



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

DEPARTAMENTO DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN GESTION DE LA
CONSTRUCCIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN GESTION DE LA CONSTRUCCIÓN**

TEMA:

**ANÁLISIS DEL AHORRO DE CONSUMO ENERGÉTICO IMPLEMENTANDO
DOMÓTICA EN VIVIENDAS URBANAS.**

AUTOR/A:

**MANZANO RONQUILLO ANDRES IVAN
0009-0007-7759-7465**

TUTOR/A:

**MOSCOSO RIERA KLEBER ALBERTO
0009-0002-5786-0151**

GUAYAQUIL-ECUADOR

2025

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO: ANÁLISIS DEL AHORRO DE CONSUMO ENERGÉTICO IMPLEMENTANDO DOMÓTICA EN VIVIENDAS URBANAS

AUTOR/ES: Manzano Ronquillo Andrés Iván

REVISORES O TUTORES: Msc. Kléber Moscoso Riera

INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil

Grado obtenido: Magister en Ingeniería Civil con mención en Gestión de la Construcción

POSGRADO: Maestría en Ingeniería Civil con mención en Gestión de la Construcción

CARRERA: Ingeniería Civil

FECHA DE PUBLICACIÓN: 2025

N. DE PAGS: 82

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción

PALABRAS CLAVE: Energía eléctrica, Consumo, Casa

La presente investigación se centra en el estudio del impacto de la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas para el ahorro de consumo energético. La domótica, entendida como la automatización de procesos en el hogar mediante la integración de tecnologías de información y comunicación, ha emergido como una solución prometedora para mejorar la eficiencia energética en el sector residencial.

El objetivo principal de este estudio es analizar el efecto de la domótica en la reducción del consumo de energía en viviendas urbanas, evaluando tanto el desempeño de los dispositivos domóticos como el comportamiento de los usuarios. Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con la domótica y la eficiencia energética, así como un estudio de campo que incluyó la instalación de sistemas domóticos en viviendas seleccionadas y el monitoreo continuo del consumo energético. Los resultados obtenidos revelan que la implementación de sistemas domóticos puede generar significativos ahorros de energía en las viviendas urbanas, especialmente en áreas como la iluminación, climatización y gestión de electrodomésticos. Además, se observó que el nivel de ahorro energético está influenciado por factores como el diseño del sistema domótico, el perfil de los usuarios y sus hábitos de consumo.

Este estudio proporciona valiosos criterios para diseñadores, planificadores urbanos y legisladores interesados en promover la eficiencia energética en entornos urbanos mediante la adopción de tecnologías domóticas. Se destaca la importancia de la educación y la concienciación de los usuarios sobre el uso adecuado de los sistemas

demóticos para maximizar los beneficios en términos de ahorro energético y sostenibilidad ambiental.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR/ES: Andrés
Iván Manzano Ronquillo

Teléfono:
0994474472

E-mail:
amanzanor@ulvr.edu.ec

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

Mgtr. Norma Hinojosa
Directora Departamento Posgrado

INFORME ANTIPLAGIO

MANZANO RONQUILLO ANDRES IVAN - TRABAJO DE TITULACIÓN (1).docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

6% INDICE DE SIMILITUD	5% FUENTES DE INTERNET	0% PUBLICACIONES	4% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	2%
2	construccionverde.es Fuente de Internet	1%
3	Submitted to UNILIBRE Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.uasf.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Escuela Superior Politécnica del Litoral Trabajo del estudiante	1%
6	Submitted to Universidad de las Islas Baleares Trabajo del estudiante	1%
7	www.cemefi.org Fuente de Internet	1%

Excluir citas Apagado Excluir coincidencias < 1%
Excluir bibliografía Apagado

Mgtr. Kleber Moscoso R

DEDICATORIA

A mi padre, Jorge Enrique Manzano Vela,

mi mayor ejemplo, guía y fuente constante de inspiración. Su legado de esfuerzo, disciplina y valores ha sido el faro que me ha guiado en cada paso de este camino.

A mi madre, Ignacia Amanda Ronquillo Recalde,

por su amor incondicional, su fortaleza silenciosa y su apoyo constante, incluso en los momentos más desafiantes.

A mi familia,

por creer en mí, acompañarme en cada etapa y brindarme el impulso emocional necesario para llegar hasta aquí.

Este logro también es de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de esta etapa académica.

A mi familia, por su apoyo inquebrantable, por las palabras de aliento cuando fueron más necesarias, y por celebrar conmigo cada pequeño avance.

Gracias a mis profesores y tutores por su orientación, por compartir su conocimiento con generosidad y por motivarme a seguir creciendo profesionalmente.

Y a quienes me acompañaron en el camino con amistad, colaboración o simplemente una palabra de ánimo: gracias por formar parte de este logro.

CERTIFICADO DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Guayaquil, 19 de mayo de 2025

Yo, MANZANO RONQUILLO ANDRES IVAN, declaro bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación: ANÁLISIS DEL AHORRO DE CONSUMO ENERGÉTICO IMPLEMENTANDO DOMÓTICA EN VIVIENDAS URBANAS, corresponde totalmente al suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.



Ing. Andrés Iván Manzano Ronquillo

C.I. 0926953647

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DE TUTOR

Guayaquil, 19 de mayo de 2025

Certifico que el trabajo titulado ANÁLISIS DEL AHORRO DE CONSUMO ENERGÉTICO IMPLEMENTANDO DOMÓTICA EN VIVIENDAS URBANAS ha sido elaborado por Andrés Iván Manzano Chan bajo mi tutoría, y que el mismo reúne los requisitos para ser defendido ante el tribunal examinador que se designe al efecto.



Mg. Ing. Civil Kleber Alberto Moscoso Riera

C.C. 0908960628

ÍNDICE GENERAL

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	ii
INFORME ANTIPLAGIO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
CERTIFICADO DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	vii
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DE TUTOR.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	3
Tema del trabajo de titulación.....	3
Planteamiento del problema	3
Formulación del problema	5
Objetivos	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos	5
Justificación del trabajo de titulación	6
Delimitación y alcance.....	7
Delimitación:	7
Alcance:.....	8
Línea institucional.....	9
Idea a defender	9

Variables	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
Domótica y automatización residencial.....	10
Definición y conceptos claves	10
Sensores	13
Actuadores	14
Eficiencia energética.....	14
Sistemas de seguridad	16
Control de accesos	17
Tipos de sistemas domóticos	18
Control de iluminación	18
Control de iluminación por zonas	18
Iluminación programada	18
Sensores de movimiento	18
Regulación de intensidad lumínica.....	18
Control remoto y por voz.....	19
Integración con otros sistemas domóticos	19
Climatización.....	19
Termostatos inteligentes.....	19
Controladores por zonas.....	19
Sensores de temperatura y humedad	20
Control remoto y programación.....	20
Integración con sistemas de climatización	20
Seguridad.....	21
Sistema de alarmas	21
Cámaras de vigilancia.....	21
Cerraduras inteligentes.....	21

Sistemas de control de acceso	21
Sensores de seguridad perimetral	22
Integración con sistemas de automatización.....	22
Eficiencia energética en viviendas urbanas	22
Impacto ambiental y económico de la domótica en viviendas urbanas	24
Beneficios económicos y sociales de la domótica en viviendas urbanas	25
Beneficios económicos	25
Beneficios sociales	26
Marco conceptual	27
Marco legal.....	28
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	30
Enfoque de la Investigación.....	30
Enfoque	30
Alcance de la investigación	30
Investigación Bibliográfica	30
Investigación Experimental.	30
Técnica e instrumentos para obtener los datos	30
Población y muestra	31
Población.....	31
Muestra.....	31
Presentación y análisis de resultados.....	31
CAPITULO IV: PROPUESTA.....	42
Revisión de la literatura	43
Eficiencia Energética en Viviendas Urbanas:	43
Domótica y Automatización Residencial:	43
Tecnologías Domóticas y Eficiencia Energética:	43
Beneficios de la Domótica en la Eficiencia Energética:	44

Desafíos y Barreras en la Implementación de Tecnologías Domóticas:	44
Diversas estrategias de consumo energético	44
Casa Pasiva en Alemania:	44
Proyecto Retrofit en Estados Unidos:	44
Barrios Solares en España:	45
Viviendas Sostenibles en Países Bajos:	45
Viviendas Inteligentes en Japón:	45
Consumo energético de vivienda urbana	46
Sistemas de domótica aplicables a viviendas urbanas	47
Sistemas de Gestión de Energía:.....	47
Termostatos Inteligentes:.....	48
Control de Iluminación:	48
Sensores de Movimiento y Presencia:	48
Sistemas de Gestión del Agua:.....	48
Seguridad y Vigilancia:	48
Integración de Dispositivos y Plataformas:	49
Sistemas inteligentes instalados.....	50
Análisis del sistema de medición inteligente.....	51
Análisis del circuito de iluminación	52
Análisis de valores de potencia y consumo energético.....	53
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 La eficacia en el consumo	32
Gráfico 2 Durabilidad de artefactos	33
Gráfico 3 Utilización de tecnología domótica.....	34
Gráfico 4 Adaptabilidad y facilidad de implementación de tecnología domótica	35
Gráfico 5 Impacto en la calidad de vivienda	36
Gráfico 6 Adaptabilidad de Constructores del Guayas	37
Gráfico 7 Mejora del comportamiento de ventas de vivienda	38
Gráfico 8 Mejora en la eficiencia en la construcción.....	39
Gráfico 9 Calidad de construcción	40
Gráfico 10 Eficacia en la difusión de tecnología.....	41
Gráfico 11 Gráfica de consumo según circuito de prueba	55
Gráfico 12 Tabla de consumo mensual.....	56
Gráfico 13 Diferencia entre consumos mensuales	57
Gráfico 14 Valor de planilla mensual.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	La eficacia en el consumo	32
Tabla 2	Durabilidad de artefactos	33
Tabla 3	Utilización de tecnología domótica	34
Tabla 4	Adaptabilidad y facilidad de implementación tecnología domótica	35
Tabla 5	Impacto en la calidad de vivienda	36
Tabla 6	Adaptabilidad de constructores del Guayas	37
Tabla 7	Mejora de comportamiento de ventas de vivienda	38
Tabla 8	Mejora de eficiencia en la construcción	39
Tabla 9	Calidad de construcción.....	40
Tabla 10	Eficacia en la difusión de tecnología	41
Tabla 11	Orientación de circuito de iluminación y climatización.....	46
Tabla 12	Presupuesto de equipo instalado	49
Tabla 13	Desglose de valores de equipos instalados	50
Tabla 14	Carga medida por pinza amperímetro FLUKE	53
Tabla 15	Carga medida con el equipo instalado	53
Tabla 16	Primera prueba de funcionamiento del sistema	54
Tabla 17	Diferencias de consumos en primera prueba.....	54
Tabla 18	Consumo mensual primera prueba	55
Tabla 19	Diferencias entre consumos mensuales	56
Tabla 20	Valor de planilla mensual.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Plano de instalación domótica.....	46
Figura 2 Sistema aplicable a viviendas	47
Figura 3 Pantalla touch referencial.....	51
Figura 4 Panel de control de aire acondicionado.....	51
Figura 5 Equipo de medición FLUKE	52

RESUMEN

La presente investigación se centra en el estudio del impacto de la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas para el ahorro de consumo energético. La domótica, entendida como la automatización de procesos en el hogar mediante la integración de tecnologías de información y comunicación, ha emergido como una solución prometedora para mejorar la eficiencia energética en el sector residencial.

El objetivo principal de este estudio es analizar el efecto de la domótica en la reducción del consumo de energía en viviendas urbanas, evaluando tanto el desempeño de los dispositivos domóticos como el comportamiento de los usuarios. Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con la domótica y la eficiencia energética, así como un estudio de campo que incluyó la instalación de sistemas domóticos en viviendas seleccionadas y el monitoreo continuo del consumo energético.

Los resultados obtenidos revelan que la implementación de sistemas domóticos puede generar significativos ahorros de energía en las viviendas urbanas, especialmente en áreas como la iluminación, climatización y gestión de electrodomésticos. Además, se observó que el nivel de ahorro energético está influenciado por factores como el diseño del sistema domótico, el perfil de los usuarios y sus hábitos de consumo.

Este estudio proporciona insights valiosos para diseñadores, planificadores urbanos y legisladores interesados en promover la eficiencia energética en entornos urbanos mediante la adopción de tecnologías domóticas. Se destaca la importancia de la educación y la concienciación de los usuarios sobre el uso adecuado de los sistemas domóticos para maximizar los beneficios en términos de ahorro energético y sostenibilidad ambiental.

Palabras claves: Energía Eléctrica, Consumo, Casa

ABSTRACT

This research focuses on the study of the impact of the implementation of home automation systems in urban homes to save energy consumption. Home automation, understood as the automation of home processes through the integration of information and communication technologies, has emerged as a promising solution to improve energy efficiency in the residential sector.

The main objective of this study is to analyze the effect of home automation in reducing energy consumption in urban homes, evaluating both the performance of home automation devices and the behavior of users. To achieve this objective, a comprehensive review of the literature related to home automation and energy efficiency was carried out, as well as a field study that included the installation of home automation systems in selected homes and continuous monitoring of energy consumption.

The results obtained reveal that the implementation of home automation systems can generate significant energy savings in urban homes, especially in areas such as lighting, air conditioning and management of appliances. Furthermore, it was observed that the level of energy savings is influenced by factors such as the design of the home automation system, the profile of the users and their consumption habits.

This study provides valuable insights for designers, urban planners and policymakers interested in promoting energy efficiency in urban environments through the adoption of home automation technologies. The importance of education and user awareness about the proper use of home automation systems is highlighted to maximize the benefits in terms of energy savings and environmental sustainability.

Keywords: Electricity, Consumption, Home

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el crecimiento urbano y la demanda energética asociada representan uno de los principales desafíos para la sostenibilidad ambiental y el bienestar social. Las viviendas urbanas, en particular, constituyen un segmento significativo del consumo energético global debido a la proliferación de dispositivos electrónicos, sistemas de climatización y otros equipos de uso cotidiano. Ante este panorama, se hace imperativo explorar y promover estrategias innovadoras que contribuyan a la reducción del consumo energético en entornos urbanos.

En este contexto, la domótica emerge como una solución tecnológica prometedora para mejorar la eficiencia energética en el sector residencial. La domótica, entendida como la integración de tecnologías de información y comunicación en el hogar para automatizar procesos y optimizar el uso de recursos, ofrece un potencial significativo para reducir el consumo de energía y mitigar los impactos ambientales asociados.

El presente estudio se propone analizar en profundidad el impacto de la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas para el ahorro de consumo energético. Este análisis se llevará a cabo mediante una combinación de revisión de la literatura existente, estudio de casos y evaluación empírica del desempeño de los sistemas domóticos implementados.

El objetivo principal de esta investigación es examinar cómo la domótica puede contribuir al ahorro de energía en viviendas urbanas, considerando factores como la eficiencia de los dispositivos domóticos, el comportamiento de los usuarios y el contexto urbano en el que se implementan. Se busca identificar las mejores prácticas, los desafíos y las oportunidades asociadas con la adopción de tecnologías domóticas en entornos urbanos, con el fin de ofrecer recomendaciones prácticas y orientaciones para su implementación efectiva.

A través de este estudio, se espera generar conocimiento relevante que pueda informar y guiar a diseñadores, planificadores urbanos, autoridades gubernamentales y otros actores interesados en la promoción de la eficiencia energética en viviendas urbanas mediante el uso de tecnologías domóticas. Además, se pretende contribuir al avance del conocimiento en el campo de la domótica y la sostenibilidad urbana,

enriqueciendo así el debate académico y la toma de decisiones en esta área crucial para el desarrollo sostenible.

Capítulo I, y evaluar la viabilidad y efectividad de las alternativas propuestas.

Capítulo II, desarrolla el marco teórico y el marco legal de la investigación.

Capítulo III, plantea el marco metodológico de la investigación, tipo, enfoque, técnica de la investigación, presentación y análisis de resultados.

Capítulo IV, se establece la metodología para el desarrollo de la investigación del uso de plástico reciclado en los bloques para viviendas.

CAPÍTULO I: MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Tema del trabajo de titulación

ANÁLISIS DEL AHORRO DE CONSUMO ENERGÉTICO IMPLEMENTANDO DOMÓTICA EN VIVIENDAS URBANAS.

Planteamiento del problema

El consumo energético en las viviendas urbanas representa una parte significativa del total de la demanda energética de una ciudad. La falta de eficiencia en el uso de la energía en los hogares urbanos no solo conduce a un mayor gasto económico para los residentes, sino que también tiene un impacto negativo en el medio ambiente debido a la emisión de gases de efecto invernadero y la sobreexplotación de recursos naturales. Ante esta problemática, la implementación de sistemas domóticos surge como una solución potencial para mejorar la eficiencia energética en los hogares urbanos.

Sin embargo, a pesar del potencial prometedor de la domótica, su implementación efectiva en viviendas urbanas aún enfrenta una serie de desafíos y limitaciones que requieren una atención más detallada. Entre estos desafíos se encuentran la viabilidad económica de la inversión inicial, la complejidad técnica de los sistemas domóticos, la resistencia cultural y la falta de conciencia sobre los beneficios de la eficiencia energética.

Además, existe una falta de estudios exhaustivos que analicen de manera integral el impacto real de la implementación de sistemas domóticos en el ahorro de consumo energético en viviendas urbanas, así como los factores que influyen en su eficacia y aceptación por parte de los usuarios.

Por lo tanto, es necesario realizar una investigación en profundidad que aborde estas cuestiones y proporcione una comprensión más completa del potencial de la domótica para mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas. Esta investigación no solo ayudará a identificar las mejores prácticas y estrategias para la implementación efectiva de sistemas domóticos, sino que también contribuirá a

promover una mayor conciencia sobre la importancia de la eficiencia energética en entornos urbanos y a impulsar la adopción generalizada de tecnologías sostenibles

A pesar del potencial prometedor de la domótica para mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas, su implementación efectiva enfrenta una serie de desafíos y limitaciones. Entre las principales problemáticas que surgen se encuentran:

Costo inicial y retorno de inversión: La instalación de sistemas domóticos puede requerir una inversión significativa, lo que puede ser una barrera para su adopción masiva por parte de los propietarios de viviendas urbanas. La falta de claridad sobre el retorno de inversión a largo plazo puede disuadir a muchos hogares de realizar la transición hacia tecnologías domóticas.

Complejidad y compatibilidad: La variedad de dispositivos y protocolos de comunicación disponibles en el mercado puede generar confusión y dificultades para los usuarios al momento de seleccionar e integrar sistemas domóticos en sus hogares. La falta de estándares claros y la interoperabilidad entre diferentes dispositivos pueden obstaculizar la implementación exitosa de la domótica.

Desafíos técnicos y de mantenimiento: La configuración y el mantenimiento de sistemas domóticos pueden resultar complejos para los usuarios no técnicos, lo que puede llevar a problemas de funcionamiento y una menor eficacia en la gestión energética. La falta de capacitación y soporte técnico adecuado puede limitar la utilidad y la durabilidad de los sistemas domóticos implementados.

Cambio de comportamiento y resistencia cultural: La adopción exitosa de la domótica también depende en gran medida del cambio de comportamiento por parte de los usuarios, quienes deben familiarizarse con las nuevas tecnologías y adaptar sus hábitos de consumo. La resistencia cultural y la falta de conciencia sobre los beneficios de la eficiencia energética pueden obstaculizar la aceptación de la domótica en ciertos grupos demográficos.

Seguridad y privacidad: La creciente conectividad de los dispositivos domóticos también plantea preocupaciones en cuanto a la seguridad y la privacidad de los datos. La posibilidad de hackeos y la vulnerabilidad de los sistemas a

intrusiones externas pueden generar desconfianza entre los usuarios y obstaculizar su adopción.

La implementación de sistemas domóticos para el ahorro de consumo energético en viviendas urbanas enfrenta una serie de desafíos que deben abordarse de manera integral para maximizar su eficacia y aceptación por parte de los usuarios.

Formulación del problema

¿Cómo se puede maximizar el ahorro de consumo energético en viviendas urbanas mediante la implementación efectiva de sistemas domóticos, considerando los desafíos técnicos, económicos, sociales y ambientales asociados con su adopción y funcionamiento?

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el impacto de la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas para el ahorro de consumo energético, analizando su eficacia, factores determinantes y potencial para la mejora de la eficiencia energética en entornos urbanos.

Objetivos específicos

Investigar y analizar la literatura existente sobre domótica, eficiencia energética en viviendas urbanas y tecnologías relacionadas, para establecer un marco teórico sólido para el estudio.

Diseñar y desarrollar un plan de implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas seleccionadas, considerando diferentes tipos de dispositivos, protocolos de comunicación y características específicas de los hogares y usuarios.

Identificar y analizar los desafíos y barreras asociados con la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas, incluyendo aspectos técnicos, económicos, sociales y culturales.

Proporcionar recomendaciones prácticas y orientaciones para la implementación efectiva de sistemas domóticos en viviendas urbanas, con el fin de maximizar su impacto en el ahorro de consumo energético y la mejora de la eficiencia energética en entornos urbanos

Justificación del trabajo de titulación

La creciente urbanización a nivel global ha generado una serie de desafíos en términos de sostenibilidad ambiental y eficiencia energética, especialmente en el sector residencial. Las viviendas urbanas representan un porcentaje significativo del consumo energético total, y su impacto ambiental se ve exacerbado por el aumento en la demanda de servicios y el uso intensivo de recursos.

En este contexto, la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas se presenta como una estrategia innovadora para abordar estos desafíos. La domótica ofrece la posibilidad de automatizar procesos, optimizar el uso de energía y mejorar la gestión de recursos en el hogar, lo que puede traducirse en importantes ahorros de consumo energético y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad de comprender en profundidad el impacto de la domótica en el ahorro de consumo energético en viviendas urbanas, así como en identificar los factores clave que influyen en la eficacia de estos sistemas. Aunque existen estudios previos que han abordado este tema, aún persisten lagunas de conocimiento y áreas de investigación poco exploradas.

Al profundizar en este tema, se espera contribuir al avance del conocimiento en varias áreas importantes:

Eficiencia energética en entornos urbanos: Al analizar el impacto de la domótica en la eficiencia energética de las viviendas urbanas, se podrá generar información relevante para diseñadores, planificadores urbanos y autoridades gubernamentales interesadas en promover prácticas sostenibles en el sector residencial.

Adopción de tecnologías domóticas: Comprender los factores que afectan la adopción y el uso de sistemas domóticos en viviendas urbanas permitirá identificar barreras y oportunidades para su implementación efectiva, así como desarrollar estrategias de promoción y difusión.

Comportamiento del usuario: Investigar el papel del usuario en el uso y mantenimiento de sistemas domóticos ayudará a diseñar interfaces y servicios que se adapten a sus necesidades y preferencias, maximizando así el potencial de ahorro energético.

Impacto ambiental: Evaluar el impacto ambiental de la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas proporcionará información crucial para la toma de decisiones informadas en políticas públicas y prácticas empresariales orientadas hacia la sostenibilidad.

Esta investigación busca llenar una importante brecha de conocimiento en el campo de la eficiencia energética en viviendas urbanas, proporcionando evidencia empírica y recomendaciones prácticas para la implementación de sistemas domóticos como herramientas efectivas para el ahorro de consumo energético y la mitigación del cambio climático.

Delimitación y alcance

La delimitación y alcance de la tesis de maestría "Análisis del Ahorro de Consumo Energético Implementando Domótica en Viviendas Urbanas" se refiere a establecer los límites y alcances específicos de la investigación para garantizar su viabilidad y relevancia. Aquí tiene una propuesta de delimitación y alcance para esta tesis

Delimitación:

Contexto Geográfico: La investigación se centrará en viviendas urbanas ubicadas en áreas metropolitanas o ciudades de tamaño medio, con un enfoque específico en una región o área urbana particular.

Tipo de Viviendas: Se estudiarán viviendas urbanas de diferentes tipos, como apartamentos, casas adosadas y viviendas unifamiliares, con el fin de comprender la diversidad de contextos habitacionales y sus necesidades energéticas.

Tecnologías Domóticas: La investigación se enfocará en la implementación de sistemas domóticos que aborden aspectos relacionados con la iluminación, climatización, seguridad y gestión de energía en el hogar.

Aspectos Económicos: Se considerarán aspectos económicos relacionados con la inversión inicial en sistemas domóticos, el retorno de la inversión (ROI) en términos de ahorro energético y los costos de mantenimiento asociados.

Aspectos Sociales y Culturales: Se analizarán factores sociales y culturales que puedan influir en la adopción y aceptación de sistemas domóticos en viviendas urbanas, como la educación, la percepción del riesgo y la disposición a adoptar nuevas tecnologías.

Alcance:

Análisis del Consumo Energético: Se realizará un análisis detallado del consumo energético en las viviendas seleccionadas antes y después de la implementación de sistemas domóticos, utilizando herramientas de monitoreo y medición adecuadas.

Evaluación del Impacto de los Sistemas Domóticos: Se evaluará el impacto de los sistemas domóticos en el ahorro de consumo energético, comparando los datos de consumo antes y después de la implementación, así como realizando análisis estadísticos y modelado de escenarios.

Investigación de Factores Determinantes: Se investigarán los factores que influyen en la eficacia y aceptación de los sistemas domóticos por parte de los usuarios en entornos urbanos, mediante encuestas, entrevistas y análisis cualitativos de datos.

Identificación de Barreras y Desafíos: Se identificarán y analizarán los desafíos y barreras asociados con la implementación de sistemas domóticos en viviendas urbanas, incluyendo aspectos técnicos, económicos, sociales y culturales.

Recomendaciones y Orientaciones: Se proporcionarán recomendaciones prácticas y orientaciones para la implementación efectiva de sistemas domóticos en viviendas urbanas, con el fin de maximizar su impacto en el ahorro de consumo energético y la mejora de la eficiencia energética en entornos urbanos.

Línea institucional

De Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción, siendo las líneas de Facultad correspondiente a Territorio y sub línea de facultad habitad y vivienda.

Idea a defender

La implementación efectiva de sistemas domóticos en viviendas urbanas representa una solución viable y prometedora para reducir significativamente el consumo energético y promover la sostenibilidad ambiental en entornos urbanos.

Variables

Consumo Energético: Esta variable representa la cantidad de energía consumida en las viviendas urbanas, medida en unidades como kilovatios-hora (kWh) o unidades térmicas británicas (BTU). Puede dividirse en subvariables según el tipo de energía (electricidad, gas, etc.).

Implementación de Sistemas Domóticos: Esta variable indica si las viviendas urbanas cuentan con sistemas domóticos implementados o no. Puede medirse como una variable binaria (0 = sin domótica, 1 = con domótica) o como un nivel de implementación (bajo, medio, alto).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El marco teórico para la tesis de maestría "Análisis del Ahorro de Consumo Energético Implementando Domótica en Viviendas Urbanas" puede abordar diversas áreas de conocimiento relacionadas con la domótica, la eficiencia energética en viviendas urbanas y las tecnologías relevantes. Aquí se presenta una propuesta de marco teórico:

Domótica y automatización residencial

Definición y conceptos claves

La domótica es un término que proviene de la unión de las palabras "domus" (casa en latín) y "robótica". Se refiere al conjunto de tecnologías y sistemas que automatizan y controlan diversos aspectos del hogar, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes, aumentar la seguridad y eficiencia energética, así como facilitar el acceso y la gestión de los recursos disponibles. A continuación, se presentan algunas definiciones y conceptos clave de la domótica:

Automatización Residencial: La domótica se centra en la automatización de tareas y procesos en el hogar como la iluminación, la climatización, la seguridad, la gestión de energía, entre otros, mediante el uso de dispositivos electrónicos y sistemas de control. (Nevárez, 2015),

La automatización residencial, también conocida como domótica, es un conjunto de tecnologías y sistemas diseñados para automatizar y controlar diversas funciones dentro del hogar de manera inteligente y eficiente. La automatización residencial permite a los usuarios gestionar y controlar dispositivos, sistemas y electrodomésticos de forma remota o automática, a través de dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas u otros dispositivos conectados a Internet. (Sáez, 2006)

Algunas de las áreas que abarca la automatización residencial incluyen:

Control de Iluminación: Permite controlar la iluminación de una vivienda de manera automatizada, regulando la intensidad lumínica, programando horarios de encendido y apagado, e incluso ajustando la temperatura de color de las luces.

Climatización: Facilita la gestión de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), permitiendo programar horarios de funcionamiento, ajustar la temperatura según las preferencias individuales y optimizar el consumo energético.

Seguridad: Proporciona sistemas de seguridad avanzados que permiten monitorear y proteger el hogar contra intrusos, incendios, fugas de gas y otros riesgos, mediante la instalación de sensores de movimiento, cámaras de vigilancia, alarmas y sistemas de acceso controlado.

Gestión Energética: Permite controlar y optimizar el consumo energético del hogar, monitorizando el consumo eléctrico, identificando equipos o dispositivos energéticamente ineficientes y programando horarios de uso de electrodomésticos para maximizar la eficiencia energética.

Entretenimiento: Ofrece sistemas de entretenimiento integrados que permiten controlar dispositivos de audio, video y multimedia desde una sola interfaz, facilitando la reproducción de música, películas y otros contenidos en diferentes dispositivos y zonas de la vivienda.

Automatización de Tareas: Automatiza tareas rutinarias del hogar como la apertura y cierre de persianas, cortinas y puertas, la activación de sistemas de riego en el jardín, el encendido de electrodomésticos y sistemas de seguridad cuando se detecta la salida o llegada de los residentes, entre otros. (Mukhopadhyay, 2015),

La automatización residencial ofrece una amplia gama de funciones y aplicaciones que permiten mejorar la comodidad, la seguridad, la eficiencia energética y la calidad de vida en el hogar, mediante el uso de tecnologías avanzadas de control y gestión inteligente

La interconexión de dispositivos en el contexto de la automatización residencial se refiere a la capacidad de diferentes dispositivos y sistemas dentro del hogar para comunicarse coordinarse y trabajar de manera conjunta para realizar funciones específicas de manera inteligente y automatizada. Esta interconexión permite que los dispositivos interactúen entre sí y respondan a diversas condiciones del entorno o a comandos de los usuarios de manera coordinada. (Pan, 2016),

La interconexión de dispositivos en la automatización residencial se logra a través de redes de comunicación que pueden ser cableadas o inalámbricas. Algunas de las tecnologías y protocolos utilizados para la interconexión de dispositivos en la domótica incluyen:

Wi-Fi: Es una de las tecnologías de red inalámbrica más comunes utilizadas en la automatización residencial. Permite la conexión de dispositivos a una red local doméstica, lo que facilita el control y la gestión remota de los dispositivos desde cualquier lugar con acceso a Internet.

Bluetooth: Es una tecnología de comunicación inalámbrica de corto alcance que se utiliza principalmente para la interconexión de dispositivos móviles y algunos dispositivos domóticos específicos, como altavoces inteligentes y cerraduras electrónicas.

Zigbee: Es un protocolo de comunicación inalámbrica de bajo consumo de energía diseñado específicamente para aplicaciones domóticas. Zigbee permite la creación de redes de dispositivos interconectados que pueden comunicarse entre sí y coordinar acciones de manera eficiente.

Z-Wave: Similar a Zigbee, Z-Wave es un protocolo de comunicación inalámbrica de bajo consumo de energía utilizado en la automatización residencial. Z-Wave es conocido por su facilidad de instalación y configuración, así como por su compatibilidad con una amplia gama de dispositivos domóticos.

Ethernet: Es una tecnología de red cableada que permite la conexión de dispositivos a través de cables Ethernet. Se utiliza principalmente para dispositivos que requieren una conexión de red más estable y de alta velocidad, como cámaras de seguridad y sistemas de entretenimiento.

La interconexión de dispositivos en la automatización residencial permite crear un ecosistema de dispositivos inteligentes que trabajan de manera conjunta para mejorar la comodidad, la seguridad y la eficiencia energética en el hogar. Esta capacidad de comunicación entre dispositivos es fundamental para la creación de sistemas domóticos integrados y funcionales.:

La domótica permite la interconexión y comunicación entre diferentes dispositivos y sistemas dentro del hogar, a través de redes cableadas o inalámbricas, permitiendo su integración y coordinación para realizar acciones específicas de forma automática o mediante comandos remotos.

Sensores y Actuadores: Los sensores son dispositivos que captan información del entorno, como temperatura, luminosidad, presencia, entre otros, mientras que los actuadores son dispositivos que ejecutan acciones físicas en respuesta a las señales recibidas, como encender luces, abrir puertas, activar sistemas de seguridad, entre otros.

Los sensores y actuadores son componentes clave en la automatización residencial ya que permiten a los sistemas inteligentes recopilar información del entorno, tomar decisiones y realizar acciones físicas en respuesta a las condiciones detectadas. Aquí tiene una explicación sobre cada uno: (Merabet,2021),

Sensores

Los sensores son dispositivos que detectan cambios en el entorno y convierten esta información en señales eléctricas o digitales que pueden ser procesadas por el sistema domótico. (Toledo, 2015)

Existen una amplia variedad de sensores utilizados en la domótica, algunos de los más comunes incluyen: (Córdova, 2022)

Sensores de movimiento: Detectan la presencia de personas o animales en una habitación y pueden activar sistemas de iluminación, seguridad, etc.

Sensores de temperatura y humedad: Monitorizan las condiciones ambientales y pueden controlar sistemas de climatización para mantener un nivel de confort adecuado. (Himeur, 2020)

Sensores de luminosidad: Detectan la cantidad de luz ambiental y pueden controlar sistemas de iluminación para ajustar la intensidad lumínica según las condiciones del entorno. (Merabet, 2021)

Otros sensores incluyen sensores de contacto (para detectar la apertura de puertas o ventanas), sensores de gas (para detectar fugas de gas) y sensores de calidad del aire (para medir niveles de CO₂, humo, etc.). (Schweizer, 2015)

Actuadores

Los actuadores son dispositivos que ejecutan acciones físicas en respuesta a las señales recibidas del sistema domótico. Algunos ejemplos de actuadores utilizados en la domótica son:

Interruptores y relés: Controlan el encendido y apagado de dispositivos eléctricos como luces, electrodomésticos, etc. (Cornoldi, 1982)

Válvulas motorizadas: Regulan el flujo de agua en sistemas de riego, calefacción, etc.

Motores eléctricos: Abren y cierran puertas, persianas, cortinas, entre otros. (González

Sirenas y alarmas: Emiten señales audibles o visuales en caso de detección de una situación de emergencia, como intrusiones o incendios.

La combinación de sensores y actuadores permite a los sistemas domóticos detectar cambios en el entorno y tomar acciones automáticas para mejorar la comodidad, la seguridad y la eficiencia energética en el hogar. Estos componentes son esenciales para la creación de entornos inteligentes y conectados en la automatización residencial

Interfaces de Usuario: Las interfaces de usuario permiten a los habitantes del hogar interactuar y controlar los sistemas domóticos de manera intuitiva y sencilla, mediante dispositivos como paneles de control, aplicaciones móviles, comandos de voz, entre otros.

Eficiencia energética

La domótica contribuye a mejorar la eficiencia energética del hogar mediante la optimización del uso de recursos (Acero, 2013) como la electricidad, el gas y el agua, a través de la programación de sistemas de iluminación, calefacción,

refrigeración y electrodomésticos, así como la detección y corrección de desperdicios energéticos.

La eficiencia energética se refiere a la optimización del uso de la energía para realizar determinadas tareas o procesos, maximizando la producción de bienes y servicios con la menor cantidad de energía posible. Se trata de utilizar la energía de manera inteligente y eficiente para reducir el consumo y minimizar el desperdicio de recursos energéticos. (Nevárez,2015)

La eficiencia energética puede aplicarse en diversos ámbitos, incluyendo el transporte, la industria y, particularmente relevante para la domótica, en el sector residencial. Algunos aspectos clave de la eficiencia energética en el contexto de la automatización residencial son:

Reducción del Consumo Energético: La implementación de sistemas domóticos permite controlar y gestionar de manera más eficiente el uso de la energía en el hogar, optimizando el funcionamiento de dispositivos y sistemas para reducir el consumo energético sin comprometer el confort o la calidad de vida de los residentes.

Uso Inteligente de la Energía: Los sistemas domóticos pueden programarse para activar o desactivar dispositivos y sistemas en función de la ocupación de la vivienda, las condiciones climáticas y otros factores ambientales, permitiendo un uso más inteligente y eficiente de la energía.

Monitorización y Análisis del Consumo Energético: Los sistemas domóticos pueden proporcionar información detallada sobre el consumo energético de los dispositivos y sistemas en el hogar, permitiendo a los usuarios identificar áreas de alto consumo y tomar medidas para reducirlo. (Fondo Europeo de Desarrollo Regional MetaTIC-Hogar digital, 2011)

Gestión de la Energía Renovable: La integración de sistemas de energía renovable, como paneles solares o sistemas de energía eólica, con sistemas domóticos permite maximizar su eficiencia y optimizar su uso para reducir la dependencia de fuentes de energía no renovable.

Automatización de Tareas Energéticamente Eficientes: Los sistemas domóticos pueden automatizar tareas y rutinas diarias de manera que se realicen de

manera energéticamente eficiente, como la regulación automática de la iluminación y la climatización en función de las necesidades y condiciones ambientales. (EDUCARED, 2011)

La eficiencia energética en la automatización residencial se centra en la optimización del uso de la energía en el hogar mediante el uso de tecnologías y sistemas inteligentes que permiten reducir el consumo, minimizar el desperdicio y aprovechar al máximo los recursos energéticos disponibles. Esto no solo ayuda a reducir los costos de energía para los usuarios, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la huella ecológica asociada con el consumo energético. (Domótica, 2011)

Seguridad y Control de Accesos: Los sistemas domóticos incluyen funciones de seguridad que permiten monitorizar y proteger el hogar contra intrusos, incendios, fugas de gas, entre otros riesgos, mediante la instalación de sensores, cámaras de vigilancia, alarmas y sistemas de acceso controlado. (Eficiencia energética en Cuenca, 2019)

La seguridad y el control de accesos son aspectos fundamentales en la automatización residencial, ya que contribuyen a garantizar la protección y la tranquilidad de los residentes. Aquí se explica cómo se abordan estos aspectos en la domótica:

Sistemas de seguridad

Los sistemas domóticos integran una variedad de dispositivos y tecnologías diseñados para proteger el hogar contra intrusiones, robos y otros riesgos. Algunos de estos dispositivos incluyen:

Sensores de movimiento: Detectan la presencia de personas u objetos en áreas específicas del hogar y pueden activar alarmas o notificaciones en caso de intrusión.

Sensores de puertas y ventanas: Detectan la apertura o cierre de puertas y ventanas y pueden activar alarmas si se detecta un intento de entrada no autorizada. (Ministerio de Electricidad del Ecuador, 2013)

Cámaras de vigilancia: Permiten monitorear el interior y el exterior del hogar en tiempo real, proporcionando evidencia visual de cualquier actividad sospechosa. (INEC, 2010)

Sistemas de alarma: Emiten señales audibles y visuales en caso de detección de una situación de emergencia, como intrusiones, incendios o fugas de gas.

Control de accesos

Los sistemas domóticos ofrecen opciones avanzadas de control de accesos para gestionar quién puede entrar y salir del hogar de manera segura y conveniente. Algunas características incluyen:

Cerraduras inteligentes: Permiten el acceso al hogar mediante el uso de códigos PIN, tarjetas RFID, llaves virtuales o aplicaciones móviles, lo que elimina la necesidad de llevar llaves físicas y facilita el acceso a los residentes autorizados.

Control de acceso remoto: Permite a los propietarios controlar y monitorear el acceso al hogar desde cualquier lugar a través de dispositivos móviles o computadoras conectadas a Internet, lo que proporciona mayor flexibilidad y seguridad. (ARDUINO, 2015)

Registros de acceso: Almacenan registros detallados de todas las entradas y salidas del hogar, lo que permite a los propietarios rastrear y revisar el historial de accesos para mayor seguridad y control.

Estos sistemas de seguridad y control de accesos integrados en la domótica ofrecen una protección completa y personalizable para el hogar, brindando a los residentes mayor tranquilidad y control sobre la seguridad de su propiedad y sus seres queridos. Además, al estar integrados con otros sistemas domóticos, como la iluminación y la climatización, se pueden crear escenarios automatizados que mejoren aún más la seguridad del hogar. (Nevárez, 2015)

Tipos de sistemas domóticos

Control de iluminación

El control de iluminación es una de las aplicaciones más comunes y populares en los sistemas domóticos, ya que ofrece una forma conveniente y eficiente de gestionar la iluminación en el hogar. Aquí tienes algunos tipos de sistemas domóticos de control de iluminación: (Acero, 2013)

Control de iluminación por zonas

Este tipo de sistema permite dividir el hogar en diferentes zonas o áreas y controlar la iluminación de cada zona de manera independiente. Los usuarios pueden encender, apagar o ajustar la intensidad de las luces en cada zona según sus necesidades y preferencias.

Iluminación programada

Los sistemas domóticos permiten programar horarios de encendido y apagado de las luces en diferentes momentos del día o de la semana. Esto es útil para simular la presencia de personas en el hogar cuando no hay nadie, mejorar la seguridad y reducir el consumo energético. (Schweizer, 2015)

Sensores de movimiento

Los sensores de movimiento se utilizan para detectar la presencia de personas en una habitación y activar automáticamente las luces. Esto es útil en áreas de paso como pasillos, escaleras y garajes, donde no es necesario mantener las luces encendidas todo el tiempo.

Regulación de intensidad lumínica

Los sistemas domóticos permiten ajustar la intensidad lumínica de las luces, lo que proporciona mayor flexibilidad y comodidad a los usuarios. Se pueden crear diferentes escenas de iluminación para diferentes actividades, como leer, ver televisión o entretener a los invitados.

Control remoto y por voz

Los sistemas domóticos de control de iluminación suelen ser compatibles con dispositivos de control remoto, como teléfonos inteligentes, tabletas y mandos a distancia. Además, muchos sistemas también son compatibles con asistentes de voz como Amazon Alexa, Google Assistant o Apple HomeKit, lo que permite controlar las luces mediante comandos de voz. (Domínguez, 2006)

Integración con otros sistemas domóticos

Los sistemas de control de iluminación pueden integrarse con otros sistemas domóticos, como los de seguridad, climatización y entretenimiento, para crear escenarios automatizados que mejoren la comodidad y la eficiencia energética del hogar. Por ejemplo, las luces pueden apagarse automáticamente cuando el sistema de seguridad detecta que no hay nadie en casa. (González, 2009)

Climatización

Los sistemas domóticos de climatización permiten controlar y gestionar de manera inteligente la temperatura y la calidad del aire en el hogar para proporcionar un ambiente confortable y saludable. (Harper, 2003)

Termostatos inteligentes

Los termostatos inteligentes permiten controlar la temperatura de manera precisa y eficiente. Estos dispositivos pueden programarse para ajustar automáticamente la temperatura según horarios específicos o condiciones ambientales, y algunos modelos también aprenden de los patrones de uso y las preferencias de los usuarios para optimizar el consumo energético.

Controladores por zonas

Los sistemas de climatización por zonas dividen el hogar en áreas o zonas individuales y permiten controlar la temperatura de cada zona de forma independiente. Esto proporciona mayor confort y flexibilidad, ya que los usuarios pueden ajustar la temperatura según las necesidades específicas de cada espacio.

Sensores de temperatura y humedad

Los sensores de temperatura y humedad se utilizan para monitorear las condiciones ambientales en diferentes áreas del hogar y ajustar automáticamente la climatización en función de estos datos. Por ejemplo, si se detecta un aumento en la temperatura o la humedad, el sistema puede activar el aire acondicionado o el deshumidificador para mantener un ambiente confortable.

Control remoto y programación

Los sistemas domóticos de climatización suelen ser compatibles con dispositivos móviles y permiten controlar y programar la temperatura de forma remota. Los usuarios pueden ajustar la temperatura desde cualquier lugar utilizando una aplicación móvil o un navegador web, lo que proporciona mayor comodidad y flexibilidad.

Integración con sistemas de climatización

Los sistemas de climatización pueden integrarse con otros sistemas domóticos, como los de iluminación y seguridad, para crear escenarios automatizados que mejoren la eficiencia energética y el confort del hogar. Por ejemplo, el sistema de climatización puede apagarse automáticamente cuando el sistema de seguridad detecta que no hay nadie en casa. (Suryadevara, 2015)

Control por voz

Algunos sistemas domóticos de climatización son compatibles con asistentes de voz como Amazon Alexa, Google Assistant o Apple HomeKit, lo que permite controlar la temperatura mediante comandos de voz. Esto proporciona una forma conveniente y manos libres de ajustar la climatización en el hogar.

Estos son algunos de los tipos de sistemas domóticos de climatización más comunes, cada uno con sus propias características y beneficios. La elección del sistema adecuado dependerá de las necesidades y preferencias específicas de cada usuario y del nivel de automatización deseado en el hogar.

Seguridad

Los sistemas domóticos de seguridad ofrecen una amplia gama de funciones para proteger el hogar contra intrusiones, robos, incendios y otros riesgos. Aquí tienes algunos tipos de sistemas domóticos de seguridad:

Sistema de alarmas

Los sistemas de alarmas domóticas incluyen sensores de puertas y ventanas, sensores de movimiento, detectores de humo y otros dispositivos que pueden detectar situaciones de emergencia y activar una alarma audible y/o visual para alertar a los residentes y disuadir a los intrusos. (Briere, 2007)

Cámaras de vigilancia

Las cámaras de vigilancia domóticas permiten monitorear el interior y el exterior del hogar en tiempo real mediante video y/o imágenes. Estas cámaras pueden estar conectadas a una red doméstica y ser accesibles desde dispositivos móviles para permitir el monitoreo remoto.

Cerraduras inteligentes

Las cerraduras inteligentes ofrecen un control de acceso seguro al hogar mediante métodos como códigos PIN, tarjetas RFID, llaves virtuales o aplicaciones móviles. Estas cerraduras pueden ser controladas y monitoreadas remotamente para gestionar el acceso de los residentes y recibir notificaciones de actividad. (Automatización en el hogar, 2017)

Sistemas de control de acceso

Los sistemas de control de acceso domóticos permiten gestionar quién puede entrar y salir del hogar de manera segura y conveniente. Estos sistemas pueden incluir cerraduras inteligentes, sistemas de intercomunicación, tarjetas de acceso y otros dispositivos para controlar el acceso a la propiedad.

Sensores de seguridad perimetral

Los sensores de seguridad perimetral detectan intrusiones en el perímetro del hogar, como en el jardín o en la entrada principal. Estos sensores pueden activar alarmas o notificaciones en caso de detectar movimiento o actividad sospechosa en áreas exteriores. (INEC, 2010)

Integración con sistemas de automatización

Los sistemas domóticos de seguridad pueden integrarse con otros sistemas de automatización del hogar, como el control de iluminación y la climatización, para crear escenarios automatizados que mejoren la seguridad y la comodidad del hogar. Por ejemplo, las luces pueden encenderse automáticamente cuando se detecta movimiento en el exterior.

Monitorización y notificaciones

Los sistemas domóticos de seguridad pueden enviar notificaciones a los residentes en caso de detectar una situación de emergencia o actividad sospechosa. Estas notificaciones pueden ser recibidas a través de mensajes de texto, correos electrónicos o notificaciones push en dispositivos móviles. (ARDUINO, 2015)

Estos son algunos de los tipos de sistemas domóticos de seguridad más comunes, cada uno con sus propias características y beneficios. La elección del sistema adecuado dependerá de las necesidades y preferencias específicas de cada usuario y del nivel de seguridad deseado en el hogar. (Herrera, 2004)

Eficiencia energética en viviendas urbanas

La eficiencia energética en viviendas urbanas es un aspecto crucial para reducir el consumo de energía (Cornoldi, 1982), disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la sostenibilidad ambiental. Aquí tienes algunas formas en que se puede mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas:

Aislamiento Térmico: Mejorar el aislamiento térmico de las viviendas puede reducir la pérdida de calor en invierno y el ingreso de calor en verano, lo que permite mantener una temperatura confortable en el interior con menos necesidad de calefacción o aire acondicionado. (Acero, 2013)

Ventanas Eficientes: Instalar ventanas de alta eficiencia energética con doble o triple acristalamiento y marcos bien sellados puede reducir las fugas de aire y mejorar el aislamiento térmico, lo que resulta en un menor consumo de energía para climatización.

Iluminación LED: Reemplazar las bombillas incandescentes y fluorescentes por bombillas LED de bajo consumo puede reducir significativamente el consumo de energía para iluminación, ya que las bombillas LED son más eficientes y tienen una vida útil más larga. (EDUCARED, 2011)

Electrodomésticos Eficientes: Optar por electrodomésticos con etiquetas de eficiencia energética alta (A+++ en la Unión Europea) puede reducir el consumo de energía para tareas como cocinar, lavar la ropa y refrigeración. (Merabet, 2021)

Gestión Inteligente de la Energía: Implementar sistemas domóticos para controlar y optimizar el uso de la energía en el hogar, como termostatos inteligentes, sensores de movimiento y programación de equipos, puede reducir el consumo energético al ajustar automáticamente la climatización, la iluminación y otros dispositivos según las necesidades y condiciones del entorno.

Energías Renovables: Instalar sistemas de energía renovable, como paneles solares fotovoltaicos o sistemas de energía eólica (González, 2009), puede reducir la dependencia de fuentes de energía no renovable y disminuir la huella de carbono del hogar al generar electricidad limpia y sostenible.

Medición y Monitorización del Consumo: Utilizar dispositivos de medición y monitorización del consumo energético, como medidores inteligentes y aplicaciones de seguimiento, puede ayudar a los residentes a identificar patrones de consumo, detectar áreas de alto consumo y tomar medidas para reducir el uso de energía. (Schweizer, 2015)

Educación y Concienciación: Promover la educación y la concienciación sobre la importancia de la eficiencia energética entre los residentes urbanos puede fomentar cambios de comportamiento y hábitos que contribuyan a reducir el consumo de energía en el hogar.

Estas son algunas medidas que se pueden tomar para mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas, lo que no solo reduce los costos de energía para los residentes, sino que también contribuye a la mitigación del cambio climático y la protección del medio ambiente

Impacto ambiental y económico de la domótica en viviendas urbanas

La eficiencia domótica en viviendas urbanas puede tener varios impactos ambientales positivos:

Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Al mejorar la eficiencia energética en el hogar mediante sistemas domóticos, se reduce el consumo de energía, lo que a su vez disminuye la necesidad de generar electricidad a partir de fuentes contaminantes, como los combustibles fósiles. Esto contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, ayudando a mitigar el cambio climático. (Cornoldi & Los, 1982)

Conservación de Recursos Naturales: La eficiencia domótica permite utilizar la energía de manera más eficiente, lo que reduce la presión sobre los recursos naturales, como el petróleo, el gas y el carbón, que se utilizan para generar electricidad. Al disminuir la demanda de estos recursos, se reduce el impacto ambiental asociado con su extracción, transporte y procesamiento. (Domínguez, 2006)

Menor Contaminación del Aire y el Agua: Al reducir la necesidad de quemar combustibles fósiles para generar electricidad, se disminuye la contaminación del aire causada por la emisión de gases y partículas nocivas. Además, al reducir el consumo de agua y productos químicos asociados con la generación de energía, se puede mitigar la contaminación del agua y la degradación del medio ambiente acuático.

Preservación de Ecosistemas y Biodiversidad: La disminución de la demanda de recursos naturales y la reducción de la contaminación asociada con la generación de energía pueden ayudar a preservar los ecosistemas naturales y la biodiversidad al reducir la presión sobre los hábitats naturales y los ecosistemas acuáticos. (González, 2009)

Menor Producción de Residuos: Al utilizar la energía de manera más eficiente, se reduce la cantidad de desechos y residuos generados por la extracción, transporte y procesamiento de recursos naturales. Esto contribuye a reducir la cantidad de residuos que terminan en vertederos y la necesidad de recursos para su eliminación y tratamiento.

En resumen, la eficiencia domótica en viviendas urbanas puede tener un impacto ambiental positivo al reducir el consumo de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire y el agua, así como al conservar los recursos naturales y preservar los ecosistemas y la biodiversidad. Estos beneficios hacen que la eficiencia domótica sea una herramienta importante para la mitigación del cambio climático y la protección del medio ambiente en entornos urbanos

Beneficios económicos y sociales de la domótica en viviendas urbanas

La domótica en viviendas urbanas puede proporcionar una serie de beneficios económicos y sociales significativos:

Beneficios económicos

Ahorro de Costos de Energía: La eficiencia energética mejorada mediante la domótica puede resultar en un menor consumo de energía en el hogar, lo que se traduce en facturas de servicios públicos más bajas a lo largo del tiempo. La capacidad de controlar y optimizar el uso de la energía puede llevar a ahorros significativos a largo plazo para los propietarios de viviendas.

Reducción de Gastos de Mantenimiento: Los sistemas domóticos pueden ayudar a monitorear y diagnosticar problemas en el hogar de manera proactiva, lo que puede conducir a una detección temprana de problemas y una reducción en los costos de mantenimiento a largo plazo. Por ejemplo, la capacidad de detectar fugas de agua o problemas en los sistemas HVAC puede evitar daños costosos y reparaciones urgentes.

Aumento del Valor de la Propiedad: La incorporación de tecnología domótica en una vivienda puede aumentar su atractivo para los compradores potenciales y aumentar su valor en el mercado inmobiliario. Las características como la seguridad

mejorada, la eficiencia energética y la comodidad pueden hacer que una propiedad sea más deseable y competitiva en el mercado.

Incentivos y Subvenciones: En muchos lugares, existen programas de incentivos y subvenciones disponibles para los propietarios que implementan medidas de eficiencia energética en sus hogares, incluida la instalación de sistemas domóticos. Estos programas pueden ayudar a compensar parte de los costos de inversión y promover la adopción de tecnologías más sostenibles.

Beneficios sociales

Mejora del Confort y la Comodidad: La domótica puede mejorar significativamente el confort y la comodidad en el hogar al permitir a los residentes controlar y personalizar diversos aspectos del entorno doméstico, como la iluminación, la climatización y los sistemas de entretenimiento, según sus preferencias individuales.

Seguridad Mejorada: Los sistemas de seguridad domóticos proporcionan una mayor tranquilidad y seguridad a los residentes urbanos al permitirles monitorear y controlar el hogar desde cualquier lugar a través de dispositivos móviles. La capacidad de recibir alertas en tiempo real sobre posibles intrusos o emergencias puede ayudar a reducir la ansiedad y mejorar la sensación de seguridad.

Accesibilidad Mejorada: La domótica puede hacer que los hogares urbanos sean más accesibles para personas con discapacidades o necesidades especiales al proporcionar sistemas de control y automatización que son fáciles de usar y adaptarse a diferentes habilidades y necesidades.

Promoción del Estilo de Vida Sostenible: La adopción de tecnologías domóticas puede fomentar un estilo de vida más sostenible y consciente del medio ambiente al fomentar la eficiencia energética, la conservación de recursos y la reducción de la huella de carbono en el hogar y la comunidad urbana. Esto puede contribuir a la creación de comunidades más resilientes y sostenibles a largo plazo.

La domótica en viviendas urbanas puede proporcionar una amplia gama de beneficios económicos y sociales, que van desde el ahorro de costos y la mejora del valor de la propiedad hasta la mejora del confort, la seguridad y la accesibilidad para

los residentes. Estos beneficios hacen que la adopción de tecnologías domóticas sea una inversión valiosa para propietarios y comunidades urbanas en general.

Marco conceptual

El marco conceptual de una tesis sobre el análisis del ahorro de consumo energético mediante la implementación de domótica en viviendas urbanas proporciona el contexto teórico y conceptual necesario para entender y abordar el problema de investigación. Aquí tienes un esbozo del marco conceptual para esta tesis:

Eficiencia Energética: Se refiere a la optimización del uso de la energía para realizar determinadas tareas o procesos, maximizando la producción de bienes y servicios con la menor cantidad de energía posible. La eficiencia energética es fundamental para reducir el consumo de energía y mitigar los impactos ambientales asociados con la generación y el uso de energía.

Domótica (Automatización Residencial): La domótica se refiere a la integración de tecnologías de automatización en el hogar para controlar y gestionar de manera inteligente diversos sistemas y dispositivos, como iluminación, climatización, seguridad y electrodomésticos. La implementación de sistemas domóticos puede mejorar la eficiencia energética al optimizar el uso de la energía en el hogar y reducir el consumo innecesario. (Harper, 2003)

Sistemas Domóticos para la Eficiencia Energética: Se centra en las diversas tecnologías y sistemas domóticos diseñados específicamente para mejorar la eficiencia energética en el hogar. Esto incluye termostatos inteligentes, sensores de movimiento, control de iluminación, gestión de energía y otros dispositivos y sistemas que ayudan a optimizar el consumo de energía y reducir los costos asociados.

Impacto de la Domótica en la Eficiencia Energética: Examina cómo la implementación de sistemas domóticos puede influir en el consumo de energía en las viviendas urbanas. Esto implica analizar cómo los dispositivos y sistemas domóticos afectan los patrones de consumo de energía, la eficiencia de los equipos y sistemas, y el comportamiento de los usuarios en relación con el uso de la energía en el hogar.

Beneficios y Desafíos de la Domótica en la Eficiencia Energética: Explora los beneficios potenciales de la domótica en términos de ahorro de energía, reducción de costos, mejora del confort y la seguridad, así como los desafíos y limitaciones asociados con la implementación y adopción de tecnologías domóticas en viviendas urbanas.

Marco Teórico de la Eficiencia Energética en Viviendas Urbanas: Proporciona una revisión de la literatura relevante sobre eficiencia energética en viviendas urbanas, incluyendo investigaciones previas, teorías y enfoques metodológicos utilizados para evaluar y mejorar la eficiencia energética en entornos urbanos.

Este marco conceptual proporciona un contexto sólido para la investigación sobre el análisis del ahorro de consumo energético mediante la implementación de domótica en viviendas urbanas, ayudando a delinear los conceptos clave, establecer relaciones entre variables y justificar la importancia del estudio.

Marco legal

El marco legal en Ecuador para una tesis de maestría sobre el análisis del ahorro de consumo energético implementando domótica en viviendas urbanas puede incluir varias leyes, normativas y políticas relacionadas con la eficiencia energética, la construcción sostenible y la promoción de tecnologías limpias. A continuación, se presentan algunas leyes y normativas relevantes en Ecuador:

Ley Orgánica de Eficiencia Energética: Esta ley tiene como objetivo promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores de la economía, incluido el sector residencial. Establece medidas para la planificación, promoción, regulación y control de la eficiencia energética en el país.

Normativas Técnicas de Construcción: Ecuador cuenta con normativas técnicas de construcción que establecen requisitos y estándares para la eficiencia energética en edificaciones. Estas normativas incluyen especificaciones para el diseño y la construcción de viviendas que promueven el uso racional de la energía.

Programas y Políticas Gubernamentales: El gobierno ecuatoriano puede tener programas y políticas específicas para promover la eficiencia energética en el

sector residencial, como subsidios o incentivos para la implementación de tecnologías de domótica y sistemas de energía renovable en viviendas urbanas.

Acuerdos Internacionales: Ecuador puede haber ratificado acuerdos internacionales relacionados con la eficiencia energética y la mitigación del cambio climático, lo que podría influir en las políticas y acciones nacionales en este ámbito.

Al considerar el marco legal en Ecuador para la investigación sobre eficiencia energética y domótica en viviendas urbanas, es importante consultar las leyes y normativas específicas vigentes en el país y analizar cómo estas pueden afectar la implementación de tecnologías y prácticas relacionadas con la eficiencia energética en el sector residencial. Además, es relevante considerar cualquier legislación o reglamentación local a nivel municipal que pueda impactar en la implementación de sistemas domóticos y medidas de eficiencia energética en las viviendas urbanas.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Enfoque de la Investigación

Enfoque

El enfoque de la investigación será experimental ya que se harán pruebas para verificar si se ahorra energía colocando instrumentos, además se preguntará a propietarios de viviendas de complejo habitacional de 30 viviendas.

Alcance de la investigación

La investigación será experimental, ya que se tomarán datos en la realidad mediante la medición de los procesos de suelo cemento para la fabricación de hormigón. y demás información que se requiera para realizar el estudio. Se usó también otras modalidades de investigación como:

Investigación Bibliográfica

Para conseguir información acerca del tema se revisó diversas fuentes bibliográficas como: libros, revistas y otros documentos específicos a la presente investigación, y así justificar el diseño que se va a realizar. De esta manera en el presente trabajo, se sustentará en la recolección de la información referente a la infraestructura vial y la incidencia de esta en el desarrollo local.

Investigación Experimental.

Es una investigación experimental porque se estudiará la construcción, el tiempo de elaboración de las paredes con los dos sistemas, las condiciones. Esta investigación se caracteriza por que descubre la forma en realizar la construcción de estas paredes comparando estos métodos constructivos.

Técnica e instrumentos para obtener los datos

- Encuesta

Población y muestra

Población

Un grupo o universo como conjunto de unidades de investigación se refiere a las personas, instituciones, documentos, hechos, etc. con los que se relaciona la investigación y para las cuales las conclusiones alcanzadas son válidas. Muñoz (1983, pág.184). Para poder determinar si el análisis comparativo entre la forma tradicional y con uso de aditivos para producir bloques, para ello se determinará una muestra para someterla luego a interrogantes y entrevistas, bajo las siguientes condiciones:

N Universo

p Varianza de la población (0.25)

N-1 Corrección o margen de error

Z Nivel de confianza (95% = 1.96)

E Error muestral (4%)

n Muestra

Muestra

Los propietarios de viviendas básicas de complejo habitacional Vía a Salitre. en la Provincia del Guayas registro es de 28. En este sentido el tamaño de muestra se puede calcular en base a los siguientes conceptos y fórmulas: Población (N) 290 nivel de confianza 95% $z = 1.96$ probabilidad (p) 0.10 $q = 0.90$ error 5% Muestra 11.05, lo que da 11 Por lo que, la muestra obtenida es de 11, con un nivel de confianza de 1.96 y un margen de error del 5%. Se aplicará por tanto 11 instrumentos recolección de información que representa una muestra significativa para conocer la realidad del problema sujeta de investigación.

Presentación y análisis de resultados

Pregunta 1 ¿La utilización de instrumentos domóticos mejoraría de forma eficaz el consumo energético?

Tabla 1

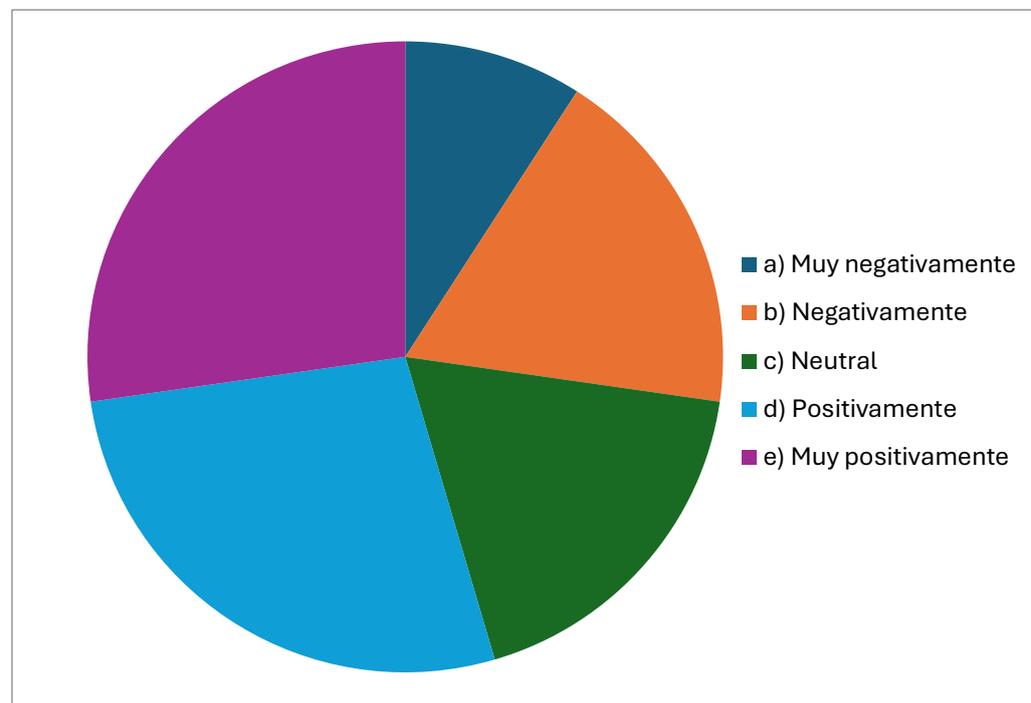
La eficacia en el consumo

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy ineficaz	0	0%
b) Ineficaz	1	9%
c) Neutral	2	18%
d) Eficaz	5	45%
e) Muy eficaz	3	27%
Total	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 1

La eficacia en el consumo



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

Las personas entrevistadas indicaron en su mayoría que sería eficiente la utilización de elementos domóticos que mejoren la eficiencia de los artefactos eléctricos de sus viviendas por lo que aceptarían de forma adecuada la utilización de estos.

Pregunta 2: ¿Aumentará la duración de los artefactos eléctricos la utilización de domótica en sus viviendas?

Tabla 2

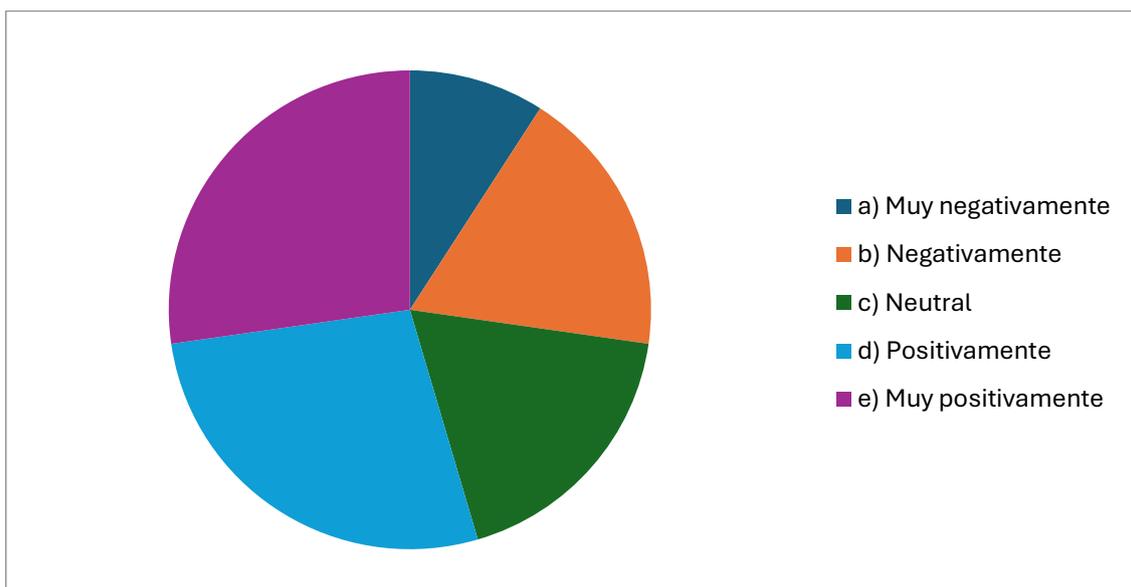
Durabilidad de artefactos

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Mucho menor	1	9%
b) Menor	1	9%
c) Igual	2	18%
d) Mayor	4	36%
e) Mucho mayor	3	27%
Total	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 2

Durabilidad de artefactos



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

El mayor porcentaje de los encuestados que la utilización de domótica en las viviendas no permitirá que los artefactos eléctricos tengan una mayor duración presentan cierta resistencia al uso de esta tecnología.

Pregunta 3: ¿En qué medida cree que la utilización de tecnología domótica en las viviendas contribuiría a reducir los costos de energía?

Tabla 3

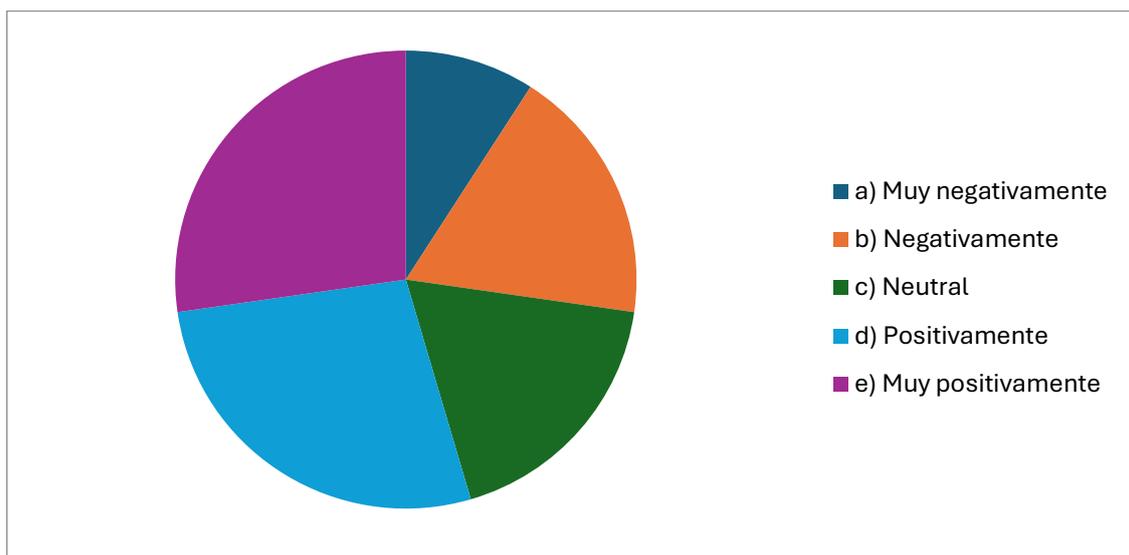
Utilización de tecnología domótica

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) En gran medida	5	45%
b) En cierta medida	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) En poca medida	1	9%
e) En muy poca medida	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 3

Utilización de tecnología domótica



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

La mayoría de las personas que respondieron las preguntas creen que la utilización de tecnología domótica contribuiría a una reducción de costos "En gran medida". Por lo que es importante estudiar el uso de estos

Pregunta 4: ¿Cuál es su percepción sobre la adaptabilidad y facilidad de implementación de esta tecnología en la mejora de la eficiencia energética?

Tabla 4

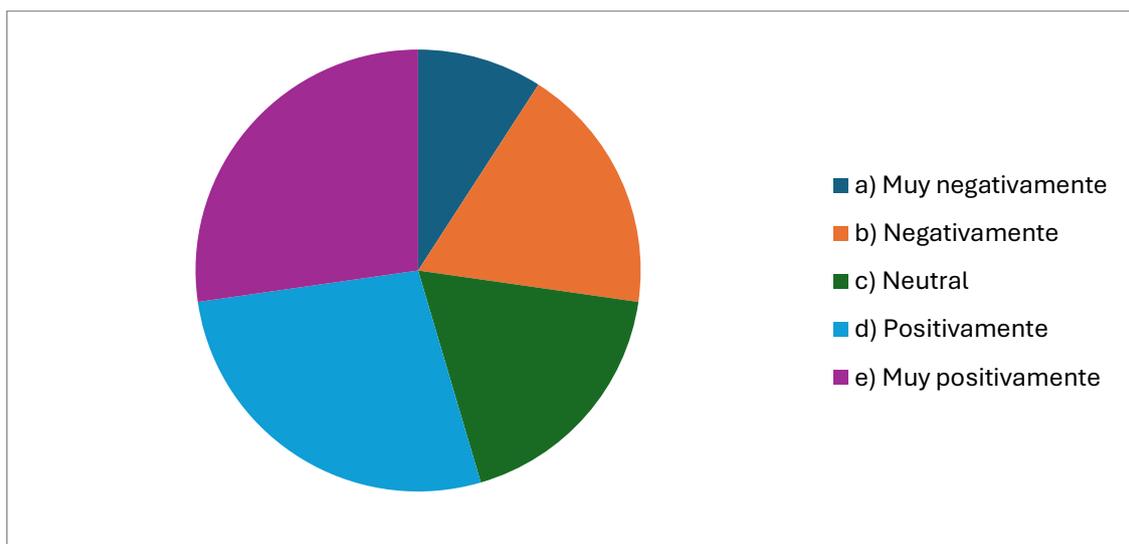
Adaptabilidad y facilidad de implementación tecnología doméstica

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy difícil de adaptar	1	9%
b) Difícil de adaptar	2	18%
c) Neutral	4	36%
d) Fácil de adaptar	3	27%
e) Muy fácil de adaptar	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 4

Adaptabilidad y facilidad de implementación de tecnología doméstica



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

Al analizar las respuestas podemos interpretar la resistencia de las personas a adaptarse ya que el porcentaje mayor no respondieron "Muy fácil de adaptar", lo que indicaría cierta desconfianza, por lo que es importante generar más información sobre el uso de esta tecnología.

Pregunta 5: ¿Considera usted que el uso de tecnología domotica influenciaría en la compra de viviendas en la Provincia del Guayas?

Tabla 5

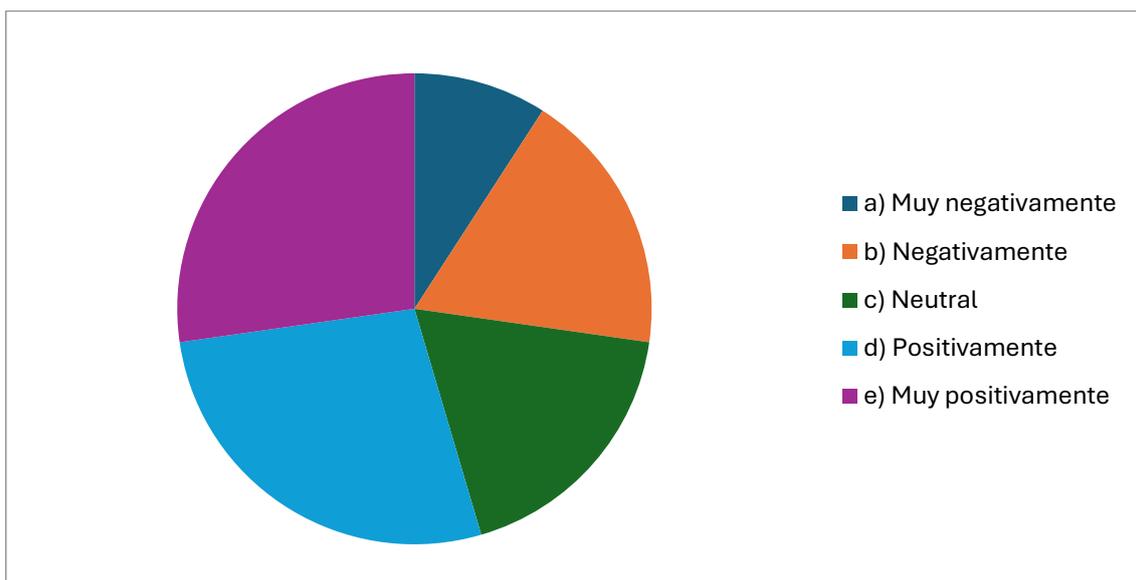
Impacto en la calidad de vivienda

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy negativamente	1	9%
b) Negativamente	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) Positivamente	3	27%
e) Muy positivamente	3	27%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 5

Impacto en la calidad de vivienda



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

De acuerdo con estos resultados que creen que la utilización de esta tecnología mejoraría la adquisición de vivienda ya que esto tendría un impacto Positivo o Muy positivo en la calidad de vida de los habitantes de esta urbanización.

Pregunta 6: ¿Al aplicar nuevas tecnologías estas serían recibidos con adaptabilidad y facilidad por los constructores del Guayas?

Tabla 6

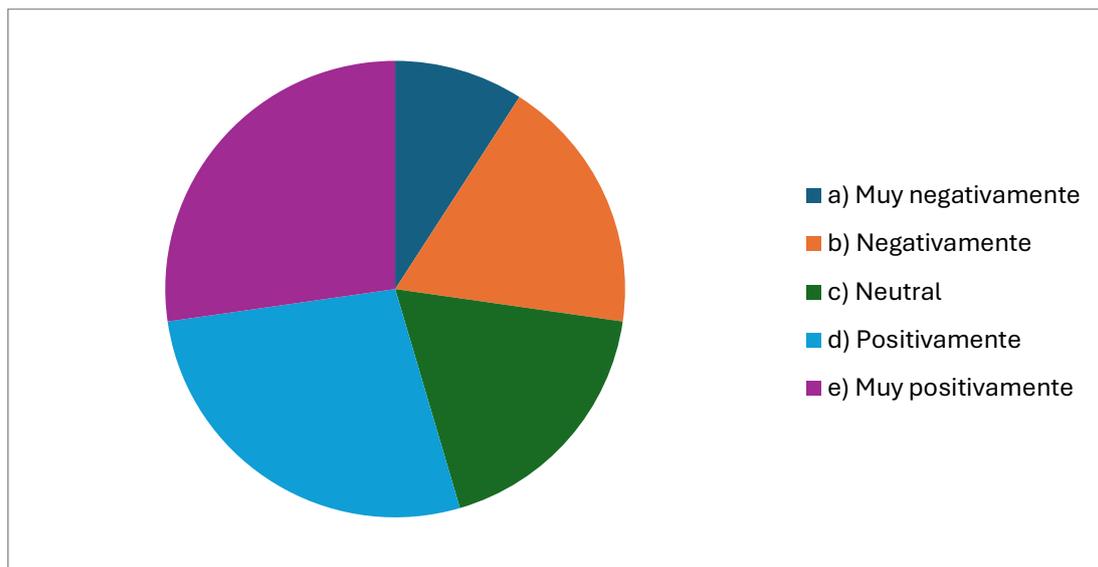
Adaptabilidad de constructores del Guayas

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy difícil de adaptar	1	9%
b) Difícil de adaptar	2	18%
c) Neutral	4	36%
d) Fácil de adaptar	3	27%
e) Muy fácil de adaptar	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 6

Adaptabilidad de Constructores del Guayas



Elaborado por Manzano (2024)

Análisis

Al analizar las respuestas podemos interpretar la resistencia de los constructores a adaptarse ya que el porcentaje mayor respondieron "Muy fácil de adaptar", lo que indicaría una alta percepción de viabilidad,

Pregunta 7: ¿Considera usted que la utilización de tecnologías de punta mejoraría el comportamiento de ventas de vivienda de la Provincia del Guayas?

Tabla 7

Mejora de comportamiento de ventas de vivienda

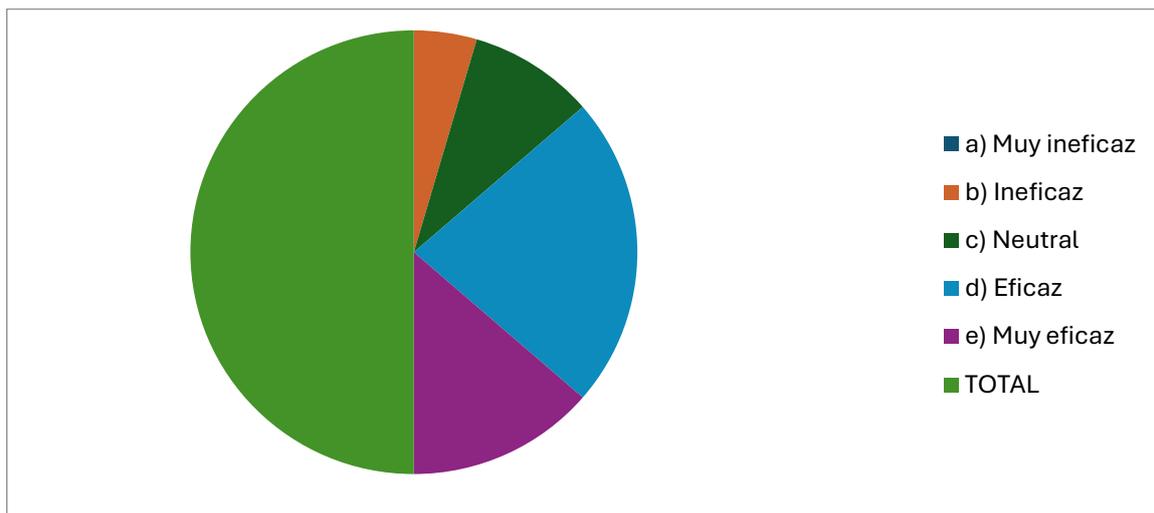
Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy negativamente	1	9%
b) Negativamente	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) Positivamente	3	27%
e) Muy positivamente	3	27%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 7

7

Mejora del comportamiento de ventas de vivienda



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

De acuerdo con estos resultados que creen que la mejora el comportamiento de las ventas de viviendas ya que al ser más eficientes llamarían la atención de los posibles compradores lo que haría que subiera la demanda lo que tendría un impacto Positivo o Muy positivo.

Pregunta 8: ¿Cree que la utilización de tecnología domótica podría contribuir a mejorar la eficiencia en la construcción en viviendas de la provincia del Guayas?

Tabla 8

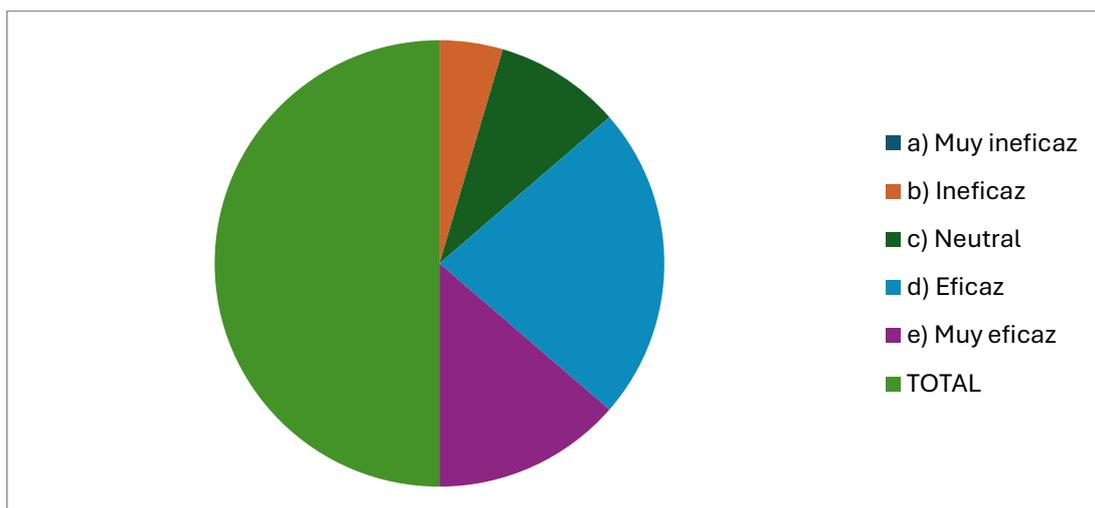
Mejora de eficiencia en la construcción

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) En gran medida	5	45%
b) En cierta medida	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) En poca medida	1	9%
e) En muy poca medida	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 8

Mejora en la eficiencia en la construcción



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

La mayoría de las personas que respondieron las preguntas creen que la mejora de la eficiencia con utilización de tecnología domótica contribuiría a una reducción de costos "En gran medida". Por lo que es importante estudiar el uso de estas tecnologías.

Pregunta 9: ¿En términos de calidad consideraría utilizar tecnología domótica en construcciones de viviendas en la Provincia?

Tabla 9

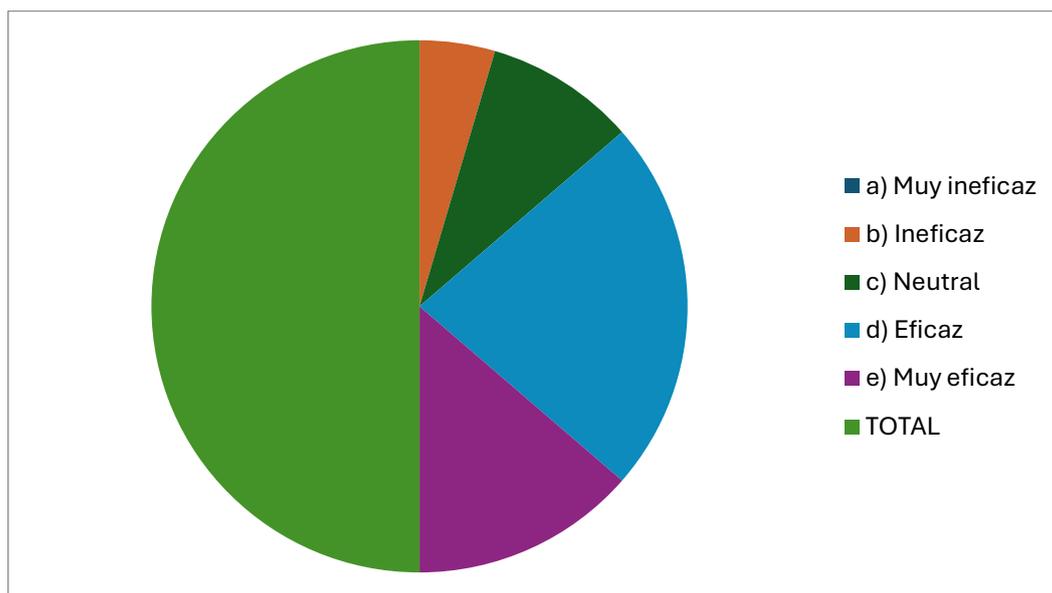
Calidad de construcción

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Mucho menor	1	9%
b) Menor	1	9%
c) Igual	2	18%
d) Mayor	4	36%
e) Mucho mayor	3	27%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 9

Calidad de construcción



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

El mayor porcentaje de los encuestadas que la utilización de esta tecnología en la construcción de viviendas tendrían una calidad Mucho Mayor en comparación con otras sin el uso de esta.

Pregunta 10 ¿Qué tan eficaz considera usted que es la introducción de tecnología domótica mediante pruebas en sitio en viviendas de la provincia del Guayas?

Tabla 10

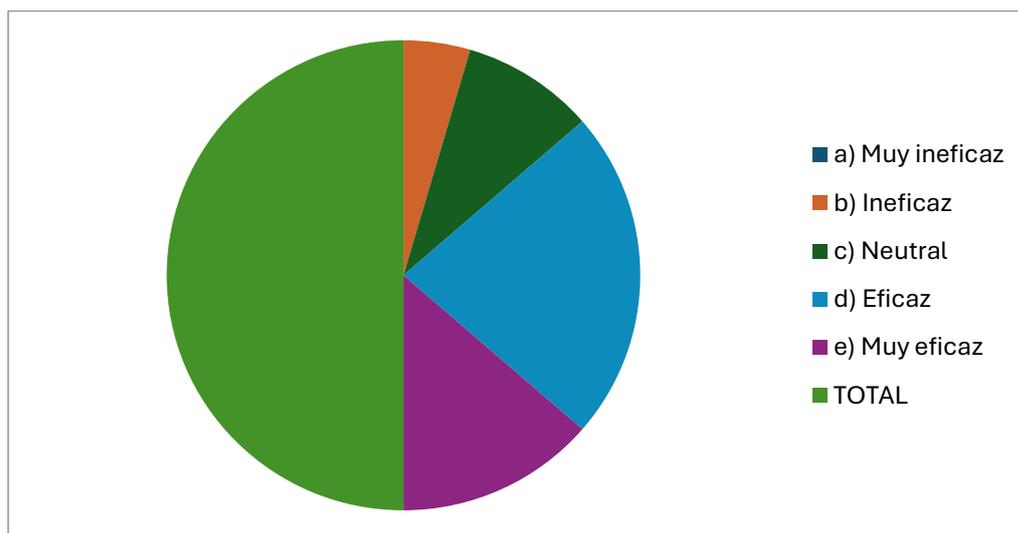
Eficacia en la difusión de tecnología

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy ineficaz	0	0%
b) Ineficaz	1	9%
c) Neutral	2	18%
d) Eficaz	5	45%
e) Muy eficaz	3	27%
Toral	11	100%

Elaborado por: Manzano (2024)

Gráfico 10

Eficacia en la difusión de tecnología



Elaborado por: Manzano (2024)

Análisis

Las personas indicaron en su mayoría que sería eficaz que las introducciones en el mercado de estas tecnologías sean mediante pruebas en sitio lo que harria que se cercioren que estas funcionan adecuadamente.

CAPITULO IV: PROPUESTA

La justificación de la propuesta de solución para la tesis de maestría "Análisis del Ahorro de Consumo Energético Implementando Domótica en Viviendas Urbanas" se fundamenta en varios aspectos importantes:

Relevancia Social y Ambiental: El consumo energético en viviendas urbanas es una preocupación creciente debido a su impacto en el medio ambiente y en la economía de los hogares. La implementación de tecnologías domóticas para mejorar la eficiencia energética puede contribuir significativamente a la reducción del consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como a la reducción de costos para los residentes urbanos.

Necesidad de Investigación Localizada: Aunque existen estudios sobre eficiencia energética y domótica en viviendas urbanas en diversos contextos, es importante realizar investigaciones específicas adaptadas al contexto local, como el ecuatoriano. Esto permite comprender mejor los factores que influyen en el consumo de energía en viviendas urbanas en el país y diseñar soluciones pertinentes y efectivas.

Potencial de Aplicación Práctica: Los resultados de la investigación pueden tener un impacto directo en la práctica, proporcionando información valiosa para el diseño y la implementación de políticas públicas, programas de incentivos y proyectos de construcción sostenible en Ecuador. Además, pueden servir de guía para los propietarios de viviendas y profesionales del sector de la construcción interesados en mejorar la eficiencia energética en el entorno urbano.

Contribución al Conocimiento Académico: La investigación propuesta puede contribuir al avance del conocimiento en el campo de la eficiencia energética y la domótica, especialmente en el contexto de viviendas urbanas en Ecuador. Los hallazgos y las metodologías desarrolladas pueden ser útiles para investigadores, académicos y profesionales interesados en temas relacionados con la sostenibilidad urbana y la gestión energética.

En resumen, la propuesta de solución para esta tesis de maestría se justifica por su relevancia para abordar un problema significativo y actual, su potencial para

generar conocimiento útil y aplicable, y su contribución al avance de la investigación en el campo de la eficiencia energética y la domótica en viviendas urbanas en Ecuador

Revisión de la literatura

La literatura existente sobre eficiencia energética en viviendas urbanas, domótica y tecnologías relacionadas proporciona una base sólida para comprender los desafíos y oportunidades en la mejora de la eficiencia energética en el entorno urbano, así como para identificar estrategias y soluciones efectivas para abordar estos problemas.

Eficiencia Energética en Viviendas Urbanas:

La eficiencia energética en viviendas urbanas es un tema de gran importancia debido al aumento del consumo de energía en entornos urbanos y su impacto en el medio ambiente y la economía. Los estudios han analizado diferentes aspectos de la eficiencia energética, como el uso de energía en el hogar, los factores que influyen en el consumo de energía y las estrategias para mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas.

Domótica y Automatización Residencial:

La domótica se refiere a la integración de tecnologías de automatización en el hogar para controlar y gestionar de manera inteligente diversos sistemas y dispositivos. Los estudios han investigado el impacto de la domótica en la eficiencia energética de las viviendas urbanas, examinando cómo las tecnologías domóticas pueden optimizar el uso de la energía y reducir el consumo energético en el hogar.

Tecnologías Domóticas y Eficiencia Energética:

Se ha investigado una variedad de tecnologías domóticas diseñadas para mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas. Esto incluye sistemas de control de iluminación, termostatos inteligentes, sensores de movimiento, dispositivos de gestión de energía y otros dispositivos y sistemas que ayudan a optimizar el consumo de energía y reducir los costos asociados.

Beneficios de la Domótica en la Eficiencia Energética:

Los estudios han destacado los beneficios potenciales de la domótica en términos de ahorro de energía, reducción de costos, mejora del confort y la seguridad en el hogar. La capacidad de controlar y gestionar de manera inteligente diversos sistemas y dispositivos en el hogar puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental.

Desafíos y Barreras en la Implementación de Tecnologías Domóticas:

Aunque las tecnologías domóticas tienen el potencial de mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas, también enfrentan desafíos y barreras en su implementación. Estos pueden incluir altos costos iniciales, interoperabilidad entre diferentes sistemas, preocupaciones de privacidad y seguridad, y la necesidad de una mayor conciencia y educación sobre el uso de tecnologías domóticas.

Diversas estrategias de consumo energético

Aquí tienes un resumen de algunos casos de estudio sobre eficiencia energética en viviendas:

Casa Pasiva en Alemania:

Alemania ha sido pionera en la construcción de casas pasivas, que son viviendas altamente eficientes energéticamente y con un bajo consumo de energía. Estas casas están diseñadas para maximizar la conservación de energía a través de un diseño cuidadoso, aislamiento térmico de alta calidad, ventilación controlada y sistemas de energía renovable, como paneles solares.

Proyecto Retrofit en Estados Unidos:

En Estados Unidos, se han llevado a cabo numerosos proyectos de retrofitting en viviendas existentes para mejorar su eficiencia energética. Estos proyectos pueden incluir la instalación de aislamiento adicional, la actualización de ventanas y puertas, la mejora de sistemas de calefacción y refrigeración, y la implementación de tecnologías domóticas para controlar el consumo de energía.

Barrios Solares en España:

En España, se han desarrollado varios proyectos de barrios solares, donde las viviendas están diseñadas para aprovechar al máximo la energía solar. Estos proyectos pueden incluir la instalación de paneles solares en techos, sistemas de almacenamiento de energía y redes inteligentes que permiten compartir energía entre los residentes del barrio.

Viviendas Sostenibles en Países Bajos:

Los Países Bajos han sido líderes en la construcción de viviendas sostenibles que incorporan tecnologías avanzadas para reducir el consumo de energía y minimizar el impacto ambiental. Estas viviendas pueden incluir sistemas de calefacción y refrigeración de alta eficiencia, sistemas de recolección de agua de lluvia y diseño pasivo para maximizar la luz natural y la ventilación.

Viviendas Inteligentes en Japón:

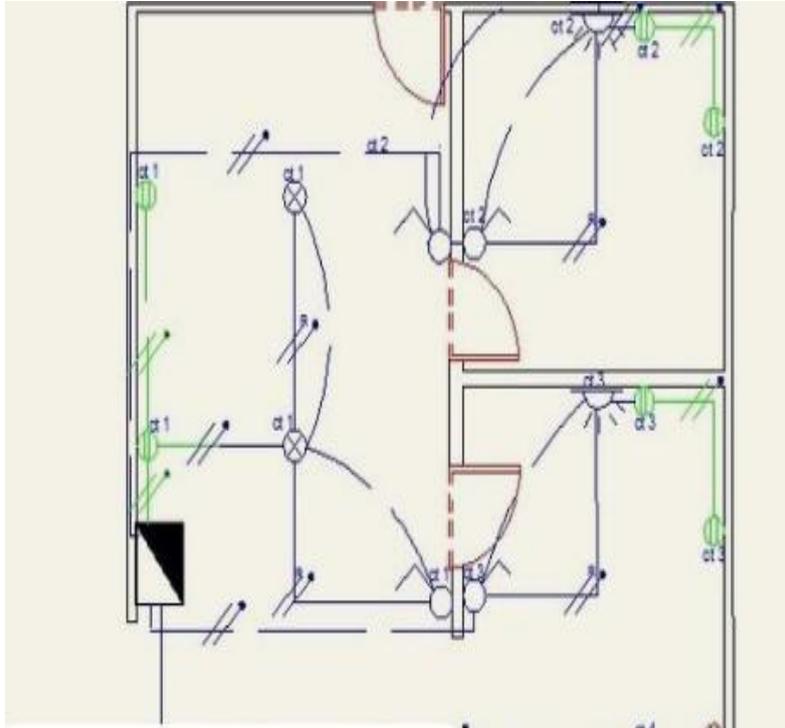
Japón ha desarrollado tecnologías avanzadas para crear viviendas inteligentes que pueden controlar y gestionar de manera eficiente el consumo de energía. Estas viviendas pueden incluir sistemas de iluminación y climatización automatizados, sensores de movimiento para optimizar el uso de la energía y dispositivos de gestión de energía para monitorear y controlar el consumo de energía en tiempo real.

Estos casos de estudio demuestran diversas estrategias y tecnologías para mejorar la eficiencia energética en viviendas, incluyendo diseño pasivo, uso de energía renovable, retrofitting de viviendas existentes y tecnologías domóticas. Estos ejemplos pueden servir de inspiración y guía para futuros proyectos de eficiencia energética en viviendas urbanas.

Consumo energético de vivienda urbana

Figura 1

Plano de instalación domótica



Elaborado por: Manzano (2025)

Tabla 11

Orientación de circuito de iluminación y climatización

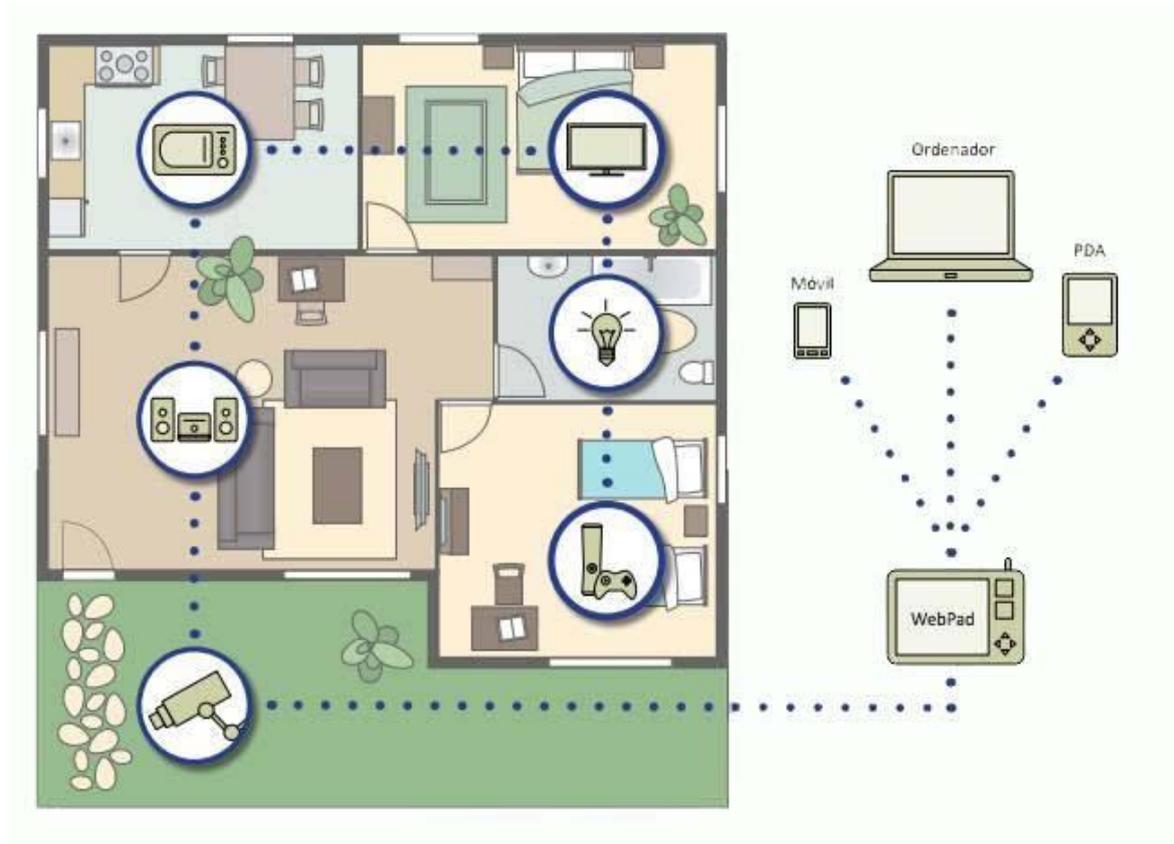
Circuito	Numero puntos	Carga unit. x punto (w)	Potencia instalada	Factor de demanda	Funcionamiento hrs prom/dia	consumo kwh/dia
Iluminación	8	80	480	1	7	8,82
Tomas corrientes	8	60	480	1	7	5,6
Climatización	1	15	15	1	7	15,6
TOTAL						30,022
CONSUMO MES					30,02*30	900,6

Elaborado por: Manzano (2025)

Sistemas de domótica aplicables a viviendas urbanas

Figura 2

Sistema aplicable a viviendas



Elaborado por: Manzano (2025)

Existen varias tecnologías de domótica que son aplicables y útiles en viviendas urbanas para mejorar la eficiencia energética, la seguridad y la comodidad. Algunas de estas tecnologías incluyen:

Sistemas de Gestión de Energía:

Estos sistemas permiten monitorear y controlar el consumo de energía en el hogar, optimizando su uso para reducir costos y minimizar el impacto ambiental. Pueden incluir dispositivos para medir el consumo de energía de diferentes aparatos, así como sistemas de programación y control remoto para ajustar el uso de la energía según las necesidades y preferencias del usuario.

Termostatos Inteligentes:

Los termostatos inteligentes son dispositivos que controlan automáticamente la temperatura en el hogar y se pueden programar para ajustarse según el horario y las preferencias del usuario. También pueden aprender los hábitos de temperatura del usuario y ajustarse automáticamente para maximizar la eficiencia energética y el confort.

Control de Iluminación:

Los sistemas de control de iluminación permiten automatizar el encendido y apagado de las luces en el hogar, así como ajustar su intensidad y color según las necesidades y preferencias del usuario. Esto no solo ayuda a reducir el consumo de energía, sino que también puede mejorar el confort y la seguridad en el hogar.

Sensores de Movimiento y Presencia:

Estos sensores detectan la presencia de personas en diferentes áreas del hogar y pueden activar automáticamente sistemas de iluminación, climatización y seguridad según sea necesario. Esto ayuda a optimizar el uso de la energía al evitar el funcionamiento innecesario de equipos y dispositivos cuando no hay nadie presente.

Sistemas de Gestión del Agua:

Estos sistemas monitorean y controlan el uso del agua en el hogar, detectando fugas y optimizando el riego de jardines y áreas exteriores. Pueden incluir dispositivos para medir el consumo de agua, así como sistemas de riego automático y control remoto.

Seguridad y Vigilancia:

Los sistemas de seguridad domóticos incluyen cámaras de vigilancia, sensores de movimiento, cerraduras inteligentes y sistemas de alarma que pueden ser monitoreados y controlados remotamente. Esto proporciona una mayor tranquilidad y seguridad para los residentes urbanos, permitiéndoles supervisar y proteger su hogar desde cualquier lugar.

Integración de Dispositivos y Plataformas:

La integración de dispositivos y plataformas domóticas permite a los usuarios controlar y gestionar diferentes aspectos de su hogar desde una única interfaz centralizada, como una aplicación móvil o un panel de control en línea. Esto simplifica la gestión y la operación de los sistemas domóticas y mejora la experiencia del usuario.

Estas son solo algunas de las tecnologías de domótica que pueden ser aplicables en viviendas urbanas para mejorar la eficiencia energética, la seguridad y la comodidad. La selección y la implementación de estas tecnologías dependerán de las necesidades y preferencias específicas de cada hogar y de los recursos disponibles.

Tabla 12

Presupuesto de equipo instalado

Equipo Instalado	Numero Puntos	Carga Unit. X Punto (W)	Potencia Instalada (W)	Factor De Demanda	Horas De Uso	Consumo Kwh/Día
Medidor De Energia Inteligente Wifi	1	1,00	1,00	1,00	24,00	0,024
Interruptor Inteligente Wifi	1	0,50	0,50	1,00	24,00	0,012
Amazon Alexa	1	1,95	1,95	1,00	24,00	0,047
Pantalla Inteligente Multi- Control	1	2,00	2,00	1,00	24,00	0,048
Medidor De Energia Inteligente Wifi	1	1,00	1,00	1,00	24,00	0,024
Control Remoto Universal Wifi	1	1,00	1,00	1,00	24,00	0,024
TOTAL			7.45			0.179

Elaborado por: Manzano (2025)

Tabla 13

Desglose de valores de equipos instalados

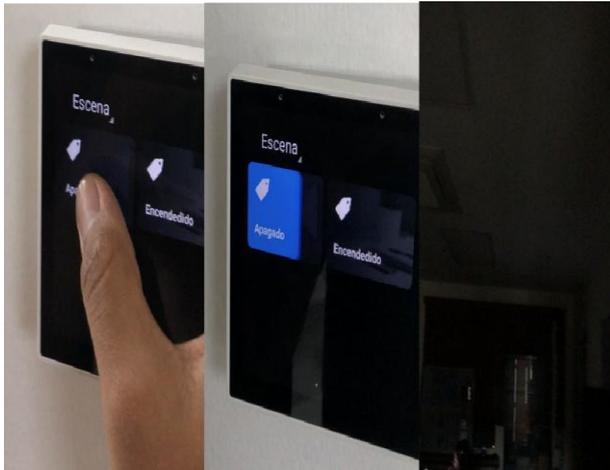
Equipo Instalado	Numero Puntos	Precio Unitario	Precio Total
Medidor De Energia Inteligente Wifi	1	850	850
Interruptor Inteligente Wifi	1	85	85
Amazon Alexa	1	250	250
Pantalla Inteligente Multi-Control	1	225	225
Medidor De Energia Inteligente Wifi	1	750	750
Control Remoto Universal Wifi	1	45	45
TOTAL, USD			2205

Elaborado por: Manzano (2025)

Sistemas inteligentes instalados

Para el control manual de los sistemas por parte de los usuarios se ha instalado la pantalla de control touch en esta están configuradas dos ejecuciones encendido y apagado, además de poder controlar por individual los equipos instalados. Debajo se muestra la funcionalidad de este dispositivo.

Figura 3
Pantalla touch referencial



Tomado de la web

Además, se colocó un control de aire acondicionado

Figura 4
Panel de control de aire acondicionado



Tomado de la web

Análisis del sistema de medición inteligente

Con el fin de calcular la precisión y exactitud del sistema de medición inteligente, se recolectan datos de medición de la potencia durante diez días, y se

realizan mediante condiciones de carga según el sistema a medir. Para el sistema de iluminación se realiza en tres condiciones: en vacío cuando todas las luces se encuentran apagadas, a media carga, cuando solo una vía del interruptor se encuentra encendido y máxima carga, cuando todas las luces se encuentran encendidas.

La primera prueba de este proyecto pretende demostrar la eficiencia de los sistemas de medición inteligente instalados. Se realiza un análisis de precisión y exactitud con respecto a otro sistema de medición confiable.

Para la prueba de medición de voltaje, potencia y energía consumida, se utiliza un instrumento de medición manual con el fin de comparar las mediciones del sistema eléctrico instalado en el laboratorio. Este equipo de medición es una pinza amperimétrica de verdadero valor eficaz de AC/CC FLUKE 376 FC con iFlex.

Figura 5

5

Equipo de medición FLUKE



Tomado de la web

Análisis del circuito de iluminación

Se realiza la medición de voltaje y corriente de las salidas del medidor inteligente que está conectado al sistema de iluminación, estas medidas son

realizadas con una pinza amperimétrica FLUKE. En la tabla 10 se muestra los valores medidos

Tabla 14

Carga medida por pinza amperímetro FLUKE

Sistema	Carga	Voltaje (v)	Corriente (a)	Potencia calculada (w)
Iluminación	Luminaria led (60w)	118,9	4,1	487,5

Elaborado por: Manzano (2025)

Mediante el medidor wifi conectado a las luces se tomaron mediciones durante diez días, en total se tomaron 500 medidas en este tiempo el promedio de estas medidas se las puede observar.

Tabla 15

Carga medida con el equipo instalado

Sistema	Carga	Voltaje (v)	Corriente (a)	Potencia calculada (w)
Iluminación	Luminaria led (60w)	118,94	4,09	486,5

Elaborado por: Manzano (2025)

Análisis de valores de potencia y consumo energético

Los valores de potencia obtenidos mediante este proyecto son muy importantes ya que de estos valores depende los cálculos de consumo del sistema, lo cual permite el cálculo de costos por kWh consumido.

En el sistema de iluminación se encuentran instalados 8 lámparas led de 60w cada una. Mientras que en el sistema de climatización de este laboratorio se encuentran dos aires acondicionados tipo cassettes de la marca LG DE 15w, el medidor wifi se encuentra conectado en la línea de un solo cassette, por lo cual para este cálculo se utiliza la potencia de uno solo.

La primera prueba es realizada para el funcionamiento del sistema en una hora normal de consumo. Se muestra los cálculos realizados con las potencias de consumo de cada cargada marcada por su fabricante, con un factor de demanda igual a 1 y a una hora de funcionamiento obtenemos los siguientes resultados.

Tabla 16

Primera prueba de funcionamiento del sistema

Circuito	Numero puntos	Carga unit. x punto (w)	Potencia instalada	Factor de demanda	Funcionamiento hrs prom/dia	consumo kwh/dia
iluminación	8	60	480	1	7	6,62
Tomas corrientes	8	40	320	1	7	4,75
climatización	1	10	10	1	7	10,2
TOTAL						21,57
CONSUMO MES					21,57*30	647,1

Elaborado por: Manzano (2025)

Tabla 17

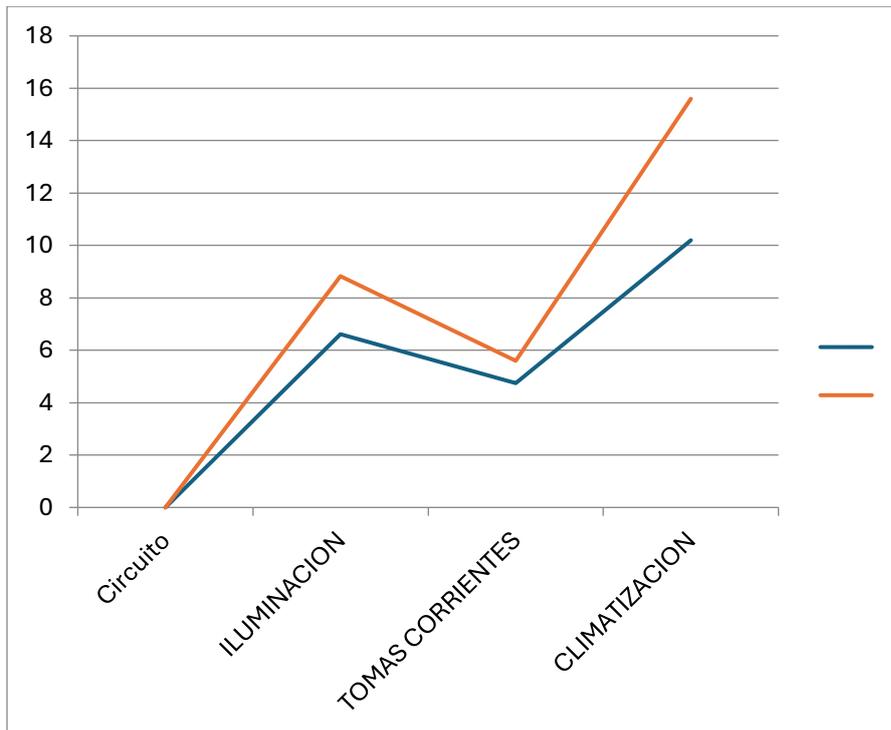
Diferencias de consumos en primera prueba

Circuito	Consumo kwh/dia	Consumo kwh/dia
Iluminación	6,62	8,82
Tomas corrientes	4,75	5,6
Climatización	10,2	15,6
Total	21,57	30,02

Elaborado por: Manzano (2025)

Gráfico 11

Gráfica de consumo según circuito de prueba



Elaborado por: Manzano (2025)

Tabla 18

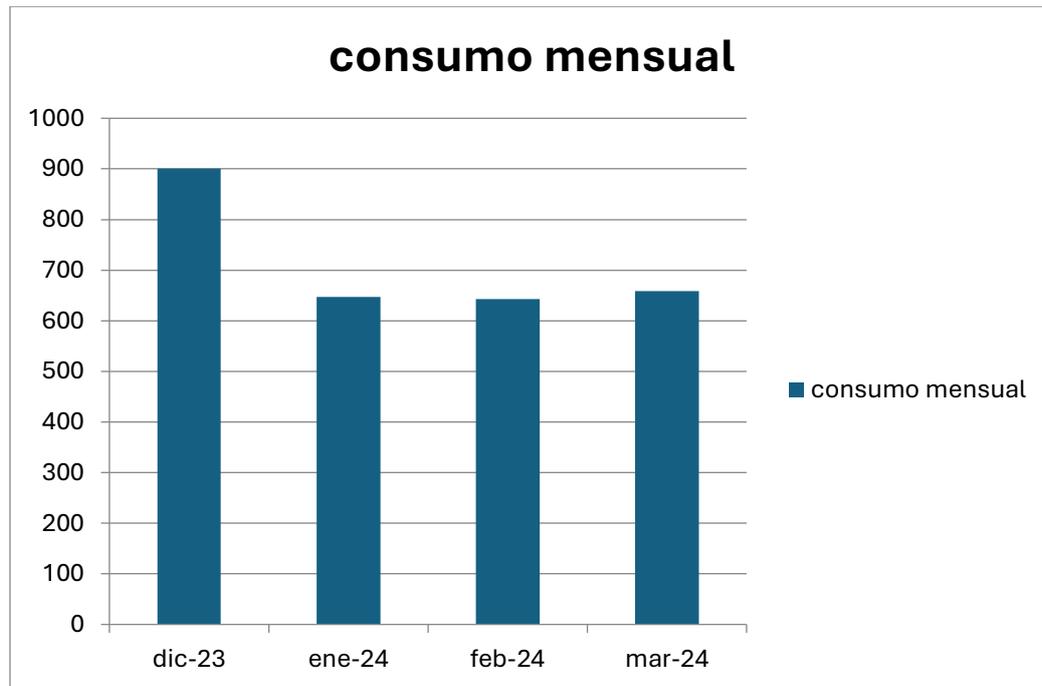
Consumo mensual primera prueba

Mes	Consumo Mensual
dic-23	900,6
ene-24	647,1
feb-24	643,2
mar-24	658,5

Elaborado por: Manzano (2025)

Gráfico 12

Tabla de consumo mensual



Elaborado por: Manzano (2025)

Tabla 19

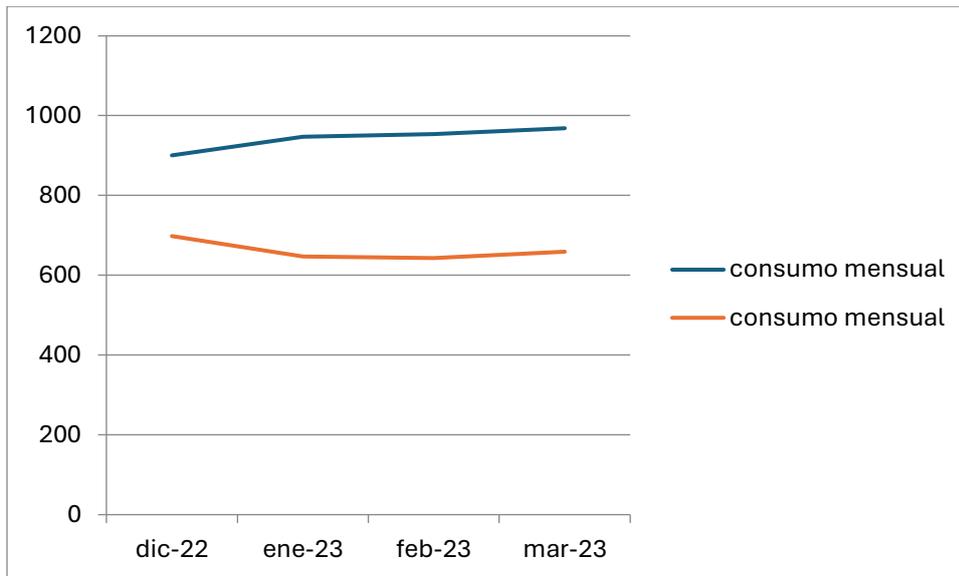
Diferencias entre consumos mensuales

Mes	Consumo Mensual	Consumo Mensual
dic-22	900,6	698,2
ene-23	947,1	647,1
feb-23	654,2	643,2
mar-23	968,5	658,5

Elaborado por: Manzano (2025)

Gráfico 13

Diferencia entre consumos mensuales



Elaborado por: Manzano (2025)

Tabla 20

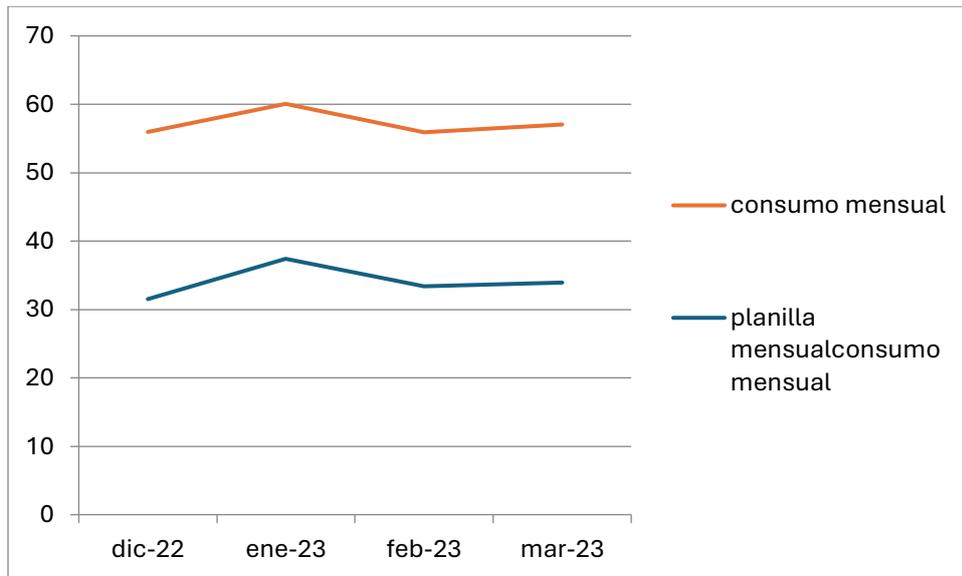
Valor de planilla mensual

Mes	Planilla Mensual	Planilla Mensual
dic-22	31,521	24,437
ene-23	37,41045	22,6485
feb-23	33,397	22,512
mar-23	33,8975	23,1792

Elaborado por: Manzano (2025)

Gráfico 14

Valor de planilla mensual



Elaborado por: Manzano (2025)

CONCLUSIONES

Las conclusiones de la tesis de maestría "Análisis del Ahorro de Consumo Energético Implementando Domótica en Viviendas Urbanas" pueden abordar los hallazgos y resultados más importantes obtenidos a lo largo de la investigación. A continuación, se presentan algunas posibles conclusiones basadas en los objetivos y resultados de la tesis:

Impacto de la Implementación de Domótica en el Ahorro de Energía: Se concluye que la implementación de tecnologías domóticas en viviendas urbanas tiene un impacto significativo en el ahorro de consumo energético. Mediante la automatización y control inteligente de sistemas como la iluminación, la climatización y los electrodomésticos, se logra una reducción notable en el consumo de electricidad.

Beneficios Económicos y Ambientales: Se observa que la implementación de domótica en viviendas urbanas no solo conduce a un ahorro en los costos de energía para los residentes, sino que también tiene un impacto positivo en el medio ambiente al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la demanda energética total de la ciudad.

Factores Críticos para la Adopción de Domótica: Se identifican varios factores críticos que influyen en la adopción de tecnologías domóticas en viviendas urbanas, como la percepción del usuario, la inversión inicial requerida y la compatibilidad con las infraestructuras existentes. La comprensión de estos factores es fundamental para promover una adopción efectiva de la domótica.

Desafíos y Barreras: Se destacan los desafíos y barreras encontrados durante el proceso de implementación de domótica en viviendas urbanas, como la

falta de conocimiento sobre las tecnologías disponibles, la resistencia al cambio por parte de los usuarios y la falta de políticas y regulaciones claras.

Recomendaciones para Futuras Implementaciones: Se formulan recomendaciones para futuras implementaciones de tecnologías domóticas en viviendas urbanas, incluyendo la promoción de programas de concienciación y capacitación, el desarrollo de incentivos económicos para los usuarios y la formulación de políticas y regulaciones que fomenten la adopción de domótica.

En resumen, las conclusiones de la tesis destacan el potencial de la domótica para mejorar la eficiencia energética en viviendas urbanas y proporcionan recomendaciones para promover una implementación efectiva de estas tecnologías en beneficio de los residentes y el medio ambiente.

RECOMENDACIONES

Basándonos en los hallazgos y resultados de la tesis "Análisis del Ahorro de Consumo Energético Implementando Domótica en Viviendas Urbanas", las recomendaciones pueden incluir:

Promoción de Conciencia y Educación: Desarrollar programas de concienciación y educación para los residentes urbanos sobre los beneficios de la domótica en la reducción del consumo energético. Esto podría incluir talleres, seminarios y materiales educativos para informar a los residentes sobre cómo pueden aprovechar al máximo las tecnologías domóticas en sus hogares.

Incentivos Financieros: Establecer incentivos financieros, como subsidios o créditos fiscales, para fomentar la adopción de tecnologías domóticas en viviendas urbanas. Estos incentivos podrían ayudar a compensar los costos iniciales de la instalación y motivar a más residentes a invertir en soluciones de eficiencia energética.

Desarrollo de Políticas y Regulaciones: Formular políticas y regulaciones claras que fomenten la adopción de domótica en viviendas urbanas. Esto podría incluir la incorporación de requisitos de eficiencia energética en los códigos de construcción, así como la promoción de estándares y certificaciones para productos domóticos que cumplan con ciertos criterios de eficiencia.

Investigación y Desarrollo Continuo: Fomentar la investigación y el desarrollo continuo de tecnologías domóticas innovadoras que sean más accesibles, eficientes y fáciles de usar para los residentes urbanos. Esto podría implicar colaboraciones entre instituciones académicas, empresas y organismos gubernamentales para impulsar la innovación en este campo.

Colaboración Intersectorial: Fomentar la colaboración entre diferentes sectores, incluidos el gobierno, la industria, la academia y la sociedad civil, para abordar los desafíos relacionados con la implementación de domótica en viviendas urbanas. Esto podría incluir la creación de alianzas estratégicas y plataformas de intercambio de conocimientos para promover el intercambio de mejores prácticas y experiencias.

Estas recomendaciones pueden contribuir a promover una mayor adopción de tecnologías domóticas en viviendas urbanas y a maximizar su impacto en la reducción del consumo energético, beneficiando tanto a los residentes como al medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero Sepúlveda, N. (2013). Sistema de ahorro energético aplicado a la domótica por medio de tomacorrientes inteligentes que gestionan el suministro de energía. *Generación Creativa*, 2(2), 162–164. Recuperado de <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/15142>
- Augusto, J. C., & Nugent, C. D. (Eds.). (2006). *Designing Smart Homes*. Springer Berlin Heidelberg. <http://dx.doi.org/10.1007/11788485>
- ARDUINO, CC. (2015). ARDUINO. Obtenido de <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>
- Axel, Springer. (2012). *El Gran Libro de Android*. Madrid - España: Publishing Limited.
- Briere, D. D. (2007). *Smart Homes For Dummies*. Wiley.
- Córdova Acuña, Y. P., Gutiérrez Meneses, D. C., Mendoza Pary, A. B., Ayala Hernández, J. M., & Zorrilla García, P. A. (2022). Gestión energética mediante la aplicación de la domótica en instalaciones eléctricas [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/23767>
- Cornoldi, A., & Los, S. (1982). *Hábitat y energía*. Editorial Gustavo Gili.
- Domínguez, H. M., & Sáez, F. (2006). *Domótica, un enfoque sociotécnico*. Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones.
- Duque, A., & Ulloa, Y. (2012). Diseño de un sistema de juguetes generadores de energía eléctrica proveniente de la energía humana disipada [Tesis de grado, Fundación Universidad Autónoma de Colombia].
- EDUCARED. (2011). Situación actual de la domótica. Recuperado de http://www.educared.org/global/anavegar5/podium/images/D/2476/intr_04.htm
- FUNDACIÓN PRIVADA INSTITUT ILDEFONS CERDÀ. (2000). *Ahorro, confort, seguridad y comunicaciones: La vivienda domótica*. Ministerio de Industria y Energía, Dirección General de Industrias y Tecnologías de la Información.
- García, E., & López, F. J. (2004). *El estado del arte de la tecnología al servicio de la construcción*.
- González, J. A. (2009). *Centrales de energías renovables*. Prentice Hall.

- Harper, R. (2003). *Inside the Smart Home: Ideas, Possibilities and Methods*. Springer.
- Herrera, L. F. (2004). *Gestión tecnológica para domótica y telecontrol* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia].
- Himeur, Y., Ghanem, K., Alsalemi, A., Bensaali, F., & Amira, A. (2020). Artificial Intelligence based Anomaly Detection of Energy Consumption in Buildings: A Review, Current Trends and New Perspectives. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2010.04560>
- Huidobro, J. M., & Millán, R. J. (2004). *Domótica: Edificios Inteligentes*. Creaciones Copyright.
- INEC. (2010). Resultados del Censo de población y vivienda. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/esmeraldas.pdf>
- INEC. (2011). Ecuador en Cifras. Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Victimizacion/Presentacion_principales_resultados.pdf
- INEC. (2011). Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE. Recuperado de http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=112&Itemid=90&
- Juan, Y., & et al. (2020). Impact of Smart Monitoring on Energy Savings in a Social Housing Residence. *Buildings*, 10(2), 21. <https://www.mdpi.com/2075-5309/10/2/21>
- Merabet, G. H., Essaaidi, M., Ben Haddou, M., Qolomany, B., Qadir, J., Anan, M., Al-Fuqaha, A., Abid, M. R., & Benhaddou, D. (2021). Intelligent Building Control Systems for Thermal Comfort and Energy-Efficiency: A Systematic Review of Artificial Intelligence-Assisted Techniques. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2104.02214>
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador. (2013). Programa para la Renovación de Equipos de Consumo Energético Ineficiente. Recuperado de <http://www.energia.gob.ec/eficiencia-energetica-sector-residencial/>
- Nevárez Toledo, M. R., Godoy Rosero, P. C., & Herrera Izquierdo, L. A. (2015). Ahorro energético y seguridad de viviendas controlado por un sistema domótico basado en hardware y software libre. *AXIOMA*, 1(14), 36–45. Recuperado de <https://axioma.pucesi.edu.ec/index.php/axioma/article/view/439>

- Pan, J., Jain, R., Paul, S., Vu, T., Saifullah, A., & Sha, M. (2016). An Internet of Things Framework for Smart Energy in Buildings: Designs, Prototype, and Experiments. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1603.08025>
- Rahmani-Andebili, M. (Ed.). (2021). Operation of Smart Homes. Springer International Publishing. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-64915-9>
- Schweizer, D., Zehnder, M., Wache, H., Witschel, H.-F., Zanatta, D., & Rodriguez, M. (2015). Using consumer behavior data to reduce energy consumption in smart homes. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1510.00165>
- Suryadevara, N. K., & Mukhopadhyay, S. C. (2015). Smart Homes. Springer International Publishing. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-13557-1>
- Venables, T. (2001). Smart Homes: A User's Guide. York Publishing Services.
- Fondo Europeo de Desarrollo Regional MetalTIC-Hogar digital. (2011). El Proyecto. Recuperado de www.metaltic.org
- Domótica, el futuro del ahorro y la eficiencia energética. (s.f.). Recuperado de <https://www.abnpipesystems.com/domotica-el-futuro-del-ahorro-y-la-eficiencia-energetica/>
- Automatización en el hogar: un proceso de diseño para viviendas de interés social. (2017). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/315479219_Automatizacion_en_el_hogar_un_proceso_de_diseno_para_viviendas_de_interes_social