficios y ahorro de consumo de energía sobre todo para el encendido y apagado de artefactos en particular los sistemas de ventilación, detector de gases, fugas de agua encendido y apagado de iluminación, etc.

Cuadro N°2

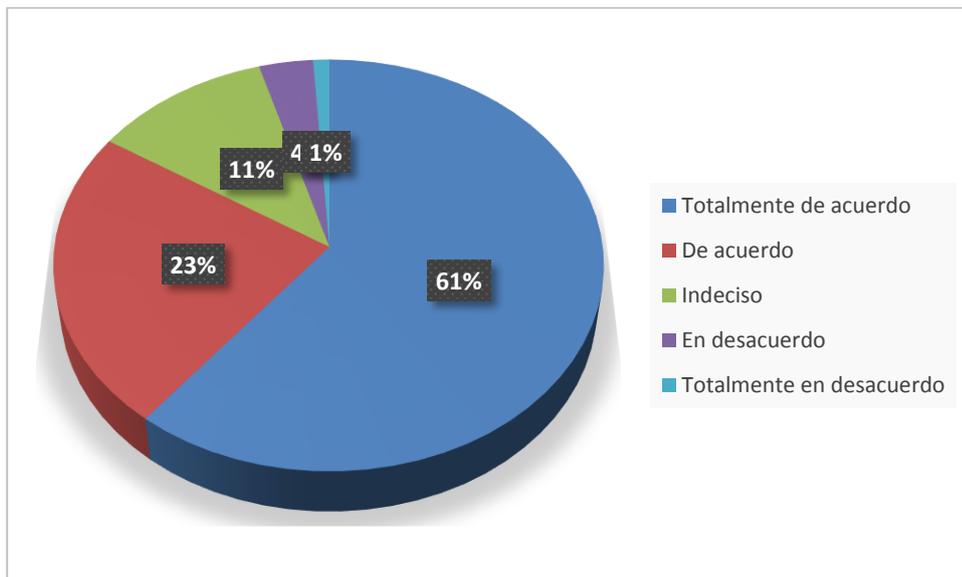
¿Considera Ud. que la gestión centralizada de domótica mejora el incremento de seguridad en las construcciones multifamiliares construidas con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	176	61%
De acuerdo	68	23%
Indeciso	33	11%
En desacuerdo	10	3%

Totalmente en desacuerdo	3	1%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N°2



Al ser interrogados los residentes de los departamentos de las construcciones multifamiliares construidas con tecnologías domóticas influyen en la eficiencia de sus viviendas en el sentido de si la gestión centralizada de domótica mejora el incremento de seguridad en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas; 244 usuarios, es decir, un total de 84% de encuestados declararon encontrarse de acuerdo con la interrogante.

Esto debido a que los residentes coinciden en que tener un control único en solo ordenador de las alarmas de intrusión, detector de incendios, averías, robos etc., mejora los sub sistemas de seguridad.

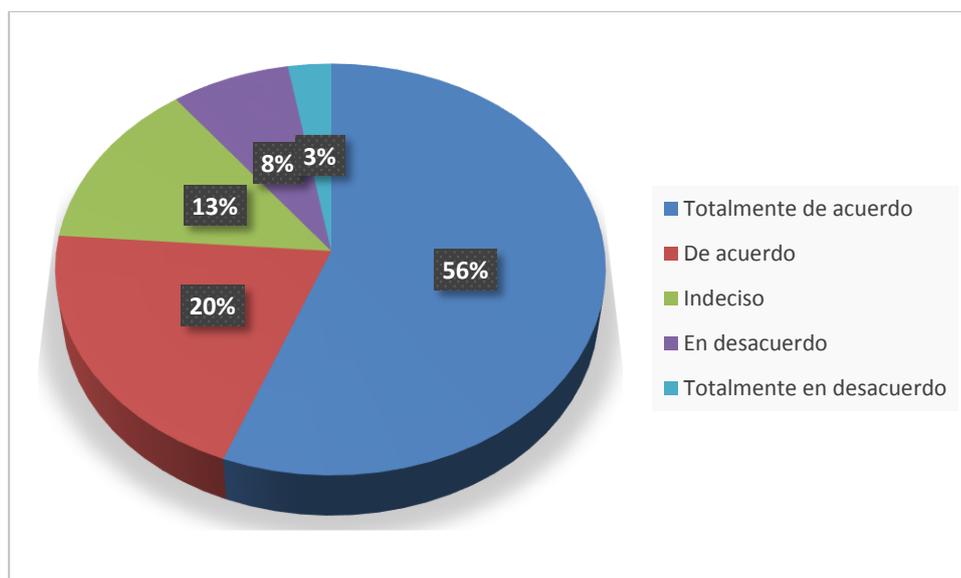
Cuadro N° 3

¿Considera Ud. que la gestión centralizada de domótica mejora la comodidad ambiental en las construcciones multifamiliares construidas con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	162	56%
De acuerdo	59	20%
Indeciso	39	13%
En desacuerdo	22	8%
Totalmente en desacuerdo	8	3%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N°3



Al encuestarse a los residentes de los departamentos de las construcciones multifamiliares sobre su percepción acerca que la gestión centralizada de domótica mejora la comodidad ambiental, 221 que representan el 76% de la muestra están totalmente de acuerdo y de acuerdo, en particular al entorno que a las edificaciones permite pérdidas y ganancias de calor que influyen en la climatización ya sea en forma natural o con equipos con mínimos gastos de energía.

Analizando la información descrita en el párrafo anterior, se aprecia que los encuestados perciben la gran importancia de que brinda el control de la humedad relativa, temperatura y ventilación a través no solo de tecnología sino sistemas pasivos, activos y automatizados de la construcción logrando esta comodidad a través de la estética, ecología y tecnología

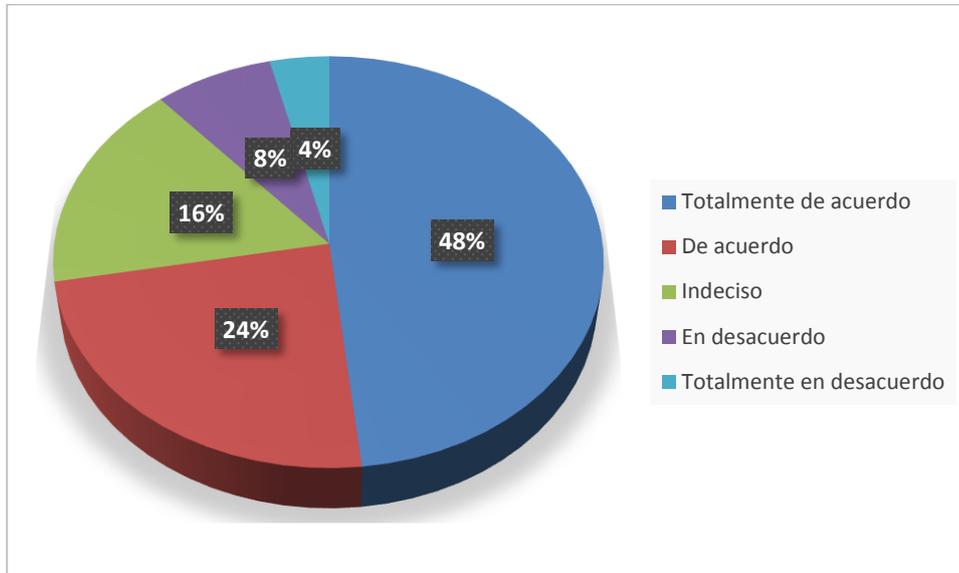
Cuadro N° 4

¿Considera Ud. que la gestión descentralizada de domótica mejora el consumo energético en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	140	48%
De acuerdo	69	24%
Indeciso	48	17%
En desacuerdo	22	8%
Totalmente en desacuerdo	11	4%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N°4



Del gráfico se puede observar que el 72% de la muestra de 290 encuestados consideran que la gestión descentralizada de mejora del consumo energético en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas. Esto se debe a que los residentes reconocen que la gestión descentralizada beneficia y ahorra energía particularmente para el sistema que utiliza varios ordenadores jerarquizados, ya que permite individualizar los departamentos y desarrolla la privacidad y particularidad familiar de departamento por departamento.

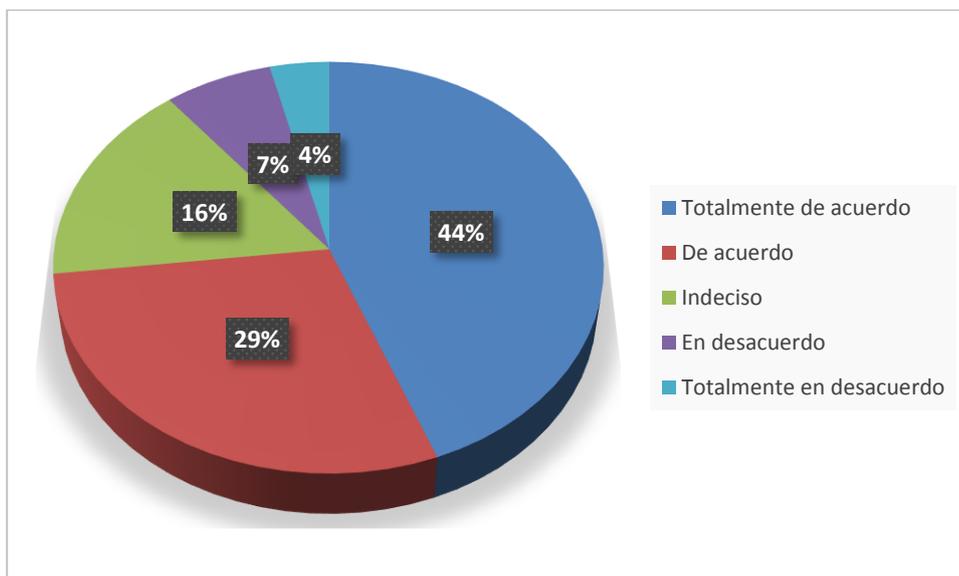
Cuadro N° 5

¿Considera Ud. que la gestión descentralizada de domótica mejora el incremento de seguridad en las construcciones multifamiliares construidas con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	176	61%
De acuerdo	68	23%
Indeciso	33	11%
En desacuerdo	10	3%
Totalmente en desacuerdo	3	1%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N°5



Al ser interrogados los residentes de los departamentos en el sentido de si la gestión descentralizada de domótica mejora el incremento de seguridad en las construcciones multifamiliares con tecnologías domóticas; 244 usuarios, es decir, el 84% declararon encontrarse de acuerdo.

Esto es debido a que la mayoría de los residentes coinciden en que tener una administración descentralizada, en algunos sub sistemas de seguridad de cada departamento, dando una mayor flexibilidad e individualidad así como tener sistemas de respaldo que mejora los sub sistemas de seguridad.

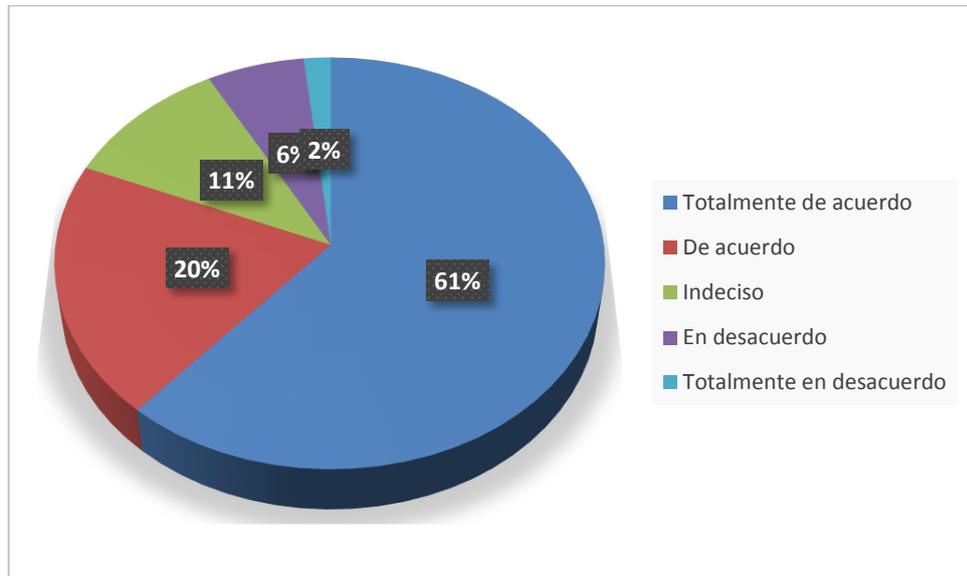
Cuadro N°6

¿Considera Ud. que la gestión descentralizada de domótica mejora en la comodidad ambiental en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	178	61%
De acuerdo	58	20%
Indeciso	31	11%
En desacuerdo	18	6%
Totalmente en desacuerdo	5	2%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N° 6



Al ser preguntados los residentes de los departamentos de las construcciones multifamiliares sobre su percepción acerca que la gestión descentralizada de domótica mejora la comodidad ambiental, 236 residentes que representan el 81% están totalmente de acuerdo y de acuerdo, en particular como influye la climatización ya sea con automatización o sin ella.

Analizando la información descrita en el párrafo anterior, se aprecia que los encuestados perciben la gran importancia de que brinda el control de la humedad relativa, temperatura y ventilación en forma descentralizada y particularizada ya que todas las personas tienen diferencias grandes y pequeñas que requieren una gestión de algunos sub sistemas individualizados por familias y el status sui generis a fin de preservar su comodidad a través de la estética, ecología y tecnología;

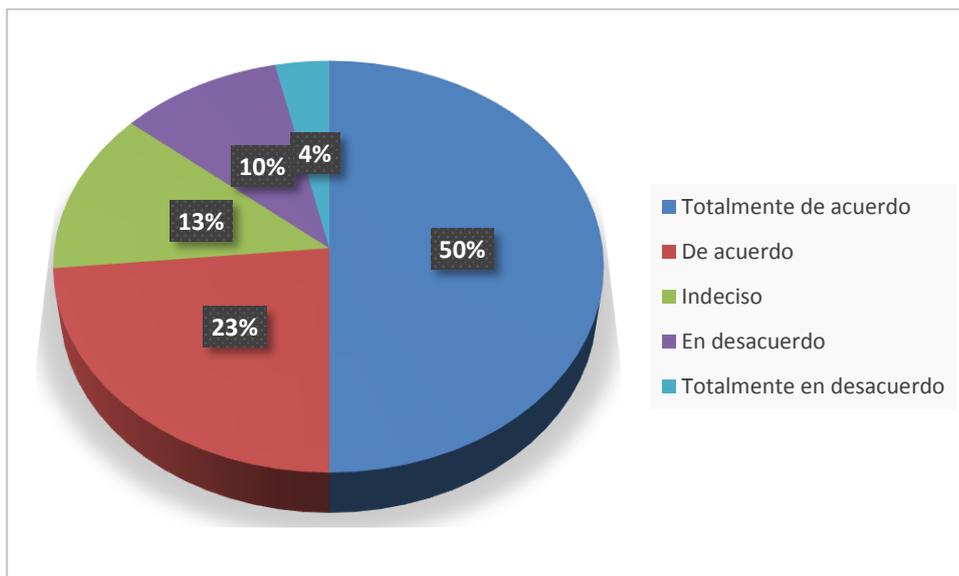
.Cuadro N° 7

¿Considera Ud. que la gestión mixta de domótica mejora el consumo energético en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	145	50%
De acuerdo	68	23%
Indeciso	37	13%
En desacuerdo	30	10%
Totalmente en desacuerdo	10	3%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N° 7



Del gráfico se puede observar que un total de 73% de la muestra de 290 encuestados considera que la gestión mixta de domótica mejora el consumo energético en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas.

Si analizamos lo descrito en el párrafo que antecede, un gran porcentaje de los residentes, reconocen que la gestión mixta proporciona grandes ventajas en cuanto al ahorro de energía sobre todo al diversificar la administración control de los diferentes subsistemas al proporcionar para algunos casos un control centralizado y para otros descentralizado manteniendo unos más activos que otros.

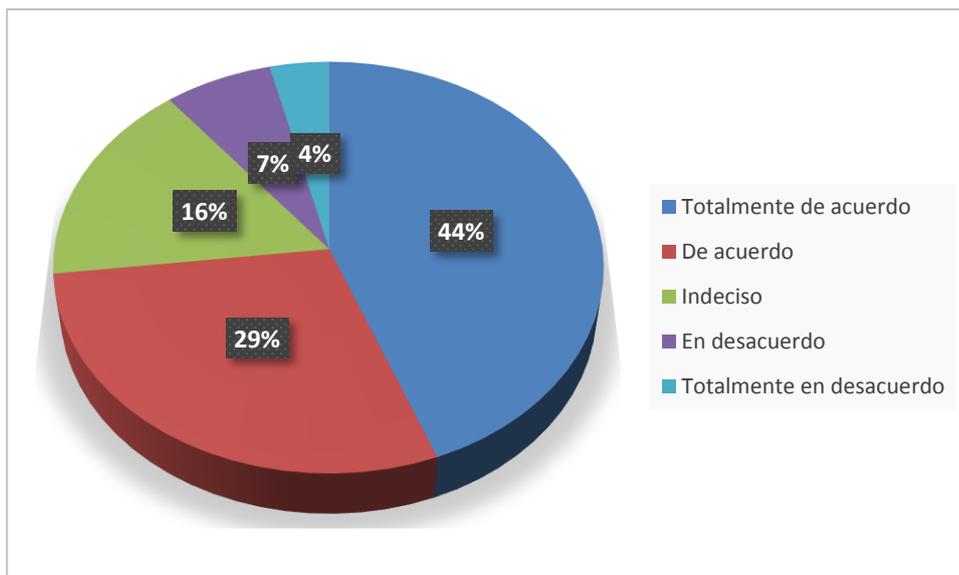
Cuadro N° 8

¿Considera Ud. que la gestión mixta de domótica mejora el incremento de seguridad en las construcciones multifamiliares construidas con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	128	44%
De acuerdo	84	29%
Indeciso	47	16%
En desacuerdo	20	7%
Totalmente en desacuerdo	11	4%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N° 8



En lo referente si la gestión mixta de domótica mejora el incremento de seguridad en las construcciones multifamiliares 212, es decir, un total de 73% manifestaron estar de acuerdo.

Esto se debe a que la mayoría de los residentes coinciden en que es conveniente tener un control mixto de los subsistemas de seguridad como por ejemplo el control de intrusión con el de alarmas contra incendios y con sistemas de alimentación de respaldo.

Cuadro N°9

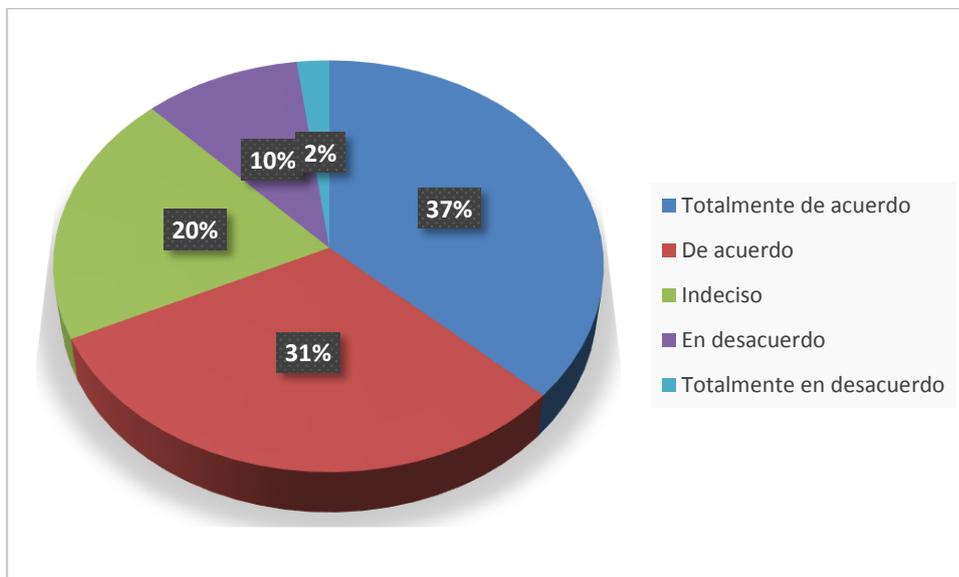
¿Considera Ud. que la gestión mixta de domótica mejora la comodidad ambiental en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas?

Categorías	Frecuencias Simples	Frecuencias Relativas
Totalmente de acuerdo	107	37%
De acuerdo	90	31%
Indeciso	58	20%

En desacuerdo	29	10%
Totalmente en desacuerdo	6	2%
TOTAL	290	100%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico de Frecuencia Relativa N° 9



Sobre los aspectos relacionados a conocer si la gestión mixta de domótica mejora la comodidad ambiental en las construcciones multifamiliares construidos con tecnologías domóticas 197 residentes que representan el 68% de la muestra están totalmente de acuerdo y de acuerdo, en particular al entorno que la climatización influye directamente en la comodidad ambiental.

Analizando la información descrita en el párrafo anterior, se aprecia que los encuestados perciben la gran importancia de que brinda el control diferenciado temperatura y ventilación así como a los diferentes subsistemas gobernados a instancias de gobierno central y descentralizado, logrando un amplio confort y colaborar con la ecología al usar la tecnología necesaria y particularizada.

4.2. CONTRASTACION DE HIPOTESIS.

Para contrastar las hipótesis se usó la distribución ji cuadrada puesto que los datos disponibles para el análisis están distribuidos en frecuencias absolutas o frecuencias observadas. La estadística chi cuadrada corregida por Yates es más adecuada para esta investigación porque los datos dentro de las celdas que contienen los cuadros presentan en su mayoría frecuencias esperadas menores a cinco (5).

4.2.1. Hipótesis Principal.

Ho: La aplicación de la Domótica no influye positivamente en la eficiencia de las construcciones multifamiliares.

Ha: La aplicación de la Domótica influye positivamente en la eficiencia de las construcciones multifamiliares.

Región de Aceptación y Región de Rechazo de la hipótesis:

Utilizando la tabla chi-cuadrado, se calcula el valor crítico que divide las regiones de aceptación y rechazo. Este valor se calcula conociendo el grado de libertad = $(r-1)*(c-1) = (9-1)*(5-1) = 32$ y el nivel de confianza = 0.05. Por medio de la tabla se halla el valor crítico = 46.18

Formula para hallar el valor chi- cuadrado:

$$X^2 = \frac{\sum(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Tabla de prueba de hipótesis chi-cuadrado

CATEGORIAS																		
	1			2			3			4			5			TOTALES		
	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	Xcal
1	148	146.6	0,0	63	70,8	0,9	41	41,7	0,0	24	22,1	0,2	14	8,9	2,9	290	290	4
2	176	146.6	5,9	68	70,8	0,1	33	41,7	1,8	10	22,1	6,6	3	8,9	3,9	290	290	18.4
3	162	146.6	1,6	59	70,8	2,0	39	41,7	0,2	22	22,1	0,0	8	8,9	0,1	290	290	3.8
4	140	146.6	0,3	69	70,8	0,0	48	41,7	1,0	22	22,1	0,0	11	8,9	0,5	290	290	1.8
5	176	146.6	5,9	68	70,8	0,1	33	41,7	1,8	10	22,1	6,6	3	8,9	3,9	290	290	18.4
6	178	146.6	6,7	58	70,8	2,3	31	41,7	2,7	18	22,1	0,8	5	8,9	1,7	290	290	14.2
7	145	146.6	0,0	68	70,8	0,1	37	41,7	0,5	30	22,1	2,8	10	8,9	0,1	290	290	3.6
8	128	146.6	2,3	84	70,8	2,5	47	41,7	0,7	20	22,1	0,2	11	8,9	0,5	290	290	6.2
9	107	146.6	10,7	90	70,8	5,2	58	41,7	6,4	29	22,1	2,1	6	8,9	0,9	290	290	25.4
TOTAL																	95.8	

$$X^2 = 95.80$$

Regla de toma de decisión

Como el valor calculado chi-cuadrado 95.8 es mayor a 46.18 (valor crítico), existe evidencia estadística para afirmar que a un nivel de confianza del 5%, la hipótesis alterna se cumple, es decir, la aplicación de la Domótica influye positivamente en la eficiencia de las construcciones multifamiliares.

4.2.2. Hipótesis Secundaria 1.

H₀: La aplicación de la Domótica no influye positivamente en la mejora de consumo de Energía en las construcciones multifamiliares.

H_a: La aplicación de la Domótica influye positivamente en la mejora de consumo de Energía en las construcciones multifamiliares.

Región de Aceptación y Región de Rechazo de la hipótesis:

Utilizando la tabla chi-cuadrado, se calcula el valor crítico que divide las regiones de aceptación y rechazo. Este valor se calcula conociendo el grado

de libertad = $(r-1)*(c-1) = (9-1)*(5-1) = 32$ y el nivel de confianza = 0.05. Por medio de la tabla se halla el valor crítico = 46.18

Fórmula para hallar el valor chi- cuadrado:

$$X^2 = \frac{\sum(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Tabla de prueba de hipótesis chi-cuadrado

CATEGORIAS																			
	1			2			3			4			5			TOTALES			
	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	Xcal	
1	148	146.6	0,0	63	70,8	0,9	41	41,7	0,0	24	22,1	0,2	14	8,9	2,9	290	290	4	
2	176	146.6	5,9	68	70,8	0,1	33	41,7	1,8	10	22,1	6,6	3	8,9	3,9	290	290	18.4	
3	162	146.6	1,6	59	70,8	2,0	39	41,7	0,2	22	22,1	0,0	8	8,9	0,1	290	290	3.8	
TOTAL																			26.2

$$X^2 = 26.2$$

Regla de toma de decisión

Como el valor calculado chi-cuadrado 26.2 es mayor a 15.5 (valor crítico), existe evidencia estadística para afirmar que a un nivel de confianza del 5%, la hipótesis alterna se cumple, es decir, la aplicación de la Domótica influye positivamente en la mejora de consumo de Energía en las construcciones multifamiliares

4.2.3. Hipótesis Secundaria 2.

Ho: La aplicación de la Domótica no influye positivamente en el incremento de la seguridad en las construcciones multifamiliares.

Ha: La aplicación de la Domótica influye positivamente en el incremento de la seguridad en las construcciones multifamiliares.

Región de Aceptación y Región de Rechazo de la hipótesis:

Utilizando la tabla chi-cuadrado, se calcula el valor crítico que divide las regiones de aceptación y rechazo. Este valor se calcula conociendo el grado de libertad = (r-1)*(c-1) = (3-1)*(5-1) = 8 y el nivel de confianza = 0.05. Por medio de la tabla se halla el valor crítico = 15.5

Fórmula para hallar el valor chi- cuadrado:

$$X^2 = \frac{\sum(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Tabla de prueba de hipótesis chi-cuadrado

CATEGORIAS																		
	1			2			3			4			5			TOTALES		
	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	Xcal
4	140	146.6	0,3	69	70,8	0,0	48	41,7	1,0	22	22,1	0,0	11	8,9	0,5	290	290	1.8
5	176	146.6	5,9	68	70,8	0,1	33	41,7	1,8	10	22,1	6,6	3	8,9	3,9	290	290	18.4
6	178	146.6	6,7	58	70,8	2,3	31	41,7	2,7	18	22,1	0,8	5	8,9	1,7	290	290	14.2
																TOTAL		34.4

$$X^2 = 34.4$$

Regla de toma de decisión

Como el valor calculado chi-cuadrado 34.4 es mayor a 15.5 (valor crítico), existe evidencia estadística para afirmar que a un nivel de confianza del 5%, la hipótesis alterna se cumple, es decir, la aplicación de la Domótica influye positivamente en el incremento de la seguridad en las construcciones multifamiliares.

4.2.4. Hipótesis Secundaria 3.

Ho: La aplicación de la Domótica no influye positivamente en la comodidad ambiental de las construcciones multifamiliares.

Ha: La aplicación de la Domótica influye positivamente en la comodidad ambiental de las construcciones multifamiliares.

Región de Aceptación y Región de Rechazo de la hipótesis:

Utilizando la tabla chi-cuadrado, se calcula el valor crítico que divide las regiones de aceptación y rechazo. Este valor se calcula conociendo el grado de libertad = (r-1)*(c-1) = (3-1)*(5-1) = 8 y el nivel de confianza = 0.05. Por medio de la tabla se halla el valor crítico = 15.5

Fórmula para hallar el valor chi- cuadrado:

$$X^2 = \frac{\sum(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Tabla de prueba de hipótesis chi-cuadrado

CATEGORIAS																			
	1			2			3			4			5			TOTALES			
	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	xcal	Fo	Fe	Xcal	
7	145	146.6	0,0	68	70,8	0,1	37	41,7	0,5	30	22,1	2,8	10	8,9	0,1	290	290	3.6	
8	128	146.6	2,3	84	70,8	2,5	47	41,7	0,7	20	22,1	0,2	11	8,9	0,5	290	290	6.2	
9	107	146.6	10,7	90	70,8	5,2	58	41,7	6,4	29	22,1	2,1	6	8,9	0,9	290	290	25.4	
																		TOTAL	35.2

$$X^2 = 35.2$$

Regla de toma de decisión

Como el valor calculado chi-cuadrado 35.2 es mayor a 15.5 (valor crítico), existe evidencia estadística para afirmar que a un nivel de confianza del 5%, la hipótesis alterna se cumple, es decir, la aplicación de la Domótica influye positivamente en la comodidad ambiental de las construcciones multifamiliares.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1. DISCUSIÓN.

Como punto culminante de este trabajo se muestran los resultados que se consiguen al implementar en la aplicación de sistemas de domóticos o automatización integrada para edificios. Se las automatizaciones que se logran y la ubicación física que deberían tener los módulos y sobre los efectos y consecuencias de la instalación del sistema, para eléctrica en la puerta de la calle, una puerta eléctrica levadiza para el garaje, un tanque calentador de agua, un cerco eléctrico, interruptores, luminarias fluorescentes e incandescentes y focos comunes. Se logra automatizar algunos de estos equipos y crear subsistemas automáticos (usando unos equipos más),.

La Construcción no cuenta con un sistema de seguridad completo. pero si parcialmente automatizado, haciendo uso de un sensor de movimiento, un interruptor y una sirena; con la finalidad de conseguir una alarma activada por el sensor de movimiento que se arma y desarma a través del interruptor Y que, al mismo tiempo, hace sonar la sirena y llama a la policía en el caso que se active.se integran al sistema la chapa eléctrica de la puerta de la calle; con la finalidad de conseguir la apertura de esta mediante la pulsación de un botón o a través de la línea telefónica. Del mismo modo, se integra el tanque calentador de agua y un contacto; con la finalidad de poder encender y apagar el calentador localmente con la pulsación de un botón o remotamente con una llamada telefónica.

El sistema opera dos pares de luminarias incandescentes o focos comunes; con la finalidad de idearlos localmente usando pulsadores durante una reunión, o encenderlos y apagarlos remotamente a través de la línea telefónica para dar la apariencia de que hay alguien en casa. De otro lado, maneja un actuador de válvula de agua; con la finalidad de poder aumentar o disminuir el caudal de agua con el que se riega los jardines colgantes, usando pulsadores.

Al mismo tiempo que el sistema presta esos servicios, también se implementa un subsistema de detección de incendios usando un sensor de humo, un interruptor y una sirena con luminaria estroboscópica; con la finalidad de conseguir una alarma contra incendios activada por el sensor de humo que, en caso se active, hace sonar la sirena y genera, en forma automática, una llamada telefónica a los bomberos dando un mensaje pregrabado, siendo la alarma capaz de ser inhibida con el interruptor.

5.2. CONCLUSIONES.

Finalmente se puede concluir lo siguiente:

1. La aplicación de la Domótica influye positivamente en la eficiencia de las construcciones multifamiliares.
2. La aplicación de la Domótica influye positivamente en la mejora de consumo de Energía en las construcciones multifamiliares.
3. La aplicación de la Domótica influye positivamente en el incremento de la seguridad en las construcciones multifamiliares.
4. La aplicación de la Domótica influye positivamente en la comodidad ambiental de las construcciones multifamiliares

5.3. RECOMENDACIONES.

1. Tal como se pudo apreciar en el presente trabajo, es perfectamente posible construir un sistema de automatización integrada (domótica) para construcciones multifamiliares que preste a los moradores un conjunto de servicios básicos de automatización que puedan ser adaptables a los diferentes tipos de estructuras que los contengan.

2. Los equipos a domotizar son aquellos cuya factibilidad de automatización es mayor, pero siempre habrán otros equipos que también sean posibles automatización integrada en menor medida. Por ejemplo en un equipo de sonido se podría automatizar su encendido y sintonización automática de una emisora de radio en particular usando un control remoto operado por el sistema; mientras que en un horno de microondas podría automatizarse su encendido diario para calentar el desayuno. El primer caso muestra una automatización rara pero que podría ser deseable mientras la segunda alternativa muestra una opción impráctica.
3. El objetivo de un sistema de bajar costo de implementación se alcanza, entre otras cosas, a expensas de sacrificar parte de la confiabilidad del sistema al quitar inteligencia a los módulos periféricos. La evaluación futura del ratio costo / beneficio en este aspecto será importante a medida que el sistema vaya creciendo y se le vayan confiando tareas de mayor responsabilidad en el quehacer diario.
4. Hay algunas personas que creen que porque una casa tiene sensores contra intrusiones o un sistema de cámaras, es una construcción con sistema domotico inteligente y no es así. La inteligencia de una vivienda, si bien puede ser vista por grados (puede ser más o menos inteligente según la cantidad de subsistemas que articule), pasa por una característica esencial, sin la cual no se podría hablar siquiera de una inteligencia mínima: la integración de los sistemas. Por ejemplo, si un sistema contra incendios detecta la presencia de fuego, deberá enviar una señal a un sistema de acceso para que libere las puertas y permita la evacuación, logrando así un funcionamiento interrelacionado

5. Contar con un régimen de alimentación de respaldo sería muy importante si se desea mejorar la confiabilidad del sistema, especialmente si entre sus funciones está ser un sistema de seguridad. Para lograrlo hará falta modificar el módulo de alimentación de manera tal que si llegase a faltar energía en la alimentación principal, la fuente automáticamente cambie de proveedor de energía hacia un banco de baterías que funcionen como alimentación de respaldo.

5.4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Blauberg, Igor. (1977). *La Historia de la Ciencia y el Enfoque de Sistemas*. URSS. Academia de Ciencias.

Budtinza Renzo, Andreé Burga Velarde (2014). *Sistema domótico de control centralizado con comunicación por línea de poder* (Tesis de pregrado). Escuela de posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Burton, (1986). *Teoría de sistemas*, Universidad de California, Illinois University.

Cannon, W. B., (1939) *The Wisdom of the body*. Revised and Enlarged Edition, WW Norton, New York,

Culquichicón Valentín, Juan Carlos (2015). *Domolab: sistema de monitoreo y control remoto de viviendas* (Tesis de maestría). Escuela de posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Domótica: Un enfoque sociotécnico (1994) E.T.S.I. Telecomunicación
UPM/DIT, Editorial Destino, Madrid.

Echeverría J. (1995): Cosmopolitas domésticos, Editorial Anagrama,
Barcelona.

Echeverría J. (1999): Los Señores del Aire: Telépolis y el Tercer Entorno,
Fundación Le Corbusier, en www.fondationlecorbusier.asso.fr

Guang Tapia, Enrique (1983) El Enfoque Sistémico Comunicacional de la
Familia. Quito. Ed. Elrene.

Haselhoff, (1980). Teoría de sistemas y la Cibernética, Illinois University.

Hernández de León J.M., Trachana A. (1997): La Domus: introducción a la

Huidobro J.M., Millán R. (2004) Domótica. Edificios inteligentes, Creaciones

Institut Cerdà (2000): La vivienda Domótica: ahorro, confort, seguridad y

Institute for Prospective Technological Studies (2003): Security and

privacy for the citizen in the Post-September 11 digital age. A prospective

overview Junestrand

Kent, Sherman (1994). *Inteligencia Estratégica* Edit. Pleamar, Buenos
Aires, Argentina

Komblit, Analía. (1987). Nuevos Paradigmas de las Ciencias Humanas. Actas
de Psiquiatría y Psicología. Buenos Aires. Argentina.

Koskela, Lauri (1992) Application of the new production philosophy to
Construction. Universidad de Standford EE.UU.

Le Corbusier (1924): El espíritu nuevo en arquitectura, Conferencia
pronunciada el 12 de junio de 1924 en la Sorbona, París.

- Lorente Arenas S. (2004): Domótica integral. Análisis del entorno, Máster en
- Lorente S. (1991): La casa inteligente: hacia un hogar interactivo y automático, Fundesco, Colección Sectores, Madrid.
- Lorente S. (2004): Domótica integral. Análisis del entorno, Máster en Domótica, UPM.
- Makabe, Pedro (1989). El Cambio Epistemológico. Perú. Ed. San Marcos.
- Marshall Maculan (1962), Tecnología y Evolución, Madrid. Publicaciones Sistémica.
- Maturana, Humberto. (1984). El Árbol del Conocimiento: Las Bases Biológicas del Entendimiento Humano. Chile. Ed. Universitaria.
- Monden, Yasuhiro (1996) Toyota Production System: an integrated approach to just-in-time. Bilbao: Deusto.
- Norbert, W (1990). Cibernética y Sociedad Traducido por José Novo Certo. Buenos Aires. Ed-sudamericana.
- Pasarte S, Vázquez D. (2005): Domótica y Hogar Digital,
- Rybczynski W. (1989): La casa: historia de una idea, Editorial Nerea, Madrid.
- Sáez Vacas F. (1983): Facing informatics via three level complexity views,
- Sáez Vacas F. (1990): Ofimática Compleja, Fundesco, Colección Impactos,
- Sáez Vacas F. (1992, 1994) Complejidad y Tecnología de la Información, Instituto.
- Sáez Vacas F. (2004): *Más allá de Internet: la Red Universal Digital*, Editorial
- Shannon, C. y Weaver W. (1949).The Mathematical Theory of Communication. EEUU. Illinois University.

The Economist (2004): Home is where the future is, revista The Economist, septiembre de 2004.

Toffler, A. (1990). *El cambio del poder*. Plaza & Janes Editores. Barcelona España.