



Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Sistema inteligente de seguridad para hogares basado en análisis de riesgos

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A

Fabiola García Gutiérrez

TUTOR ACADÉMICO

Dr. Samuel Olmos Peña

TUTORA ADJUNTA

Dra. Anabelem Soberanes Martín

TUTORA ADJUNTA

Dra. Magally Martínez Reyes

VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, MÉXICO ENERO 2022.



CUVCH

Resumen

Actualmente es común encontrarnos con soluciones tecnológicas que mejoran la calidad de vida de un individuo o grupo de individuos en los hogares. Domótica, casas inteligentes, hogares digitales son algunos de los términos que se da a la aplicación de tecnología en las viviendas, enfocados en sectores específicos, como lo son: Confort, Electricidad, Comunicación y Seguridad. La aplicación de técnicas sociales y artificiales bajo el enfoque de sistemas permiten disminuir riesgos de intrusión a viviendas, a través del uso elementos de infotecnología y elementos humanos. Actualmente la relación entre el hombre y la tecnología en los hogares se realiza a través de las redes IP (Protocolo de internet) que permite relacionar lo elementos de sus viviendas con los usuarios, lo que actualmente identificamos como el Internet de las cosas (Internet of things). La importancia de este tema no es solo la aplicación de una solución natura-artificial, ya que el cálculo y evaluación nos permite priorizar la atención de posibles peligros a través el uso de análisis de riesgos específicos, que aportan una adecuada toma de decisiones, gracias a que se logran atender los de mayor impacto de forma correcta, mediante estas técnicas, la operabilidad de esta solución integral beneficia al individuo de la vivienda y sus alrededores.

PALABRAS CLAVES: Domótica, Internet de las cosas, Vivienda, Seguridad, Análisis de Riesgos.

Abstract

Currently it is common to find technological solutions that improve the quality of life of an individual or group of individuals at home. Home automation, smart homes, digital homes are some of the terms that are given to the application of technology in homes, focused on specific sectors, such as: Comfort, Electricity, Communication and Security. The application of social and artificial techniques under the systems approach allows reducing the risks of intrusion to homes, through the use of infotechnology elements and human elements. Currently the relationship between man and technology in homes is carried out through IP (Internet Protocol) networks that allow the elements of their homes to be related to users, what we currently identify as the Internet of things (Internet of things). The importance of this issue is not only the application of a natural-artificial solution, since the calculation and evaluation allows us to prioritize the attention of possible dangers through the use of analysis of specific risks, which provide adequate decision-making, thanks Because those with the greatest impact are managed correctly, through these techniques, the operability of this comprehensive solution benefits the individual in the home and its surroundings.

KEYWORD: Smart Home, Internet of things, House, Security, Risk Analysis.

Índice de Contenido

Introducción.....	1
CAPÍTULO I. Construcción del objeto de investigación	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.1.1 Pregunta de Investigación	7
1.2 Presentación del objeto de aplicación del conocimiento.....	7
1.3 Antecedentes	9
1.4 Justificación.....	14
1.5 Delimitación y alcances de la investigación	16
1.5.1 Alcances.....	16
1.5.2 Limitaciones.....	16
1.6 Objetivos	16
1.6.1 Objetivo general.....	17
1.6.2 Objetivos específicos.....	17
1.7 Hipótesis	18
1.8 Fundamentación inicial.....	18
1.9 Objeto de estudio	20
CAPÍTULO 2. Marco teórico conceptual.	23
2.1 Seguridad y Riesgos	23
2.1.1 Concepto de riesgo.....	24
2.1.2 Riesgos en una vivienda.....	26
2.1.3 Escenario de intrusión.	28
2.1.4 Posibles escenarios de intrusión.	28
2.2 Concepto de sistema.....	30
2.2.1 Cibernética	30
2.3 Modelado de sistemas	31
2.4 Inteligencia artificial.....	32
2.4.1 Concepto de sistema inteligente.....	33
2.5 Domótica	34
2.5.1 Internet de las cosas (Internet of Things, IoT)	34
CAPÍTULO 3. Procesamiento de datos.....	36
3.1 Recolección de datos	37

3.2	Análisis y organización de datos	42
3.3	Clasificador de palabras clave	43
CAPÍTULO 4. Proceso metodológico		48
4.1	Contexto.....	48
4.2	Metodología cualitativa.....	52
4.3	Fases de la metodología de investigación	53
4.3.1	Fase 1. Factibilidad.....	54
4.3.2	Fase 2. Caracterización de la vivienda	58
4.3.3	Fase 3. Determinación de riesgos en una vivienda	64
4.3.4	Fase 4. Proceso de aplicación de un análisis de riesgo en una vivienda.....	65
4.3.5	Fase 5. Metodología de desarrollo de software (RAD).....	82
4.3.6	Fase 6 Aplicación de un análisis de riesgos para el modelo de solución.....	105
4.3.7	Fase 7. Síntesis de resultados obtenidos en:	108
a)	Modelo de sistema inteligente de seguridad	108
b)	Análisis de riegos	109
Discusión y Conclusiones.....		111
Bibliografía		113
ANEXO 1		116
ANEXO 2		117

Introducción

En México existen diferentes tipos de violencia como lo son: la violencia psicológica, Física, económica, sexual y violencia patrimonial, esta última es aquella que afecta la supervivencia de un individuo o grupo de individuos debido a actos como omisiones, sustracciones, destrucciones de objetos, documentos, bienes o valores sobre una propiedad o información personal que genera vulnerabilidad para estos. (CONAVIM, 2020).

De acuerdo con el tercer informe trimestral 2020 estado de México el delito de robo a casa habitación a nivel nacional subió en el ranking de la posición 19 a la posición 15 (Lab. de Seguridad Edo.Mex., 2020). Esto genera que la población busque medidas y acciones para salvaguardar su integridad física y patrimonial. La presente investigación pretende dar una postura de solución al delito antes mencionado, estudiando los factores que influyen directamente en ser víctima de intrusiones al patrimonio, así como la caracterización de los componentes con mayor viabilidad para el funcionamiento de un sistema inteligente de seguridad para viviendas basado en análisis de riegos. Considerando las diferentes dimensiones que deben de atenderse para un sistema robusto, tanto en la parte física como son sensores, cámaras, tipos de DVR, cableado, energía eléctrica, entre otros. Y su parte lógica como son: procesos, ángulos de cámara, interconectividad, telecomunicación, software, entre otros.

Con base a la teoría general de sistemas se determina formalizar una estructura de solución que integre diferentes campos disciplinares interrelacionados entre sí adoptando los tres elementos básicos de un sistema: recursividad, dilogía y el principio Holo gramático (Morin, 2006).

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I. Construcción del objeto de investigación

1.1 Planteamiento del problema

La vivienda es un derecho humano para cualquier persona que busque desarrollarse en comunidad, tener una estadía segura y digna. Las figuras de estas viviendas son departamentos, condominios, casas, moradas, sin embargo, el principal objetivo de esta es la seguridad.

Cuando este objetivo se corrompe, por causa de uno o más individuos ajenos al sitio, se define que ha sido víctima de un robo. El cual es clasificado en las instituciones de seguridad mexicanas como Delito patrimonial y en especial Robo a casa habitación.

Actualmente el delito robo a casa-habitación es uno de los fallos que ha incrementado en México, y es señalado en el Código Penal Federal en el artículo 367, que a la letra dice "*Comete el delito de robo: el que se apodera de una cosa ajena sin consentimiento de la persona que pueda disponer de ella con arreglo a la ley*" (SESNSP, 2019).

A continuación, se enlistan las cifras correspondientes durante el periodo de enero a diciembre del 2019 del delito de fuero común clasificado como Robo a casa habitación en el país.

Totales 80 489, donde 7 894 fueron con violencia y 72 595 fueron sin violencia, de acuerdo con el reporte de delitos por año que brinda el Secretariado Ejecutivo del Sistema nacional de Seguridad Publica. (CNSP-delitos, 2019). Para esquematizar esta información se añade la Figura 1 que corresponde a las cifras antes mencionadas.

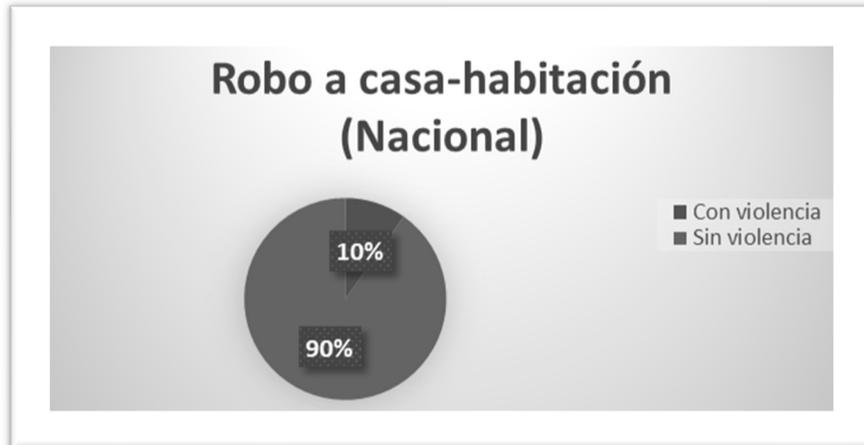


Figura 1. Representación del delito robo a casa habitación elaborado con cifras del CNSP-delitos 2019. Fuente elaboración propia.

Es importante vislumbrar la afección de este delito, no solo, a nivel nacional si no más delimitado, ya que el estudio está basado en la zona metropolitana de la ciudad de México, es por ello por lo que en la Tabla 1 se muestran los sucesos de seguridad del delito Robo a casa habitación que mide el Secretariado Ejecutivo del Sistema nacional de Seguridad Publica para la zona metropolitana de México en 2019 (CNSP-delitos 2019).

En la tabla 2 se realiza un comparativo de dos distintos entes gubernamentales de la zona metropolitana que publican información correspondiente a este delito.

En la tabla 3 se anexa las cifras del delito a casa- habitación del municipio de Ixtapaluca correspondiente a la zona metropolitana en donde es el objeto de estudio.

Delito: Robo a casa-habitación 2019	CDMX	Estado de México
Con violencia	755	916
Sin violencia	6 082	7 618

Total 6 837 8 534

Tabla 1. Listado de cifras del delito a Robo a casa habitación en el Edo. De México y CDMX elaborado con cifras del CNSP-delitos 2019. Fuente Elaboración propia.

Delito: Robo a Casa CDMX 2019	CDMX	CNSP
Con violencia	678	755
Sin violencia	5807	6 082
Total	6485	6 837

Tabla 2. Comparativa de cifras delictivas del SSC y SESNSP. Fuente Elaboración propia.

Delito: Robo a Casa	EdoMex2019	Ixtapaluca Edo Mex_2017
Con violencia	916	14
Sin violencia	7 618	57
Total	8 534	71

Tabla 3. Cifras del Delito a Robo a casa- habitación con datos del SESNSP Incidencia Municipal 2011-2017 y CNSP- delitos 2019. Fuente Elaboración propia.



Figura 2. Cifras de las carpetas de investigación PGJ- de la ciudad de México 2019. Fuente Elaboración propia

La manera en que buscamos que los hogares estén seguros ha cambiado y evolucionado, ya que todo lo que existe en el sitio, es de suma importancia para el morador, actualmente existen muchos sistemas enfocados la seguridad de acceso, de los cuales podemos mencionar algunos como: cerraduras de seguridad a distancia, llaves que avisan al propietario en caso de intentar duplicarla o puertas que se abren con el móvil, etc.

En teoría un sistema de seguridad debe ser capaz de notificar en tiempo real y evitar, todo tipo de situaciones de riesgo, la integración de estos sistemas de seguridad mejora la protección de viviendas, inmuebles e incluso empresas. Por lo tanto, podemos considerar que un sistema de seguridad debe tener la capacidad de conocer nuestras actividades y costumbres para que logren resolver situaciones que pueden poner en peligro nuestra seguridad. Por ejemplo, existen dispositivos que se utilizan para brindar seguridad en los hogares como son: las cerraduras inteligentes que notifican a los usuarios que pierden las llaves o que se olvidan de cerrar la puerta entre otros, lo importante de esto es que el sistema va aprendiendo y se convierte en inteligente para ofrecernos apoyo y soluciones en la vida cotidiana.

El sistema Inteligente en hogares permite un control de los moradores del sitio con el apoyo de detección, visualización, prevención, tomas de decisión ante sucesos no comunes de la vivienda. Saber que la vivienda está segura, mejora la salud, reduce la tensión y preocupaciones.

La vivienda es un instrumento importante en el desarrollo de los individuos, simboliza aspectos psicológicos, sociales, culturales, y este, es un campo de estudio importante para el desarrollo de cualquier país, sin embargo, cuando este lugar se ve marcado por un aspecto negativo puede provocar afecciones no solo a los individuos sino hasta el país o naciones enteras. A partir de la información antes mencionada surgen las siguientes interrogantes:

1. ¿Qué es un riesgo?
2. ¿Cuáles son los riesgos comunes que se presentan en una vivienda?
3. ¿Qué es un escenario de riesgo?

4. ¿Cuáles son los escenarios que se presentan en un robo a casa-habitación?
5. ¿Cuáles son las acepciones de seguridad?
6. ¿Qué es un sistema?
7. ¿Qué es un modelo?
8. ¿Qué es un sistema Inteligente?
9. ¿Cuáles son los niveles de seguridad en una vivienda?
10. ¿Qué posibles escenarios nos pueden ayudar a modelar un sistema de seguridad?

1.1.1 Pregunta de Investigación

De acuerdo con el análisis de las preguntas planteadas en nuestra problemática se el presente trabajo aspira a contestar y proporcionar datos en relación con la siguiente pregunta de investigación:

- ❖ ¿Qué riesgos y posibles escenarios deben ser analizados para desarrollar un modelo de sistema inteligente para seguridad satisfactoria en los hogares?

1.2 Presentación del objeto de aplicación del conocimiento.

Dentro del presente documento se hace un análisis a las soluciones desarrolladas propio de la teoría científica enfocada en el conocimiento tecnológico y práctico.

De lo cual resaltan los siguientes problemas:

- A. La indagación de la condición valorada de toda dificultad social: En este caso el comportamiento humano y sus criterios que definen el problema de robo a casa habitación.

- B. El diseño de una metodología de análisis para el comportamiento individual del delincuente y su modo de operación.

- C. La identificación de procesos y criterios que buscan la solución del problema en los que participa el comportamiento individual.

El enfoque del conocimiento busca entender psicología del entorno social, desde los habitantes de la vivienda y sus vecinos para identificar porque son posibles víctimas de robo a casa habitación. De acuerdo con (Ribes Lñesta, 2009) la psicología social podría identificarse de 3 formas:

- 1) El estudio del estado del arte, donde los problemas a resolver se precisan a partir de escenarios de riesgos específicos.

- 2) Como un grupo de etapas para identificar, estudiar y atender problemas en situaciones concretas.

- 3) Como el desarrollo de una solución lógica, cuyo objetivo es atender los problemas específicos identificados.

Y estas a su vez las podemos definir de acuerdo con nuestra problemática de seguridad como:

1. El estudio del problema principal que es seguridad de hogares ante intrusiones es muy importante analizar la operación del delincuente, su comportamiento y factores que considera para considerar sus puntos de operación.

2. El análisis de riesgos que nos podrá definir métodos de medición ante los factores determinados en el comportamiento criminal.

3. El análisis del infractor, los riesgos que vulneran el nuestro objeto de estudio nos permitirán crear una solución sistemática al problema específico.

Estas tres perspectivas caracterizan la ciencia aplicada a implementar, a través del análisis del problema y sus procedimientos.

Sin embargo, es importante definir que es la ciencia o conocimiento aplicado, *“el conocimiento aplicado se define como conocimiento tecnológico o conocimiento práctico, se construye y ejercita de manera distinta al conocimiento científico.*

El conocimiento aplicado no sólo se sustenta en la experiencia directa con los elementos y factores particulares, sino que se dirige a esos mismos objetos y acontecimientos, ya sea en la forma de predicciones sobre su comportamiento, o bien en la forma de operaciones de manipulación e intervención directa o indirecta. En la medida en que el conocimiento aplicado se valida por sus efectos o resultados concretos, su ejercicio y construcción requiere de la síntesis de propiedades y circunstancias genéricas que configuran el criterio de efectividad relativo a un objeto o acontecimiento concretos”. (Ribes Ñesta, 2009).

1.3 Antecedentes

Los antecedentes nos permiten visualizar la importancia del tema debido a su evolución y tratamiento que se le ha otorgado en el pasar del tiempo.

El origen de toda necesidad está ligado con la existencia humana, la búsqueda de fórmulas que brinden soluciones específicas y concretas a los requerimientos del hombre, como lo es, la necesidad de vivienda, un espacio abstracto que desde nuestros ancestros ha fungido como protector de fenómenos y circunstancias externas, mismo que identificamos actualmente con el nombre de casa o vivienda y

que actualmente continua siendo un lugar que brinda protección personal, patrimonial y confort a los habitantes del lugar.

Este, está sujeto a determinadas formas, siempre en función de la tecnología disponible de cada época, los materiales, los terrenos de construcción, las técnicas, se modifican De acuerdo con ello, la tecnología empleada durante y para su construcción ha provocado que estos sitios representen factores simbólicos como, clases sociales o los recursos económicos de los dueños y de los habitantes, pero generalmente la casa se adapta al gustos y necesidades del hombre con el objeto de adoptarla como su espacio particular que cubra sus necesidades básicas.

De acuerdo con la encuesta Intercensal en México (INEGI, 2015) el concepto hogar se marca como un conjunto de individuos que comparte una misma vivienda y que colaboran económicamente para el sustento de ella, concepto utilizado por los censos y encuestas de muestreo levantadas en México desde 1960.

Las viviendas son consideradas un derecho fundamental, dado que han sido agregadas a acuerdo internacionales para garantizarlos a la población como lo es la actual agenda 2030. (ONU-Habitad, 2018), sin embargo, es un tema polémico para el país, ya que no existe una regulación de estándares en construcción, más bien están determinador por el nivel socioeconómico del individuo.

El gobierno del país ha gestado programas de apoyo como son: vivienda nueva, vivienda progresiva, mejoramiento de vivienda, terrenos con servicios sin embargo sigue siendo deficientes, y se requiere de un mayor número de recursos, así como de una coordinación en programas sociales que tomen en cuenta el proceso de uso (habitar, convivencia) de la vivienda que tienen que ver con: características demográficas de los habitantes, la tipología y características físicas de la vivienda, las formas de relación social que permite establecer los aspectos político y administrativos en la localidad. (Dominguez & Sáez Vacas, 2006).

De acuerdo con el Instituto Nacional de estadística y geografía (INEGI, 2015) existen 119 938 473 habitantes en el territorio nacional donde 2 457 son municipios

y 7853 702 son viviendas, el derecho a esta necesidad básica sigue sin cubrir a la población total, uno de los factores principales es el nivel de pobreza ya que el 41.9% de la población se encuentra en esta situación y el 7.4% en situación de pobreza extrema esto de acuerdo con la encuesta de Medición de la pobreza (CONEVAL, 2018).

El factor pobreza como otros tantos factores sociales como, corrupción, carencias sociales (educación, alimentación, sanidad, etc.), delincuencia afectan directa e indirectamente a la vivienda.

En específico la delincuencia ha afectado directamente al individuo y su entorno, su vivienda, por lo tanto, pese a que esta, desde siempre ha centrado su objetivo en brindar seguridad, actualmente ha tenido que reforzarse en distintos aspectos tecnológicos, sociales, naturales para garantizar el mismo.

De acuerdo con el matemático y filósofo Javier Echeverría Ezponda (1995) quien definió una nueva forma de organización social que se ha expandido por el mundo, que se enfoca en una ciudad global a distancia: “Telépolis”, que no es más que el uso de tecnologías de la información y comunicación aplicada a un nuevo concepto, el de “metrópoli a distancia”.

La vivienda encuentra en la tecnología un camino de posibilidades, una de ella es la domótica. Esta consiste en introducir tecnología con la capacidad gestionar información en las viviendas, misma que tiene como objeto mejorar la calidad de vida de sus moradores, a través de la automatización de procesos domésticos y permitiendo la comunicación interna y externa de estos con los residentes de la vivienda.

La operatividad de la domótica se realiza a través de diversos dispositivos demóticos como son: sensores, actuadores, cámaras, alarmas, etc., estos hacen uso de fenómenos físicos complejos como lo son la mecánica cuántica y los efectos fotoeléctricos para su funcionamiento.

Las tareas de los equipos domóticos no son simples ya que están creados a través de sistemas integrados que no siempre interactúan de forma sencilla, si a esto agregamos que no solo funciona con sistemas técnicos sino que deben integrar sistemas sociales para lograr una operatividad armónica en las viviendas.

Es por todo esto que podemos hablar de una evolución aplicada en los hogares, un nuevo tipo de vivienda que gira en torno a la utilización de sistemas tecnológicos, los términos utilizados para denominar dicha tecnología son diversos y regidos por los sitios donde se emplee, aunque el significado sea muy similar entre sí, Domótica, casas inteligentes, hogar digital, edificio inteligente, el término utilizado para este documento será domótica, definido de acuerdo con la Real Academia Española, como “Conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda” (RAE, 2017).

La vivienda domótica nace para facilitar la vida a los ciudadanos, haciéndola más cómoda, más segura, y con mayores posibilidades de comunicación y ahorro energético.

Esta área se origina en 1978, tras el desarrollo del protocolo X10 por Pico Electronics de Glenrothes, Escocia para permitir el control remoto de los dispositivos domésticos. Estos sistemas fueron los primeros en operar, y se limitaban a la regulación de la temperatura ambiente de los edificios de oficinas en Estados Unidos.

Con la popularización y crecimiento de los PC (Personal Computer), en la década de 80's y 90's, comenzó el SCE (Sistema de Cableado Estructurado) en la industria con objeto de mejorar y facilitar la conexión de todo tipo de terminales y periféricos entre sí, aplicando un cableado estándar y distribuyendo conectores por todo el edificio.

Fueron aquellos que permitirían la transferencia de información, y el transporte de la voz así como la conexión de dispositivos de control y de seguridad, por lo que, a

los edificios que contaban con cableado estructurado, se les comenzó a denominar edificios inteligentes.

Sin embargo, estas tecnologías, aunque comenzaron en edificios de oficinas, fue creciendo hasta llegar a la vivienda, que pretende automatizarla o crear un ambiente inteligente que brinda solución a alguno de los puntos determinados que se pueden observar en la Tabla 4.

<i>Domótica</i>	
Confort	Se enfoca en la comodidad en una vivienda.
Ahorro energético	Es la organización eficiente de la gestión eléctrica y el uso de energías renovables para un ahorro energético eficiente.
Comunicación	Permite la información de la vivienda con sus moradores a través de medios digitales.
Seguridad	Brinda protección de los bienes del hogar denominados patrimoniales y los personales,

Tabla 4. Sectores de la Domótica. Fuente Elaboración propia

Es importante identificar que la domótica puede brindar una o más soluciones referentes a la automatización de las viviendas y que existen múltiples herramientas que pueden atender estas acciones, es por ello por lo que dentro del presente documento se buscó desarrollar un modelo de solución unitaria tecnológica y social medida por análisis de riesgos para brindar solución al rubro de seguridad en las viviendas.

1.4 Justificación

Se considera la justificación como la razón principal de ser de la investigación desarrollada, en esta se incorporan y dan respuesta a las preguntas, ¿porqué, para qué?

Dentro de la investigación la justificación es el apartado que determina las razones de importancia en sus diferentes ámbitos del investigador como son: lo personal, lo profesional y lo social, por lo cual se planteó la siguiente justificación.

Debido al incremento en jornadas laborales o educativas, los altos niveles de pobreza, pobreza extrema, la falta de ejecución de programas sociales, el rezago en el que se encuentran las instituciones de seguridad pública mexicanas, han generado que en las viviendas se encuentran mayoritariamente solas, con pocos residentes en su interior o vigilancia perimetral, por lo tanto los amantes de lo ajeno han encontrado oportunidades de hechos delictivos dentro de estos sitios y han generado incrementos en delitos de robo a casa habitación en la zona metropolitana de la ciudad de México, a continuación veremos esto en la Figura 3 que hace referencia a la medición de pobreza que publico el (CONEVAL, 2018)



Figura 3. Fuente: Medición de la pobreza CONEVAL 2018

De acuerdo con la “Encuesta Nacional de los Hogares 2016” en el Estado de México, el 90 % de la población se siente insegura. (INEGI,2017). Esto ha provocado que la población opte por cuidar sus hogares a través de diferentes medios o alternativas.

Y es de suma importancia, ya que se ha comprobado que, en regiones del país, debido a los altos niveles de inseguridad la población tiende a la migración y las instituciones de seguridad hacen caso omiso a estas circunstancias, generando que estas localidades se conviertan en tierra de nadie o pueblos fantasmas obligando a la población a dejar sus viviendas y abandonar sus patrimonios.

Es por ello por lo que se buscó crear un modelo con una solución integral de seguridad a través de un sistema inteligente bajo un enfoque de sistemas y sustentado bajo análisis de riesgos.

Con la principal finalidad de salvaguardar la integridad física y moral de los habitantes de un hogar, integrando diversas soluciones en materia de seguridad a través de sistemas tecnológicos y naturales ya que en la actualidad no existen soluciones de este tipo en el área geográfica de estudio debido a que las empresas que implementan estas soluciones se enfocan en otras zonas y otros niveles socioeconómicos, además de que trabajan de forma modular, lo que se desea es integrar estas y muchas más soluciones existentes del mercado a fin de cumplir el objetivo permitiendo realizar una contribución de manera positiva y aportando beneficios en los índices de inseguridad en materia de robo a casa habitación para la zona de estudio. De ser atendida esta problemática a través de este modelo de solución se verá reflejado en los reportes generados a nivel estatal de índices delictivos, de no lograr la disminución se desea generar una meseta en la curva de índice antes mencionado.

1.5 Delimitación y alcances de la investigación

1.5.1 Alcances.

1. Explorar soluciones existentes en el mercado en materia de seguridad para hogares que puedan ser aplicables a la zona metropolitana del valle de México.
2. La investigación se enfoca en hogares de nivel medio-alto que cuentan con características específicas.
3. Medirá un estudio ante los posibles cambios de hábitos para los próximos dos años en materia social, buscando lograr un decremento el tema de inseguridad en hogares.
4. Brindar una alternativa de seguridad que garantice salvaguardar un hogar a través de un análisis riguroso que cubra las necesidades específicas del mismo.

1.5.2 Limitaciones.

2. Banco de datos incompletos y no actualizados, referentes al análisis de riesgo de la zona o población en materia de seguridad.
3. No contar con las características mínimas de un hogar de tipo medio-alto.
4. La falta de actualización de los registros evolutivos de seguridad en la zona geográfica de estudio.
5. No contar con un análisis de riesgos completo para cada hogar en el que se vaya a implementar la solución del sistema inteligente.
6. Rebasar el tiempo de estudio, que pueda provocar datos obsoletos y caducos.

1.6 Objetivos

A través del apoyo de tecnología específica y con el objeto de brindar seguridad patrimonial y personal a lo que coexista dentro de una vivienda, que cumpla con características específicas, se desea desarrollar un “Sistema inteligente de seguridad para hogares basado en análisis de riesgos” con la intención de que los integrantes del hogar realicen acciones y adopten medidas que prevengan y mitiguen las situaciones de riesgo, así como, para preparar y responder ante eventos adversos a fin de salvaguardar vida y bienes del mismo, brindando tranquilidad a los habitantes atendiendo los rubros de seguridad que se evalúen en el análisis de riesgos.

1.6.1 Objetivo general

Desarrollar un modelo de sistema inteligentes de seguridad para hogares basado en análisis de riesgos.

1.6.2 Objetivos específicos

- I. Identificar los riesgos y amenazas del hogar y su entorno, a fin de realizar las acciones necesarias para reducirlos o eliminarlos.
- II. Identificar, evaluar, prevenir, intervenir, realizar seguimiento y control de los factores de riesgo a los que se expone los habitantes de la casa habitación.
- III. Implementar buenas prácticas compartidas en prevención de riesgos sociales enfocados en casa-habitación.
- IV. Priorizar y controlar los riesgos locales, así como los elementos de emergencia aplicando controles operacionales para reducir la probabilidad de incidentes y estar preparados ante una emergencia.
- V. Garantizar las condiciones de seguridad mínimas requeridas del equipo y herramientas para la prevención de accidentes y riesgos de seguridad en casa habitación.

- VI. Asegurar la continua identificación y control de emergencias a través de la actualización de planes de emergencias y ejecución de simulacros a través del sistema de gestión de seguridad inteligente.
- VII. Valorar la funcionabilidad de los niveles de control del sistema de seguridad inteligente de casa- habitación.

1.7 Hipótesis

La implementación de un sistema inteligente de seguridad para hogares que opere con enfoque de sistemas y sustentado bajo análisis de riesgos, permitirá que los habitantes de una vivienda realicen consultas, acciones, medidas de control, administración de recursos materiales, gastos, costos, entradas y salidas. Con la finalidad de un control y automatización de la información, en el ámbito de seguridad e integridad física y moral del individuo.

1.8 Fundamentación inicial

En México existen 32 entidades federativas, donde 2 457 corresponden a municipios y 7 853 702 a viviendas, siendo un país con 119 938 473 millones de habitantes (INEGI, 2015).

Estudios muestran que en México hay 32.9 millones de hogares que están conformados, por 3.7 miembros, y que las, viviendas construidas están con materiales no frágiles en paredes y techos, que tienen disponibilidad de agua, llamándole también como hogares promedio. (INEGI, Encuesta Nacional de los Hogares 2016, 2017).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los resultados de la encuesta continua en hogares más reciente: Encuesta Nacional de los Hogares (ENH) 2016, la cual sirve como base para el estudio y determinación de los niveles socioeconómicos del país, junto con el estudio que realiza Asociación Mexicana de agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión, (AMAI,2016). Sirvieron como base para la determinación de las características del hogar para esta investigación, clasificado gracias los Niveles socioeconómicos.

De acuerdo con (Mora, 2017) y a los NSE determinados por el AMAI una vivienda de clase medio alto recaba algunas de las siguientes características:

- Cuentan con una entrada/salida a la calle.
- Los materiales de construcción y acabados son de mayor calidad.
- La superficie de terreno es mayor o aproximadamente 110 m².
- Cuenta con luz eléctrica
- Cuenta con servicios viales
- Cuenta con servicios de Drenaje
- Cuenta con Agua potable
- Tiene de dos a tres recamaras
- Tiene de uno a dos Baños
- Cuenta con un espacio de Sala – Comedor.
- Cuenta con cocina
- Tiene por lo menos de uno a dos espacios de estacionamiento
- Cuenta con servicio de Telefonía fija.
- Cuenta con servicio de TV por cable.
- Cuenta con servicio de Internet de 1 a 4 MB

Las familias que cuentan con una casa habitación de tipo c+ medio alta, y que tienen una entrada-salida a la calle, requieren salvaguardar su patrimonio, así como su integridad física y moral, actualmente algunas de las opciones son:

- Seguridad Pública en vialidades.
- Seguridad Privada en vialidades.
- Uso de mascotas entrenadas como perros.
- Iluminación pública externa.
- Iluminación privada externa e interna a través de diferentes medios como focos con sensor de movimiento, foco con apagador, etc.
- CCTV.
- Inter fon con/sin cámara.
- Puertas automatizadas para acceso.
- Sistemas Electrónicos perimetrales.
- Sistemas perimetrales como mallas, púas, u otros utensilios.

Las alternativas mencionadas trabajan de forma individual y no todas las casas cuentan con los mismos recursos y características por lo cual se propone un sistema inteligente que integre el mayor número de recursos para garantizar una mayor eficiencia y efectividad de acuerdo con las características con las que cuenta cada vivienda.

1.9 Objeto de estudio

De acuerdo con la base que brindó la investigación previa, se definió los aspectos concretos a estudiar, el objeto principal es la vivienda en México y la seguridad de esta para mitigar el delito de fuero común, robo a casa habitación, para ello nos enfocamos en la medición de los sistemas natural y sistemas tecnológicos, de

acuerdo con la teoría general de sistemas (Rousseau, 2016), la seguridad en viviendas es un tema amplio por lo cual se determinó a delimitar el estudio de investigación. Dicho estudio se centra en el área metropolitana y pretende mitigar el riesgo de intrusión, robo, sabotaje y hurto en las viviendas de esta demarcación, a continuación, se mencionará los métodos y técnicas utilizadas para dicha investigación.

CAPÍTULO

II

CAPÍTULO 2. Marco teórico conceptual.

En el análisis de este apartado se considerarán las expresiones de diversos investigadores en el campo, los cuales servirán de base y complemento a comentarios y conclusiones propias.

2.1 Seguridad y Riesgos

El termino seguridad es muy amplio, y conlleva diversos enfoques, aquí se describirán diferentes conceptos aceptados por múltiples fuentes de investigación.

La palabra seguridad tiene sus orígenes del latín “securitas” el cual se puede analizar dividiendo esta palabra en dos, se - sin y cura - cuidado o preocupación y se puede definir qué seguridad es “sin preocupación”, también lo podemos ver cómo sin temor o aquel estado en donde el individuo refleja una emoción ausente de temor o miedo. (Foro de seguridad, 2020).

De acuerdo con Instituto nacional de seguridad pública de Quebec (INSPQ, 2021), la definición de seguridad hace referencia a una circunstancia donde existen riesgos y escenarios determinados que puedan generar daños de diversa índole como pueden ser, físicos, psicológicos, materiales, que perjudiquen a la salud, el bienestar de un individuo o una comunidad social.

Este estado es importante en la vida de los individuos ya que es un factor que permite una auto realización de sueños o aspiraciones y que a su vez permite una armonía en su desarrollo social ya que la alteración de ella puede genera caos no solo a una persona si no a grupos, naciones, gobiernos, países, etc.

Desde la perspectiva del Foro de profesionales latinoamericanos de seguridad el concepto de seguridad se describe como *“la ausencia de peligro, daño o riesgo”* (Foro de Seguridad, 2020).

De estos conceptos podemos aplicarlo en diversos enfoques como lo es la seguridad pública, seguridad social, seguridad ciudadana, seguridad Jurídica, etcétera. Estos a su vez de acuerdo con la población que los emplee hacen uso de instituciones especializadas para dar seguimiento y atención al enfoque en específico.

Sin embargo, existe un ente internacional que opera en función de la seguridad mundial como lo es el consejo de seguridad de la ONU, que es el encargo de preservar la paz y seguridad de forma internacional con el apoyo de la mayor parte de los países a nivel mundial.

De acuerdo con Malinowski en su teoría de las necesidades biológicas la seguridad es una necesidad básica individual que brinda protección y defensa al individuo para lograr una autorrealización individual y social.

2.1.1 Concepto de riesgo

Es importante definir algunos conceptos previos que nos permitirán entender adecuadamente que es un riesgo.

- ❖ Bien: Es todo lo que tiene una característica importante o singular como puede ser un individuo, animal o cosa que resulta objeto de valor. Generalmente el bien no tiene un valor absoluto si no que depende de la condición donde se desarrolla.
- ❖ Daño: Es toda afectación o cambio que le supone a un bien, una baja en el valor o precio del que era objeto, como por ejemplo robo.

El bien y el daño tienen que estar relacionados en un entorno específico para que exista una amenaza.

- ❖ Amenaza: es toda causa que prevé de un daño a las personas o bienes y pueden ser de origen:
 1. Antisocial (intrusión, robo, hurto, sabotaje, etc.)

2. Natural (Inundaciones, terremotos, rayos, etc.)
3. Tecnológica (fallos de Hw o Sw, etc.)
4. Biológica (virus, bacterias, epidemias, etc.)
5. Antrópica (manifestaciones, huelgas, fiestas, etc.)
6. Otras (cortes de suministro, incumplimientos legales, etc.)

Si el bien y el daño no están relacionados de ninguna manera el agente dañino no puede hacer perder al bien su cualidad benéfica o su valor, por lo tanto se requiere un escenario donde el exista una figura que dese crear un mal o daño lo cual pueda hacer perder todo o parte de las características del bien y a esto se le conoce como entorno o circunstancia.

Entorno o circunstancia: es la situación en la que el agente dañino puede hacer perder la cualidad benéfica del bien, ya sea parcial o total de esta.

El concepto de riesgo está compuesto por 3 variables que se relacionan entre sí:



Figura 4. Variables del Riesgo. Fuente Elaboración propia

El proceso de análisis de riesgos es un método que nos permite vislumbrar los riesgos a lo que cierto objeto puede ser sometido por lo tanto es importante identificar que compone un riesgo para poder realizar un análisis de riesgos correctamente, por ello se es que se define Riesgo como la probabilidad de materializar la amenaza en relación con el daño que producirá.

Cuando se habla de análisis de riesgos es importante identificar que solo se trata de términos relativo no se puede identificar cuando se va a manifestar una amenaza, pero si se puede estimar el nivel de un riesgo respecto a otros analizados de forma cualitativa.

2.1.2 Riesgos en una vivienda

Así como una vivienda representa un sitio de esparcimiento y desarrollo personal para, también puede ser considerado peligroso, debido a que, dentro de él, existen factores que provoquen un riesgo a los individuos del lugar.

Es por ello por lo que se realizó un estudio de los principales riesgos en materia de seguridad para el sitio y sus moradores, que pueden presentarse en una vivienda, obteniendo los siguientes resultados.

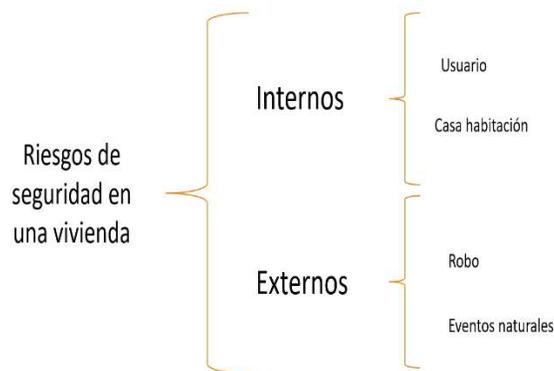


Figura 5. Riesgos de seguridad en una vivienda. Fuente Elaboración Propia

A continuación, se explican las dos categorías principales identificadas en riesgos de seguridad:

❖ Riesgos internos de seguridad

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Riesgos Internos de tipo Usuario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Traumatismo y heridas por caídas</td></tr> <tr><td>Choques</td></tr> <tr><td>Golpe</td></tr> <tr><td>Atrapamiento</td></tr> <tr><td>Cortes</td></tr> <tr><td>Quemaduras</td></tr> <tr><td>Irritaciones</td></tr> <tr><td>Asfixia</td></tr> <tr><td>Mordeduras picaduras de animales</td></tr> <tr><td>Electrocuciones</td></tr> <tr><td>Intoxicación</td></tr> </tbody> </table>	Riesgos Internos de tipo Usuario	Traumatismo y heridas por caídas	Choques	Golpe	Atrapamiento	Cortes	Quemaduras	Irritaciones	Asfixia	Mordeduras picaduras de animales	Electrocuciones	Intoxicación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Riesgos Internos de tipo casa Habitación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Incendio</td></tr> <tr><td>Inundación</td></tr> <tr><td>Fugas de gas</td></tr> </tbody> </table>	Riesgos Internos de tipo casa Habitación	Incendio	Inundación	Fugas de gas
Riesgos Internos de tipo Usuario																	
Traumatismo y heridas por caídas																	
Choques																	
Golpe																	
Atrapamiento																	
Cortes																	
Quemaduras																	
Irritaciones																	
Asfixia																	
Mordeduras picaduras de animales																	
Electrocuciones																	
Intoxicación																	
Riesgos Internos de tipo casa Habitación																	
Incendio																	
Inundación																	
Fugas de gas																	

Tabla 5. Riesgos Internos de seguridad con datos de (FACUA, 2004). Fuente Elaboración propia

❖ Riesgos externos de seguridad

Riesgos Externos de tipo casa habitación
Intrusión en la vivienda
Robo en la vivienda
Sabotaje en la vivienda
Hurto

Tabla 6. Riesgos Externos de seguridad con datos de Atlas de Riesgos, Edo. México 2014. Fuente Elaboración propia.

❖ Riesgos externos Naturales

Riesgos Externos Naturales	
Geológicos Geomorfológicos	Hidrometeorológicos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sismos ▪ Vulcanismo ▪ Deslaves o colapsos de suelos ▪ Agrietamiento, hundimiento ▪ Flujos de lodo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciclones ▪ Huracanes ▪ Inundaciones pluviales y fluviales ▪ Vientos extraordinarios ▪ Nevadas ▪ Granizadas

	▪ Temperaturas extremas
--	-------------------------

Tabla 7. Riesgos Externos naturales con datos de Atlas de Riesgos, Edo. México 2014.

Fuente Elaboración propia

Si duda existen muchos factores que pueden hacer creer que una vivienda no es segura y que puede generar caos a la estabilidad de los individuos, es por ello por lo que se buscara dar solución a el riesgo de intrusiones en las viviendas.

2.1.3 Escenario de intrusión.

Para poder describir adecuadamente es punto es necesario conceptualizar que es un escenario y que es intrusión y así poder desarrollar un concepto más amplio y concreto de esta frase.

De acuerdo con la Real academia española, Escenario: “*es un lugar en el que se desarrolla una acción o suceso*” (RAE, 2020).

Por otro lado, Intrusión de acuerdo con la academia de lenguajes de Oxford lo define como “*Acción de Introducirse una persona o cosa en algo de forma indebida*” (Oxford, 2020).

Intrusión de seguridad hace referencia a la anulación del respeto a las reglas o lineamientos de seguridad de algún sistema, generada por individuos maliciosos con conocimiento de sus acciones.

Podemos determinar que el escenario de intrusión es aquel sitio donde se realiza una acción o suceso de forma indebida la cual no respeta y viola la normas y leyes de seguridad del sistema en cuestión.

2.1.4 Posibles escenarios de intrusión.

Los principales escenarios de intrusión están definidos de acuerdo con el sitio o sistema en el cual se estén ejecutando, al referirse como ejecutando es cualquier conjunto de acciones o eventos que busquen comprometer la integridad,

confidencialidad o disponibilidad de un individuo o conjunto de individuos, así como su información o recursos de estos.

Principalmente en los escenarios de intrusión se intenta acceder a una determinada información, objeto, individuo con el objeto despojarlos, violentarlo o simplemente manipularlo, esto a su vez provoca que afecte la funcionalidad del sistema, por ejemplo, en un individuo, al ser víctima de intrusiones para violentarlo generará un estado de salud crítico y un estado psicológico alterado. Y así con respecto donde se ejecute la intrusión.

Para las intrusiones de seguridad de casa habitación, nos encontramos con 4 riesgos principalmente, los cuales son Intrusión, robo, hurto o sabotaje, y los escenarios específicos para cada uno son:

Riesgo de Intrusión a una vivienda.	
Escenario 1	Escalada a la barda perimetral
Escenario 2	Puerta principal
Escenario 3	Escalada a la azotea de la vivienda desde una casa contigua
Escenario 4	Romper un vidrio
Escenario 5	Entrada con un habitante de la vivienda
Robo a la vivienda a través de los siguientes escenarios.	
Escenario 1	Robo con violencia
Escenario 2	Robo sin violencia
Sabotaje a la vivienda a través de los siguientes escenarios.	
Escenario 1	Sistemas de información
Escenario 2	Entradas
Escenario 3	Ventanas
Escenario 4	Animales de protección
Hurto a la vivienda a través de los siguientes escenarios.	
Escenario 1	Descuido

Tabla 8. Escenarios de intrusión sustentada con datos de carpetas de investigación criminal. Fuente elaboración propia.

2.2 Concepto de sistema.

El estudio de los sistemas se ha dado desde hace 2500 años gracias a modelos filosóficos presocráticos y de Aristóteles en la antigua Grecia. Sin embargo, la base científica lleva 250 años de estudio aproximadamente. Grandes personajes como Étienne Bonnot de Condillac (1749), Bogdanov (1913) y Von Betarlanffy (1932) han dado las bases para este campo de estudio. La teoría general de los sistemas ha permitido que las disciplinas científicas y sus campos disciplinarios puedan moldearse, unificarse y desarrollarse entre sí (Rousseau, Wilby, et al., 2016a).

Los sistemas han sido utilizados y estudiados para trabajar en distintos campos, sin embargo, la teoría general de los sistemas se centra en la integración de estos con el medio ambiente.

2.2.1 Cibernética

Cibernética proviene del griego *kybernetes*, que significa gobierno, el padre de esta ciencia es el matemático estadounidense Norbert Wiener (1894-1964), el cual su visión fue crear una ideología enfocada en tecnología, misma que fue conceptualizada como el estudio teórico de los procesos de comunicación y de control en sistemas biológicos, mecánicos y artificiales. (Siles González, 2007).

Esta consiste, en la ciencia de las leyes generales de la comunicación, aplicadas diversas entidades, en la cual la información es el punto clave para entender al hombre y su interacción con el ambiente. De acuerdo con el punto de vista de la cibernética, existe un elemento primordial común para todas las disciplinas y es la comunicación que permite ver el “modo de ser” de todos los fenómenos y por ello la importancia de sus estudio.

La cibernética se centra en entender el comportamiento del intercambio de datos. La información, concepto central de la propuesta cibernética, es definida por Wiener como *“El contenido de lo que es objeto de intercambio con el mundo externo,*

mientras nos ajustamos a él y hacemos que se acomode a nosotros” (Siles González, 2007).

La cibernética permite definir la comunicación como una ciencia de relaciones y mediaciones sociotécnicas entre seres humanos y objetos de diferente naturaleza.

Es de suma importancia aplicar el enfoque de cibernética a nuestro tema de estudio ya que estaremos haciendo uso de la comunicación entre seres humanos y tecnológicos aplicados a un entorno.

2.3 Modelado de sistemas

De acuerdo con el Instituto de lenguas de Oxford Modelo es *“cosa que sirve como pauta para ser imitada, reproducida o copiada”* (Oxford, 2020).

En circunstancias donde es complejo o imposible trabajar en un entorno real se hace uso de modelos que permiten describir o explicar este entorno, con el objeto de lograr una comprensión de este, sin afectarlo directamente. Básicamente un modelo en una simulación que representa un entorno real de forma clara, cercana y completa, una réplica a una realidad específica.

El uso de modelos también es conocido como modelación es una herramienta o instrumento que permite el estudio de los sistemas que se enfoca en la búsqueda de soluciones a un problema específico.

Para determinar que se creó un modelo que es funcional se deben considerar ciertos criterios para su desarrollo como son:

- ❖ El propósito de este debe ser claro y correctamente definido.
- ❖ Identificación de factores esenciales
- ❖ Eliminación de factores no relevantes
- ❖ Debe ser lo más cercano a la realidad en forma simple.

Un modelo permitirá realizar un análisis específico a una problemática determinada sin necesidad de afectar una realidad y si empleándola en esta, con el objeto de analizar y tomar decisiones pertinentes al contexto.

2.4 Inteligencia artificial

Inicialmente la Inteligencia artificial se desarrolló de otras áreas de la ciencia de la computación, el estudio de diversas disciplinas como filosofía, matemáticas, lingüística, psicología y otras relacionadas con las ciencias de la computación, lograron el crecimiento y desarrollo de esta área. Cada una de estas permitió crear conocimientos, herramientas y experiencias en esta nueva área. (Inteligencia Artificial, 2014)

Existe una clasificación de los modelos de inteligencia Artificial que se basa en el objetivo y la forma en que trabaja el sistema, esta clasificación de manera inicial se veía como clases independientes, sin embargo, en la actualidad los sistemas mezclan características de ellas.

- Sistemas que piensan como humanos: el funcionamiento de este modelo es la mente humana, la influencia son las ciencias cognitivas donde no se buscaba llegar a la obtención de una respuesta correcta, si no, por qué se llegaba esa respuesta
- Sistemas que actúan como humanos: aquí se busca modelar al hombre y para ello se requiere el procesamiento del lenguaje natural, razonamiento, aprendizaje, representación del conocimiento.
- Sistemas que actúan racionalmente, significa conseguir acciones dadas ciertos parámetros, principalmente es el que utilizan los robots, misma que no está centrado en el modelo humano.

- Sistemas que piensan racionalmente: Su base es la lógica formal y es con lo que operan los sistemas inteligentes, dicho tipo de sistema es que se estará empleando en esta investigación.

2.4.1 Concepto de sistema inteligente

Se creó una definición propia se definió de acuerdo con diversos textos científicos consultados, sistema inteligente es un programa de computación que simula un ser vivo, sus características y acciones deben ser las mismas a este.

Estos sistemas han evolucionado a lo largo de la historia desde sus precedentes como lo fue la máquina de Turing y el test de Turing en 1936 y 1950 respectivamente, posteriormente en la conferencia de Dartmouth en 1956 donde se acuñó la expresión “Inteligencia artificial” y donde precisó que pueden fabricarse máquinas para simular la vida.

Otros sistemas que se acuñen a este campo es Eliza, fabricada por el MIT entre 1964 y 1966 fue de los primeros programas en procesar lenguaje natural y mantener una conversación coherente con usuarios, en 1977 IBM fabrico un sistema llamado Deep Blue para jugar ajedrez que resulto innovador y muy competente, posteriormente Eugene Goostman en 2014 fue un sistema que cumplió la predicción de Turing, “las maquinas serán capaces de engañar y hacerse pasar por humanos”, este lo logró.

Así los sistemas inteligentes han buscado desarrollarse en varios campos de estudio, uno de ellos es la Domótica, que no es más que la automatización de la vivienda a través de las tecnologías e internet.

2.5 Domótica

Domótica, “*es la automatización de la vivienda a través de las tecnologías e internet.*” Según lo estipulado por la real academia española (RAE, 2017)

En la actualidad las viviendas están robusteciendo su infraestructura a un ambiente más inteligente. A esto se le denomina Domótica o Smart home, que se refiere al uso de sistemas que automatizan a la vivienda en comunicación, confort, electricidad o seguridad. (FENERCOM, 2007)

Actualmente la gama de soluciones tecnológicas para las viviendas es vasta y no muy organizada, principalmente buscan satisfacer diversas necesidades a través de productos tecnológicos, lo cual puede turnarse complejo al momento de su administración. Las viviendas domóticas brindan confort, seguridad, comunicación, regulación electrónica a través de diferentes dispositivos o medios tecnológicos conectados en las distintas redes de comunicación que pueden cohabitar con ellas y que el conjunto de todo esto es el tema principal del Internet de las cosas.

2.5.1 Internet de las cosas (Internet of Things, IoT)

Actualmente, IoT (Internet de las Cosas, por sus siglas en inglés,). Nos permite una comunicación fluida entre objetos cotidianos de la vida del hombre ejemplo: como aparatos de cocina, vehículos, termostatos, monitores de bebés a servicios de Internet a través de dispositivos integrados, que benefician la interacción entre personas, procesos y cosas. Hace que los objetos de la vida común tengan la capacidad de comunicarse a través de una dirección IP (Protocolo de Internet) mismos que generaran información y permitirán transferir está a través del uso de estos servicios, sin la intervención del hombre o de la interacción personas-computadoras. Una disciplina que se encuentra en crecimiento.

El resultado de esta tecnología es autonomía e independencia entre la interrelación de equipos digitales, objetos, animales, personas, a través de los sistemas operativos de computación con los que trabajan estos equipos.

La interacción de los dispositivos se logra gracias a señales de radio de baja potencia, lo cual ha provocado la “digitalización del mundo físico”. Actualmente lo real y lo digital es una misma cosa, o sea, Internet, datos y dispositivos inteligentes es igual a Internet de las Cosas.

Las tendencias que han permitido llegar a este punto: 1. el alto uso del teléfono inteligente y de tabletas; 2.- el desarrollo de dispositivos inteligentes que hacen uso de sensores electrónicos, rápidos, potentes y pequeños. Con respecto al origen del Internet de las Cosas algunos autores señalan que, fue Kevin Ashton, profesor de MIT, quien, en el 2009, definió y expuso públicamente el término. Añadió que mientras él trabajaba para la empresa Procter and Gamble propuso el uso de las etiquetas RFID y sensores que le permitiera conocer cuándo reponer productos de esta empresa en las tiendas, mismos que facilitaba su trabajo, *“se ha abierto una nueva división en el campo de las TIC, al crear un mundo de objetos interconectados en la red que proporciona información al usuario donde quiera que éste se encuentre”*. (Alcázar, 2018)

Sin embargo, el inicio de esta tecnología lo definieron grandes investigadores como Alan Turing (1950) y Nikola Tesla (1926), visualizaron la forma de conectar dispositivos con capacidades similares a las del hombre. Alan Turing formulo la necesidad de dotar de inteligencia y capacidad de comunicación a los dispositivos, sensores. El segundo, padre de las comunicaciones inalámbricas, habló de la conexión de todo en un “gran cerebro”, lo que es hoy internet. (Alcázar, 2018)

Con el auge de las redes inalámbricas, donde los teléfonos móviles, los GPS y Wi-fi, comenzó la etapa de los objetos interconectados, la etapa del internet de las cosas. Y es importante analizar las repercusiones que puede traer esta tecnología si no se usa o regula adecuadamente, es por ello por lo que se trabajó con análisis de riesgos.

CAPÍTULO

III

CAPÍTULO 3. Procesamiento de datos

3.1 Recolección de datos

Para la recolección de datos en una investigación se debe construir instrumentos que sean adecuados a la temática que se está investigando, considerando el enfoque de la investigación ya sea cualitativa o cuantitativa, una vez definido el enfoque se procederá a construir los instrumentos de tal forma que se obtengas datos relevantes que nos sirvan para su análisis, esto nos va a servir también como un delimitante del tema de investigación, ya que los datos deben de estar relacionados y así discriminar los que no sirven, es por ello la importancia del análisis de la construcción de instrumentos.

La investigación que se desarrolla tiene un enfoque cualitativo, por lo que se decidió construir instrumentos que nos proporcionen datos cualitativos, estos no son cantidades o numéricos, mismo que pueden estar relacionados sin embargo son con una tendencia a describir procesos, relaciones, interacciones, contextos y participaciones. Dentro de los instrumentos que se eligieron a utilizar fueron dos, en un primer momento una guía de observación para describir el área y contexto de los elementos de nuestra muestra de estudios, mientras que en un segundo momento aplicaremos una entrevista, con la finalidad de conocer cuál es su sentir, cuáles son sus participaciones en las actividades y como perciben las actividades del estudio aplicado.

interacciones de los habitantes:
Otros datos de importancia observados:

Figura 6. Instrumento de recolección de datos. Fuente: elaboración propia

INSTRUMENTO 2: ENTREVISTA

La entrevista es un instrumento muy propio de la investigación cualitativa, donde interactúa un principal actor, el entrevistador y el entrevistado, el entrevistador realizara una serie de preguntas que se encuentran construidas de tal forma que genere información más profunda acerca del objeto de estudio o su contexto, a diferencia de una encuesta o cuestionario que contienen preguntas cerradas y que pretendes ser cuantificadas. Las estructuras de una entrevista pueden ser de tres tipos: estructurada, semiestructurada y abierta.

En la entrevista estructurada se genera una serie de preguntas como guía en donde se pretende que no se salga de la temática las respuestas, que se lo mas clara posible al entrevistado referente a lo preguntado. La semiestructurada es una entrevista con una serie de preguntas que están formuladas a preparar más preguntas según sus respuestas, no tiene una índole estricta, ya que si durante la entrevista se detecta un dato importante en la respuesta el cual no fue contemplado,

el entrevistador podrá aplicar otras preguntas o ir cambiando la tesitura de las preguntas.

La entrevista abierta es para percibir en un contexto real y momentáneo la información entregada por el entrevistado, el entrevistador ira construyendo y formulando las preguntas conforme el va recibiendo datos relevantes o importantes del objeto de estudio, no es recomendable si ya se conoce el contexto y existe una hipótesis.

Construcción de entrevista

La entrevista se determinó que fuera semiestructurada con la intención de que los actores se les diera una guía acerca del tema, pero que del mismo modo cada participante pudiera abonar en criterios que posiblemente no fueron contemplados para que así nos dieran datos relevantes para el análisis.

Entrevista 1

fecha:

- 1.- ¿Nombre completo? ¿edad? ¿Grado de estudios?
- 2.- ¿Cómo consideras tu economía?
- 3.- ¿Cómo consideras que tu economía te presenta como una persona en situación de vulnerabilidad ante una posible intrusión en tu domicilio?
- 4.- ¿Cuál es tu opinión acerca del nivel de seguridad en tu colonia?
- 5.- ¿Cómo se han organizado en tu colonia en caso de existir dicha organización, para contrarrestar la delincuencia en casa habitación?
- 6.- ¿Cuál es la parte más débil o área crítica en tu hogar por donde puedes tener un ataque de intrusión' y ¿por qué lo consideras?
- 7.- ¿Qué te haría sentir más tranquilo y seguro en tu casa referente al tema de intrusión?
- 8.- ¿Qué acciones has realizado para asegurar tu casa de una intrusión? Y ¿En qué consiste?

9.- ¿si usted hoy tuviera que implementar acciones de seguridad cuales serian y por qué serian esas?

10.- ¿Cómo considera que la ubicación de su casa puede ser un factor que incida en un posible ataque de intrusión?

3.2 Análisis y organización de datos

En este apartado se determina y filtra la información más relevante para saber que atender y como atender, las herramientas utilizadas para estas tareas pueden ser los clasificadores de ideas, tablas organizativas, mapas mentales, mapas de ideas entre otros, con la finalidad de poder discriminar la información obtenida en la recolección de datos, buscando regularidades, temas sobresalientes, eventos recurrentes y patrones de ideas, la información que será utilizada es aquella que se obtiene de las entrevistas aplicadas a nuestra población muestra y de las observaciones anotadas en nuestros instrumentos de notas de campo.

. A continuación, vemos en la imagen una jerarquización de como tratar la información de datos.

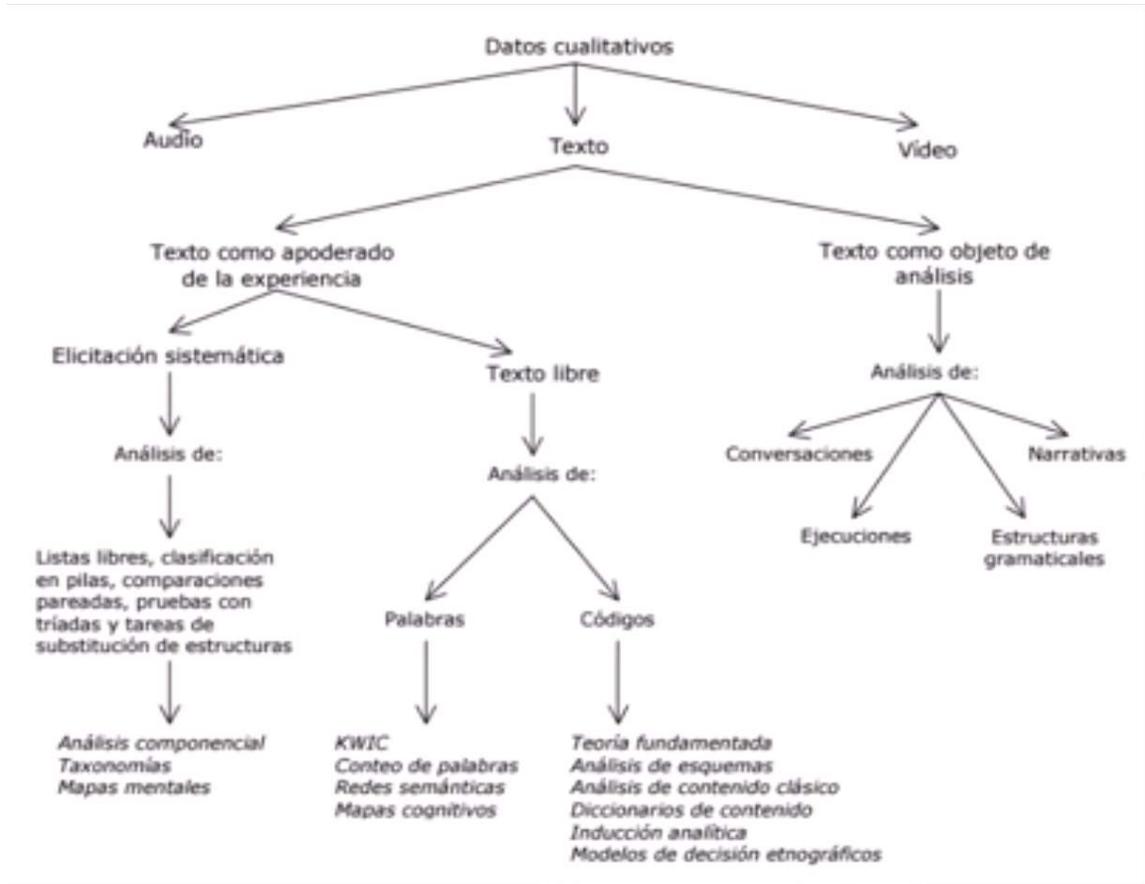


Figura 7. Topología de las técnicas de análisis cualitativo. Fuente Ryan Y Bernard (2003).

3.3 Clasificador de palabras clave

Para el desarrollo del análisis de contenidos a partir de las entrevistas, se determina utilizar clasificadores de palabras clave, mismas que sirven para construir un modelo, y así reconocer los puntos que deben atender un sistema de seguridad inteligente.

Clasificación de vulnerabilidad por características de casa de acuerdo con los entrevistados.

Vivienda	Orientación	Ubicación
		Colindancia

	Niveles	Planta baja
		Más de un nivel
	Materiales	Concreto
		Madera, Lamina
	Habitantes	Número
		Género
		Edades
	Vehículos	Numero
		Modelos
	Accesos	Ventanas
		Rejas
		Ventanales
		Puertas
		Altura de Bardas
	Apariencia Externa	Terminados
		Color
	Servicios	Agua
		Luz
		Drenaje
	Alumbrado	Interior
Exterior		
Alumbrado publico		

Tabla 8. Análisis de palabras clave. Fuente elaboración propia.

Clasificación de características del habitante a considerar para tener un perfil de posible víctima. De acuerdo con la percepción de los entrevistados.

Persona	nivel socioeconómico	más de \$2,000.00
		menos de \$2,000.00
	Nivel de estudios	altos
		bajos
	Cargo u oficio	empleado
		dueño
		desempleado
	Genero	mujer
		Hombre
	Estado civil	casado
		soltero
	Edad	joven
		adulto
		adulto mayor
	horario de ausencia	mañana
		tarde
		noche
	horario de estancia	mañana
		tarde
		noche
Familia	número de integrantes	
	soltero solo	

	Relación con vecinos	soltero
		acompañado
		buena
		mala

Tabla 9. Análisis de palabras clave posible víctima. Fuente elaboración propia.

Clasificación de palabras relacionadas con dispositivos y procedimientos de seguridad que pueden mitigar el nivel de inseguridad en un hogar, de acuerdo con la percepción de los entrevistados.

Seguridad	Alarmas de sonido visibles	si
		no
	Protecciones	rejas
		cerrojos
		material
	CCTV a la vista	si
		no
	Mascotas	grandes
		pequeñas
		ninguna
	Organización civil	vecinos
		Familiar
		individual
	Participación de organizaciones	policía
		policía privada
Dispositivos	actuadores	
	sensores	
	ninguno	

Tabla 10. Análisis de palabras clave procedimientos de seguridad. Fuente elaboración propia.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO 4. Proceso metodológico

Nos encontramos en una era de cambios constantes, lo cual no deja fuera los aspectos más básicos de nuestras vidas como lo es automatización de procesos a través de sistemas informáticos para las viviendas, existen múltiples herramientas que ofrecen estos servicios, sin embargo son soluciones estándares que no consideran la especificaciones de las viviendas, es por ello que se diseñó un modelo de solución que este hecho a la medida de cada uno de los diversos tipos de viviendas que existen en la zona de estudio, y que se ajusten a las necesidades básicas de cada una de estas, para esto se utilizó la Metodología de desarrollo de software Rapid Application Development (RAD), metodología basada en el desarrollo y refinamiento de modelos de datos, modelos de procesos y la construcción de prototipos, usando para ello procesos iterativos apoyados por herramientas CASE (Ingeniería Asistida por Computadora).

Adicional a la metodología de desarrollo de software se diseñaron fases para el desarrollo metodológico de la investigación las cuales se combinaron para el desarrollo de este capítulo.

4.1 Contexto

A continuación, se describe el contexto de la colonia. Considerando las diferentes variables y sus componentes.

Variables geográficas

La colonia Jorge Jiménez Cantú se encuentra en el Estado de México dentro del municipio de Ixtapaluca.

Contexto del municipio:

La región cuenta con un ecosistema variado, ya que cuenta con zonas de bosque, algunas zonas áridas, zonas urbanas y zonas rurales. en el municipio se puede también identificar que hay diferentes tipos de asentamientos urbanos y rurales, ya

que podemos encontrar como son pueblos, unidades habitacionales, zonas urbanas de marginación, zonas urbanas de alta marginación y zonas rurales. El municipio se encuentra en la zona oriente del Estado de México, colinda territorio con otros municipios como son Chalco, valle de Chalco, la paz, San Vicente Chicoloapan, y de igual forma con el Estado de Puebla.

El estado en cuanto a infraestructura urbanización se puede identificar muy sectorizado ya que por ejemplo en los pueblos podemos ver una serie tradiciones y actividades culturales. Mientras que en los asentamientos urbanos podemos observar que sus actividades son más de encuentro sociales a través de actividades lúdicas en espacios recreativos.

En el Municipio se cuenta con una ciudad deportiva y casi 140 deportivos a lo largo del territorio. Así como una serie de gimnasios y albercas. Esto genera que exista una buena cultura del deporte.

En el tema del transporte podemos ver que existen pocas vialidades principales y, y pocas salidas del municipio, esto genera la dificultad en la movilidad y genera mucho tráfico en horas pico. Esto implica que la gente dedique mucho tiempo en el transporte. El transporte que se puede identificar es diverso, desde lo que son camiones, combis, taxis hasta mototaxis, bicitaxis y camiones escolares rurales.

En lo que respecta al ámbito escolar se puede mencionar que se cuenta con una gran cantidad de escuelas públicas y privadas, desde nivel preescolar y materno hasta nivel superior, que aun así no se dan abasto para la atención al gran numero de habitantes. Pues se puede observar que en las aulas de los diferentes niveles los grupos son muy numerosos, generando así una complejidad para la educación dentro del aula. O un seguimiento oportuno y personalizado, este fenómeno no es exclusivo de las escuelas públicas, en algunas escuelas particulares se pueden observar el mismo fenómeno.

Variables sociales

En cuanto a la actividad económica podemos observar que existe diferentes niveles de negocios, desde lo que son fábricas y empresas las cuales se asentaron a los inicios de la urbanización, como son negocios y mercados que se han ido generando a lo largo de la urbanización. también en los pueblos y sus alrededores se pueden identificar otro tipo de actividades económicas como son la ganadería y la agricultura, sin embargo, estas actividades poco a poco han ido desapareciendo, puesto que los pobladores ya no le apuestan a tener ingresos por estas actividades y han optado por vender sus parcelas para que sean urbanizados.

En general se puede identificar que el ingreso por familia está en un rango de entre los \$4000.00-10,000.00. según el nivel de estudios. Se identifica que el nivel de estudios de los padres de familia se encuentra de la siguiente forma 10 % sin estudios, 30% primaria terminada, 25% secundaria terminada, 15 % bachillerato terminado, 15% carrera terminada o trunca y 5 % posgrados.

Con referencia a la relación de entre jóvenes, se puede observar que existe poca cultura y educación en el ámbito sexual, ya que se puede encontrar principalmente en las unidades habitacionales a jóvenes que se encuentran teniendo relaciones sexuales y así teniendo embarazos a temprana edad.

La educación en los diferentes niveles es compleja para Ixtapaluca ya que con los aspectos antes mencionados provocan una deserción en aumento conforme van avanzando los niveles educativos. Y muchos alumnos terminan por optar en tomar un camino de trabajo.

Con referencia a la relación de entre jóvenes, se puede observar que existe poca cultura y educación en el ámbito sexual, ya que se puede encontrar principalmente en las unidades habitacionales a jóvenes que se encuentran teniendo relaciones sexuales y así teniendo embarazos a temprana edad.

A Ixtapaluca también se le considera que es un municipio dormitorio. Ya que la gran parte de los pobladores, principalmente gente que vive en las unidades

habitacionales (mencionar que aquí se encuentran dos de las más grandes unidades habitacionales de la Latinoamérica). Son utilizadas únicamente para dormir, y que durante el día las personas salen muy temprano y llegan muy tarde, esto genera otro fenómeno, que los jóvenes y adultos conviven muy poco tiempo con sus padres ya sea porque ambos trabajan o porque solo tienen al padre o madre y tienen que quedarse con sus familiares o ser atendidos por el hermano mayor.

La seguridad es un tema complejo. Pues la zona oriente del Estado de México es identificada como un foco rojo a nivel nacional y esto se ve reflejado directamente en Ixtapaluca, pues principalmente en las unidades habitacionales se pueden identificar crímenes como son: asesinatos, robo, robo con violencia, violaciones, violencia intrafamiliar, secuestro y robo de automóviles. Se puede percibir que esto va relacionado por el fenómeno de que los jóvenes crecen solos en su hogar y no con la compañía de sus padres por lo que puede identificarse que toman malas decisiones y tienen mucho tiempo de ocio.

Variables Ecológicas

Las variables ecológicas nos servirán para determinar la situación de la colonia de estudio.

La colonia de estudio se llama Jorge Jiménez Cantú, la colonia puede identificarse con tres tipos de asentamientos, rural en las zonas periféricas y urbano y semiurbano en la zona central, cuenta con 2 accesos principalmente, uno por la carretera federal y otro por la colonia vecina, la U.H. San Buenaventura. cuenta con un total de 11,915 habitantes, es la colonia número 5 más poblada del municipio, las personas han elegido trabajar en su mayoría fuera de la colonia y en gran medida fuera del municipio, ya que la falta de actividades económicas no cubre con la demanda de la población, se puede identificar que hay actividades económicas familiares, como son las tiendas familiares, recauderías, tortillerías, carnicerías siendo estas las principales entre otras. Se puede identificar que en el ámbito educativo hay un preescolar público y uno privado, uno más de una organización no gubernamental. También una primaria la cual es la más recurrente en la selección de la localidad,

una telesecundaria, y niveles como bachillerato y superior no hay por lo que los jóvenes que deciden continuar con sus estudios lo hacen fuera de la colonia, algunos tomando opciones a colonias vecinas y otros más a colonias más lejanas, a pesar de que en Ixtapaluca se encuentra el fenómeno de que es un municipio donde la gran mayoría trabaja en la ciudad de México, la colonia Jorge Jiménez Cantú a optado por la atención de actividades locales, entre oficios y servicios por lo que usualmente hay una actividad regular en la zona, al igual que movimiento de la población, la colonia tiene algunas actividades culturales y religiosas que la pudieran identificar como un pueblo, celebran la fiesta del santo de la colonia, realizan jaripeos y algunos eventos masivos de bailes para la población, dentro de la colonia también se puede encontrar que hay todavía gente que es ejidataria por lo que esas personas cuentan con bastantes riquezas y recursos mientras que podemos encontrar también algunas familias y asentamientos que se encuentran en marginación y alta marginación.

4.2 Metodología cualitativa

La investigación cualitativa tiene un enfoque diferente a la cuantitativa, pues pretender obtener conocimientos a través de la profundidad, mientras que la cuantitativa pretende la obtención de conocimiento y validación a través de la amplitud de frecuencia y sus repeticiones, también es conocida como una investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica (Grinnell, 1997).

A continuación, podemos describir algunas de las características a contemplar para su desarrollo.

1. Se define un problema, pero no se sigue un proceso claramente definido.
2. Se utiliza para refinar preguntas de investigación.
3. El investigador voltea primero a conocer el entorno del mundo social y posteriormente desarrolla una teoría coherente con la que observa el fenómeno.

4. No se proponen hipótesis para el inicio de investigación, esta se define durante el proceso y se refina.
5. El enfoque se basa en instrumentos no Estándarizados, el investigador puede adaptar propuestas o generar las propias. Preferentemente se buscan que sean de narrativa para obtener una visión profunda de lo observado.
6. Se apoya de técnicas como son la entrevista y la observación no estructurada.
7. El proceso de indagación es flexible y se mueve entre los diferentes eventos que se pueden observar y la interpretación que da el investigador.
8. El enfoque cualitativo evalúa los aspectos naturales de los sucesos, por lo que pretende no intervenir en los fenómenos.
9. Se funda principalmente en la perspectiva interpretativa centrada en el significado y entendimiento de los seres humanos.
10. Se postula que la realidad se define a través de las interpretaciones de los participantes.
11. Es importante la participación individual de los individuos participantes.
12. Las indagaciones cualitativas no pretenden buscar generalidades de manera probabilística.
13. Se puede definir como un enfoque de prácticas interpretativas.

Se puede definir que la investigación cualitativa es generada a partir de diferentes marcos de referencia. Por lo cual es importante en la investigación contemplar el contexto del fenómeno. También a este tipo de marco de referencia social se le puede definir como patrón cultural (Colby, 1996).

4.3 Fases de la metodología de investigación

El proceso de investigación se determinó de forma secuencial a través de fases las cuales se describirán a continuación.

4.3.1 Fase 1. Factibilidad

En dicha fase nos enfocamos en realizar el análisis para determinar si el tema de investigación es bueno o malo y en qué condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso.

Esta consistió en buscar a través de investigación documental determinar la importancia de la vivienda en el país, de lo cual se obtuvieron los siguientes datos: México un país Hispanohablante donde el 75% de su área corresponde al uso de viviendas (CEDRUS, 2012), por lo cual esta es para el país uno de los principales temas que conlleva importancia en factores económicos, sociales, para todas las regiones y todas las ciudades, el país cuenta con 119 938 473 millones de habitante, dicho país está dividido en 2 457 municipios y cuenta con 31,949,709 viviendas (INEGI, 2015), cabe mencionar que dicha investigación se sustenta en los datos de la encuesta intercensal 2015 ya que es la más certera en cifras por el modo de recabar información, misma que es efectuada cada 5 años a nivel nacional. Una vez definida la importancia de la vivienda en México nos enfocamos obtener un porcentaje de cuantos habitantes hay por vivienda, esto se llevó a cabo con el uso de los datos de censos intercensales.

Habitantes X casa = habitantes / viviendas.

Habitantes por casa = 3.7 personas (INEGI, 2015).

Al definir los habitantes estándar de una vivienda, nos permite vislumbrar que eso debería ser lo correcto sin embargo nos percatamos que aún existe una problemática en este sector ya que la mayor parte de la población no tiene acceso a una vivienda y si es que lo tiene muchas veces no tiene acceso a los requerimientos básicos de confort (los cuales se detallaran más adelante). (CEDRUS, 2012).

La vivienda es uno de los indicadores económicos que tiene mucho realce en el Producto interno Bruto del país (PIB), por lo cual ha sido uno de los indicadores para determinar la factibilidad del estudio, debido a que las organizaciones gubernamentales y privadas han apostado por desarrollar mejoras en este tema como por ejemplo la agenda 2030, donde rubros están enfocados a la vivienda y su desarrollo.

La vivienda es un derecho humano para cualquier persona que busque desarrollarse en comunidad, tener una estadía segura y digna. Las figuras de estas viviendas son departamentos, condominios, casas, moradas. Pero no solo es el espacio si no que esta requiere de diversos factores para permitir una vida armoniosa y satisfactoria, estos lugares han estado moldeados al gusto de los habitantes y a la tecnología de la época en la que se desarrollan, es por ello por lo que es importante que se creen o adapten viviendas para satisfacer necesidades básicas a los habitantes del lugar, de acuerdo con la era en cuestión.

Actualmente debido al uso del internet a nivel mundial, ha permitido actualizar estos lugares brindando una automatización en la vivienda en 4 aspectos principales: confort, energía, comunicación y seguridad denominado Domótica. Que no es más que la automatización de la vivienda (RAE, 2017).

En México debido a factores sociales que el país presenta, se ha mostrado un alza en el tema de inseguridad social, el cual conlleva muchas sub-áreas, sin embargo hay una que afecta en específico a la vivienda y es el robo a casa-habitación, uno de los objetivos de estos sitios es la seguridad para sus moradores y cuando este se corrompe, por causa de uno o más individuos ajenos al sitio, se define que ha sido víctima de un robo, clasificado en el delito de fuero común como delito contra el patrimonio, en su sub-clasificación de robo a casa habitación (SESNSP, 2019).

Los diversos estudios e investigaciones realizadas nos permitió validar la factibilidad de este proyecto, y es por ello que se definió abarcar el rubro de seguridad haciendo

uso de la Teoría General de sistemas, misma que nos indica que un sistema no solo está enfocado en el aspecto Tecnológico (sistema artificial) si no que debe contemplar los sistemas Naturales como lo son los fenómenos humanos, fenómenos sociales y fenómenos Culturales, mismos que se consideraron para dicha investigación. (Rousseau, 2016).

Otra de la bases para la determinación de la factibilidad de este estudio fue el estudio efectuado de Ehrlich y Becker (1972), donde nos permite analizar la probabilidad de ser víctima de un delito y su relación con la pobreza el cual puede ser medida a través del Modelo probabilístico Logit.

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{is} + \beta_2 e_i + \beta_3 I_i + \beta_4 \lambda_{AM} + \varepsilon_i$$

Donde;

Y_i = variable imaginarias que adquiere valor 1 cuando se ha suscitado algún delito a algún miembro del hogar y 0 de lo contrario (Delito robo en casa habitación)

X = son las características de la vivienda relacionadas con acciones seguridad perimetral como el uso de candados, chapas de seguridad, puertas de seguridad, o animales domesticados como perro guardián.

e = es la medida de exposición al riesgo influye los miembros del hogar que estudian y/o trabajan o si la vivienda está ubicada cerca de alguna colonia con antecedentes delictivos. La presencia de seguridad local o casetas de policías podría considerarse una zona de mayor exposición o ser complementario a la auto seguridad.

I = es una medida de pobreza, educación del jefe de hogar o ingreso familiar.

λ_{AM} = (lambda) es un efecto por área metropolitana

E_i =es el término de error aleatorio.

Con respecto a este estudio el resultado sugiere que las zonas metropolitanas, tienen una mayor probabilidad de ser víctimas de un delito específicamente robo a casa habitación.

Se demostró que, las viviendas en zonas metropolitanas tiene un 1.8% de probabilidad sin afectación de variables, son más propensas ser víctimas del delito a robo a casa habitación, que aquellas viviendas que no están en estas zonas.

Variable

1. Ubicación cerca de una colonia con mayor índice de pobreza y marginación la probabilidad se aumenta a 2.2 %.
2. Rangos de ingreso familiar de entre \$3,001 y \$9,000 tienen una probabilidad de victimización de 2.5%.
3. Candados incrementa la probabilidad en un rango de 2.6 a 3.5%.
 - Un perro guardián reduce la probabilidad de victimización a 3.48%.

Otras variables que pueden incrementar o disminuir pueden ser:

- Cámaras de vigilancia
- Rejas eléctricas o perimetrales
- Dimensiones de la construcción perimetral
- Redes de apoyo social

Esto datos están sustentado por el estudio efectuado (Ernesto Aguayo Téllez, 2011). Los cuales brindaron la base para los cálculos.

Los sistemas de seguridad para proteger los hogares han evolucionado mucho en los últimos años, actualmente existen muchos sistemas enfocados a esto, como, cerraduras de seguridad a distancia, llaves que avisan al propietario en caso de intentar duplicarla o puertas que se abren con el móvil, etc.

Un completo sistema de seguridad es capaz de avisar y evitar, todo tipo de situaciones de riesgo, La integración de estos sistemas de seguridad con la domótica, mejora la protección de viviendas, inmuebles e incluso empresas. Un sistema de seguridad es capaz de aprender de nuestras costumbres y resolver situaciones que pueden poner en peligro nuestra seguridad.

El sistema Inteligente en hogares permite un control de nuestros seres queridos gracias a la detección, visualización, prevención, tomas de decisión ante sucesos

no comunes en el sitio. Saber que una vivienda está segura, mejora la salud, reduce la tensión y preocupaciones.

El robo a casa habitación es un delito patrimonial que además de dañar la economía de las familias transmite sentimientos de inseguridad, riesgo o vulnerabilidad frente a los problemas de delincuencia. Es por ello por lo que el objeto de estudio de esta investigación se centró en buscar como minimizar o mitigar el delito, haciendo uso de sistemas artificiales y naturales de acuerdo con TGS y sustentándolo por un análisis de riesgos, ya que como se ha explicado previamente la vivienda es un factor importante en la economía y desarrollo del país.

Una vez identificado la importancia de la seguridad y del sitio en específico, vivienda, se realizaron los estudios correspondientes para determinar si el tema de investigación es o no viable.

4.3.2 Fase 2. Caracterización de la vivienda

El trabajo de investigación y determinación de los parámetros de esta fase se trabajaron de acuerdo con un modelo de asignación de nivel socioeconómico que es desarrollado por la asociación Mexicana de Agencias de Investigación de mercado y opinión pública (AMAI) misma que se especializa en el desarrollo de la investigación. Dicha organización es quien desarrolla este modelo donde caracteriza los niveles socioeconómicos de la población lo más cerco a la realidad, ya que utiliza información de entes como el INEGI para la determinación de estos. Es importante considerar este modelo debido a que las condiciones económicas de la población influyen en las condiciones de sus viviendas, así como también esto determina que tanta importancia le dediquen a este sitio.

De acuerdo con el AMAI *“el índice de Niveles Socioeconómicos (NSE) es la regla, basada en un modelo estadístico, que permite agrupar y clasificar a los hogares mexicanos en siete niveles, de acuerdo con su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes”*. (AMAI, 2018)

Para el desarrollo del modelo de estimación del NSE la AMAI se ha basado en un marco conceptual que considera seis dimensiones del bienestar dentro del hogar:

- ❖ Capital Humano
- ❖ Infraestructura Práctica
- ❖ Conectividad y entretenimiento
- ❖ Infraestructura Sanitaria
- ❖ Planeación y futuro
- ❖ Infraestructura básica y espacio

El cumplimiento de estas dimensiones permite medir la calidad de vida y bienestar de los integrantes de los hogares.

Actualmente se utiliza la “Regla de NSE 2018” clasifica a los hogares de acuerdo con AMAI.

Este un algoritmo creado por el comité de Niveles Socioeconómicos que busca medir el nivel de satisfacción de las necesidades más importantes del hogar. Con ello se produce un índice que clasifica a las viviendas en siete niveles, considerando seis características del hogar:

- ❖ Escolaridad del jefe del hogar
- ❖ Número de dormitorios
- ❖ Numero de baños completos
- ❖ Número de personas ocupadas de 14 años y más
- ❖ Número de autos
- ❖ Tenencia de internet

De acuerdo con los niveles socioeconómicos del AMAI (2018) las características de cada nivel tienen cumplen los siguientes aspectos:

El nivel socioeconómico A/B: está puntualiza características como: donde el jefe de familia tiene estudios profesionales o de posgrado (82%). El 98% cuenta con internet fijo en la vivienda. Como característica adicional es el nivel que más invierte en educación (10% del gasto) y el que menos dedica al gasto en alimentos (28%).

El nivel socioeconómico C+: El 87% de los hogares en este nivel cuentan con al menos un vehículo de transporte y el 93% tiene acceso a internet fijo en la vivienda. En relación con el gasto, poco menos de la tercera parte (32%) lo dedica a la compra de alimentos y un 28% a transporte y comunicación.

El nivel socioeconómico C: Un 83% de los hogares de este nivel están encabezados por un jefe de hogar con estudios mayores como primaria y un 77% cuentan con conexión a internet fijo en la vivienda. Del total del gasto en estos hogares el 35% se dedica a la alimentación y un 7% a educación.

El nivel socioeconómico C- : Cerca de tres de cada cuatro hogares (74%) en este nivel tienen un jefe de hogar con estudios mayores a primaria. Poco más de la mitad (52%) tienen conexión a internet fijo en la vivienda. En relación con el gasto, un 38% se dedica a la alimentación y el gasto en transporte y comunicación alcanza el 24%.

El nivel socioeconómico D+: En poco más de 6 de cada 10 hogares de este nivel (62%), el jefe del hogar tiene estudios mayores a primaria. Solamente el 22% de los hogares cuenta con conexión fija a internet en la vivienda. El gasto en alimentación se incrementa a 42% y el gasto en educación es del 7%.

El nivel socioeconómico D: En el 56% de los hogares de este nivel el jefe del hogar tiene estudios hasta primaria.

El acceso a internet en la vivienda en estos hogares es muy bajo, de solamente 4%. Cerca de la mitad del gasto (46%) se dedica a la alimentación y solamente el 16% al transporte y comunicación.

El nivel socioeconómico E: La gran mayoría de los hogares de este nivel (95%) están dirigidos por un jefe de familia con estudios de hasta primaria.

La tenencia de internet fijo en la vivienda es prácticamente nula (0.2%). Poco más de la mitad del gasto del hogar (52%) se destina a alimentación y solamente el 11% se utiliza para transporte y comunicación, porcentaje similar al que se destina a vivienda.

La definición de los NSE del país de acuerdo con el estudio efectuado por el AMAI (2018) no arroja los siguientes resultados.

Nacional	%
A/B	7%
C+	12%
C	15%
C-	15%
D+	15%
D	28%
E	9%
Total	100%

Imagen 8. Niveles socioeconómicos. Fuente: cálculos de la AMAI a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018.

El modelo de los NSE está enfocado en el país, sin embargo, el objeto de estudio se centra en la zona metropolitana del mismo, por lo cual se muestra a continuación la distribución del Nivel socioeconómico de los Hogares por Zona Metropolitana 2018.

ZM	A/B	C+	C	C-	D+	D	E	Total
Valle de México	8%	15%	17%	16%	14%	25%	6%	100%

Imagen 9. Niveles Socioeconómicos. Fuente: Cálculos de la AMAI a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018.

Para dar claridad a la zona metropolitana, objeto de estudio de esta investigación se muestra un esquema de la región.

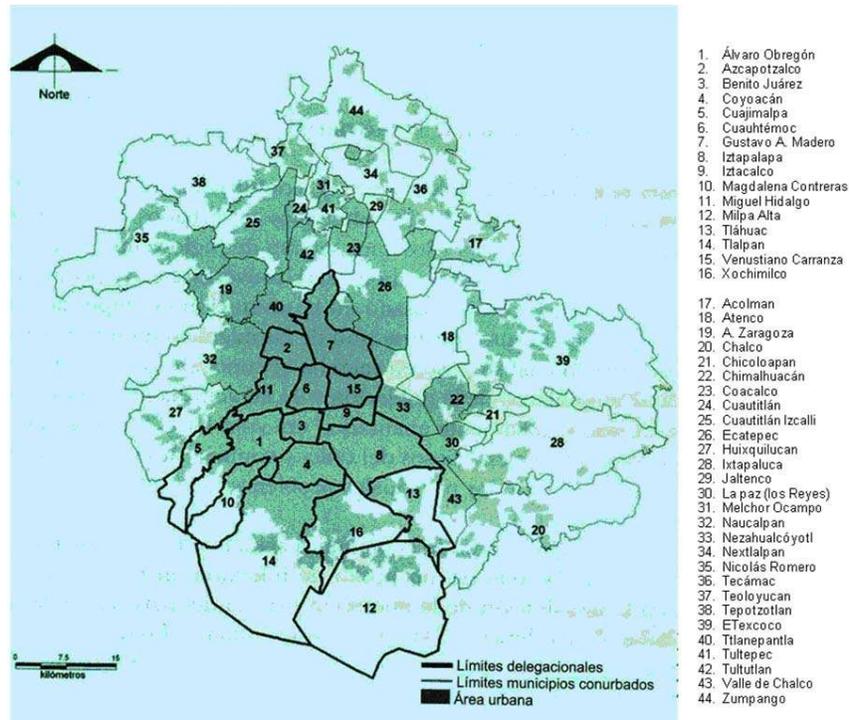


Imagen 10. Mapa del Valle de México. Fuente: Duhau y Giglia, 2008

La clasificación de los NSE, son la base para la determinación de las características de la vivienda en la cual se puede implementar el objeto de este estudio, ya que gracias a los atributos que se emplean en este modelo y de acuerdo con el porcentaje de población que cumple con los requerimientos básicos determinados, se tiene un panorama concreto de quienes pueden aplicar a este tipo de soluciones. De acuerdo con lo analizado se pudo definir que se consideran 5 Niveles socioeconómicos para ser apto a la aplicación de dicho estudio, ya que con respecto a las estadísticas el 59% de la población tiene las características básicas determinadas y están considerados en los NSE A/B, C+, C, C-, D+.

Las características básicas definidas para una vivienda son:

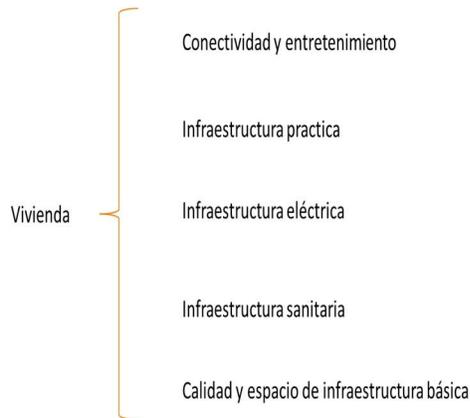


Imagen 11. Características de la vivienda. Fuente elaboración propia elaborada con la información del modelo AMAI 2018 y cifras del INEGI 2015

A continuación, se muestra cada uno de estos atributos con ejemplos que conlleva cada una de estos para un mejor entendimiento. Tabla

<u>Atributos básicos</u>	<u>Ejemplificación</u>
Conectividad y Entretenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de telefonía fija • Servicio de televisión por cale • Computadora • Servicio de telefonía inalámbrica / Celular • Tableta • Laptop • Internet
Infraestructura eléctrica o practica	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Focos • Número de Autos • Enseres Domésticos • Gas estacionario o gas • Calentadores (eléctricos/solares /gas) • Luz eléctrica
Infraestructura Sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Baños • Regaderas • Drenaje • Agua
Calidad y espacio de infraestructura Básica	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de piso • Número de habitaciones (recamaras)

	<ul style="list-style-type: none"> • Cocina • Sala / Comedor • Ventanas • Puertas • Espacio de estacionamiento
Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Educación del jefe de familia • Educación de los Habitantes • Número de habitantes

Tabla 11. Atributos de la vivienda listada con información del INEGI 2015 y cifras del AMAI 2018. Fuente elaboración propia.

Una vez determinado y definido las características que debe tener una vivienda en la zona de estudio, se prosigue a la determinación de los riesgos que se pueden localizar en estas.

4.3.3 Fase 3. Determinación de riesgos en una vivienda

Una vez identificados los múltiples riesgos que pueden suceder en una vivienda tanto para sus moradores como para el sitio en específico, se buscó delimitar el objeto de estudio enfocándonos en los riesgos externos de tipo casa habitación, ya que garantizaran un estado de seguridad para sus moradores y también provocarán una mejora en los niveles de percepción de seguridad, del lugar donde viven o están localizados sus viviendas (colonia o localidad, municipio, entidad federativa). Como resultado a esa delimitación de riesgos se muestra a continuación en los cuales se estará realizando la solución a dicha problemática.

Riesgos Externos de tipo casa habitación
Allanamiento en la vivienda
Robo en la vivienda
Sabotaje en la vivienda
Hurto

Tabla 12. Riesgos de Intrusión. Fuente elaboración propia.

Es importante mencionar que todos estos riesgos, denotados como Riesgos Externos de una Vivienda son considerados de forma general como elementos de una intrusión al hogar, es por ello por lo que se estudió y busco mitigar, prevenir o mermer dichos riesgos.

4.3.4 Fase 4. Proceso de aplicación de un análisis de riesgo en una vivienda

A continuación, se mostrará el proceso que se siguió para determinar el análisis de riesgos de esta vivienda.

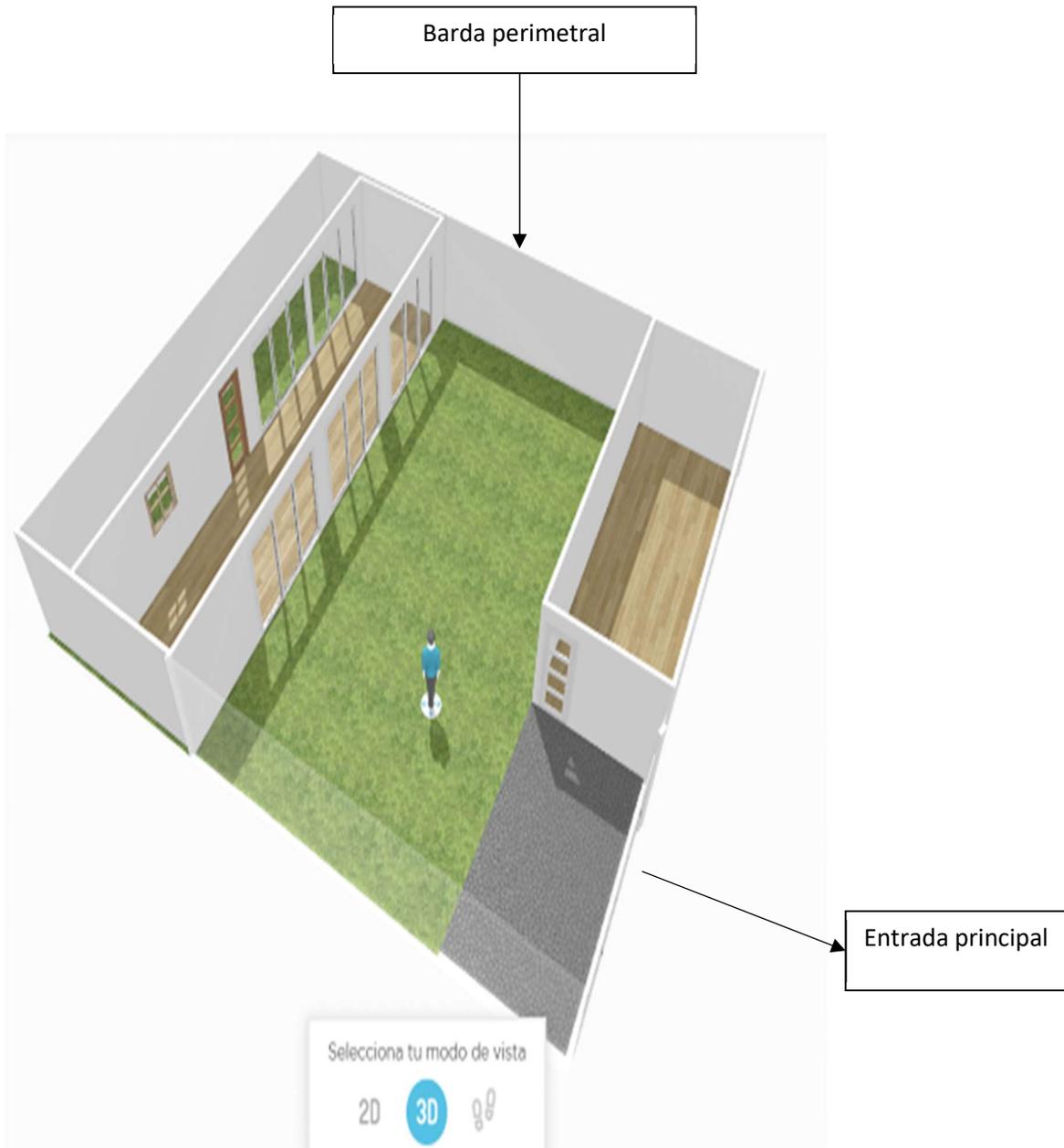
4.3.4.1 Proceso de análisis de riesgos

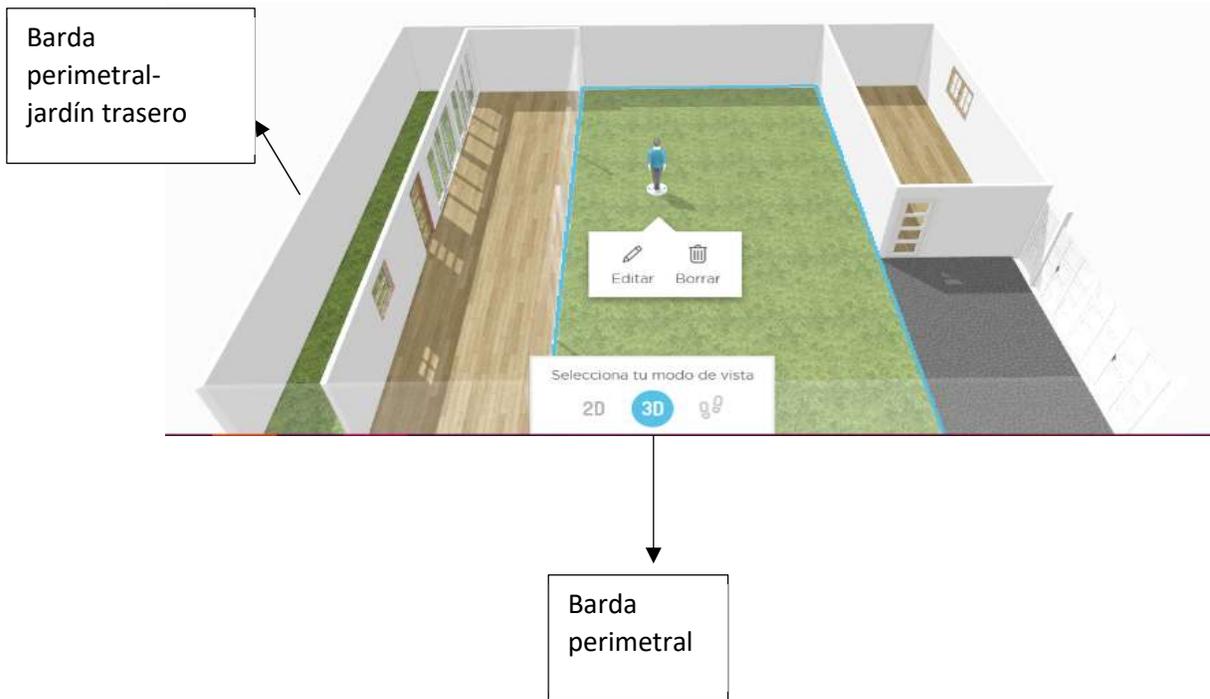
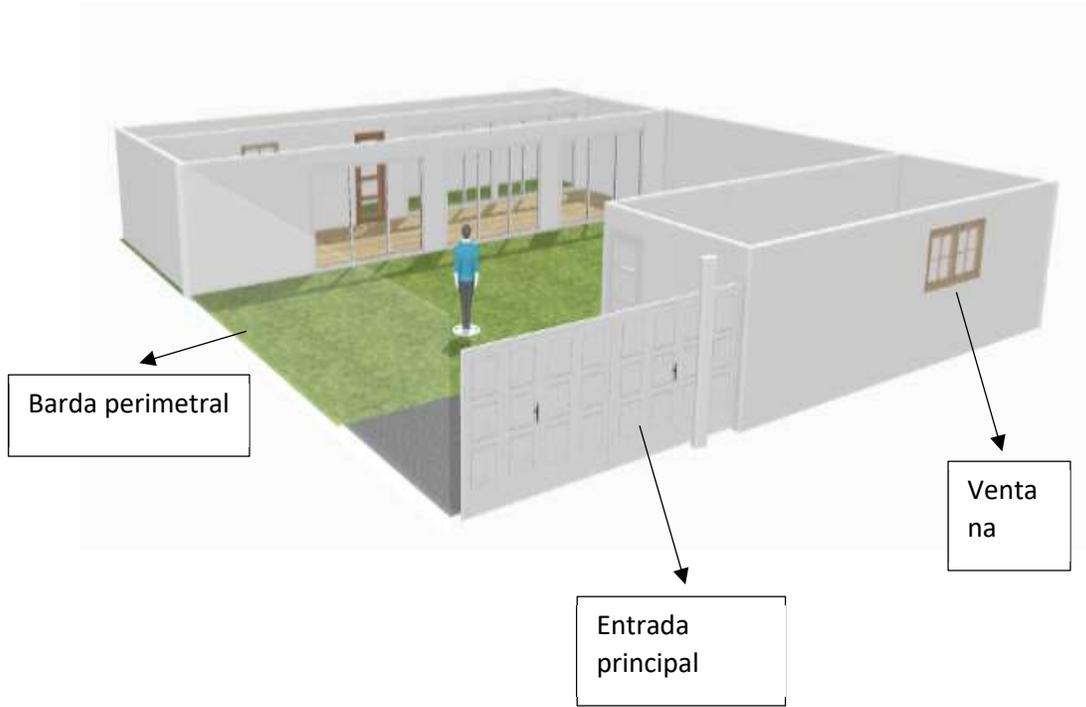
Para el desarrollo de este proceso se utilizó el método Mosler, que es de gran utilidad para la gestión de riesgos, los cuales nos permitieron actuar con una visión desde la perspectiva de seguridad.

El Método Mosler es aplicado en el análisis y clasificación de los riesgos, y tiene como objetivo identificar, analizar y evaluar los factores que puedan influir la manifestación de este.

Con el uso del método Mosler y a través del análisis de riesgos se pretende identificar las amenazas a las que están expuestos los bienes de una vivienda y la estimación del riesgo relativo que implica para cada una de ellas en función de la probabilidad en que se manifieste y la magnitud o el resultado de sus consecuencias, la materialización del riesgo.

Las características y forma de la vivienda donde se aplicó dicha metodología, corresponden a las siguientes figuras.





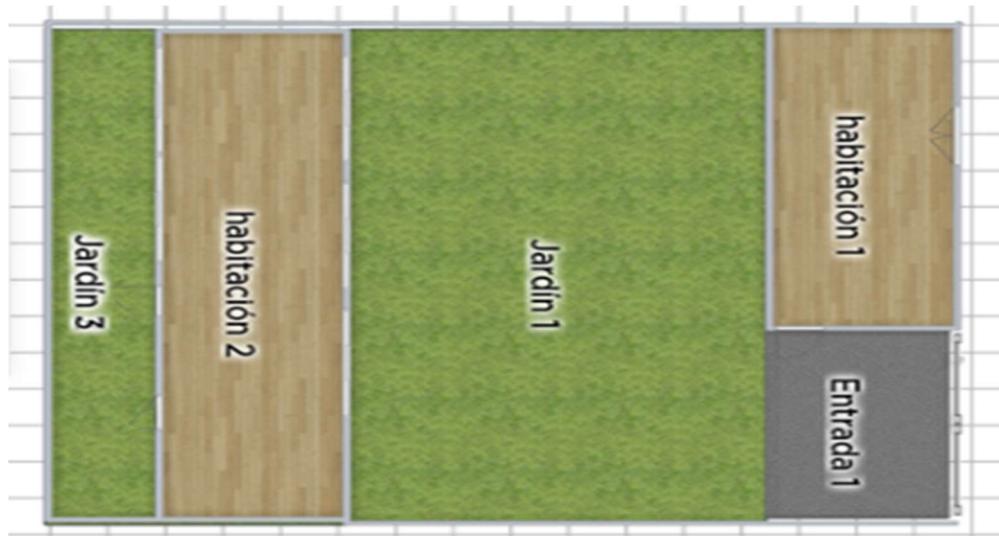


Figura 12. Diseño de la muestra tomada para la investigación. Fuente elaboración propia, diseñada a través del sitio home.by.me

El método Mosler tiene una base científica y una metodología propia, sin embargo, existe cierto grado de subjetividad debido a que la aplicación del análisis de riesgos es con base en un individuo que tiene diferentes visiones a otros, la percepción es única del individuo que realiza el análisis.

Este método identifica, analiza y evalúa los valores de los factores que pueden influir en la manifestación de un riesgo, para si poder calcular la clase o el nivel de riesgo.

La primero que se realizó para el desarrollo de este método fue identificar a través de las siguientes interrogantes los bienes. ¿Cuál es el bien que se debe proteger?, ¿Por qué se debe proteger? y ¿En qué circunstancias tiene el bien esa cualidad benéfica para ser protegido? De acuerdo con estas se obtuvo la siguiente respuesta.

Identificación del bien
Cosa Valiosa: Vivienda
Cualidad benéfica: Valor intrínseco de lo que representa el sitio y lo que se encuentra dentro del mismo, así como la información clasificada y personal de los habitantes.

Circunstancia: Permite un proceso de desarrollo personal.

Tabla 13. Identificación del bien. Fuente elaboración propia

La segunda parte para continuar con la implementación del método Mosler es realizar la identificación del Daño, para ello debe de contar con lo siguiente, agente dañino o causa que origina el daño, la manifestación del daño: como se produce el daño y en qué medida, las consecuencias negativas o propiamente el daño, de acuerdo con estos puntos se obtuvo la identificación de Daño.

Identificación del Daño
Agente Dañino: Personas, Grupos organizados delincuenciales, dedicados al robo a casa-habitación.
La manifestación del daño: robo de bienes, daños físicos y psicológicos a miembros de la vivienda, robo de información de datos sensibles,
Las consecuencias negativas: pedidas de bienes y de información, así como violación de la percepción de seguridad del sitio.

Tabla 14 Identificación del Daño. Fuente elaboración propia.

Una vez identificado el bien y daño se debe identificar el entorno o circunstancias donde el daño afecte la cualidad benéfica del bien y así poder identificar las amenazas que pueden generar afectaciones al bien.

Entorno o circunstancias
Mientras el bien se encuentre vacío puede ser víctima de intrusiones, despojando de todos los bienes internos que en él se encuentren.

Mientras el bien no cumpla con las características básicas de la vivienda puede ser víctima de intrusiones.
Si el bien es presa de una célula u organización delictiva puede ser víctima de intrusiones.
Si el bien no cuenta con redes vecinales puede ser víctima de intrusiones y despojos dentro de la vivienda.

Tabla 15 Entorno. Fuente elaboración propia.

Los riesgos por analizar serán medidos a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Probabilidad} \times \text{consecuencia} = \text{nivel de riesgo}$$

Debido a que el riesgo es la probabilidad que existe en que se materialice una amenaza a su vez la relación que tiene con el daño o la consecuencia que esta puede producir, es como definimos el nivel de riesgo, esta información nos permite vislumbrar si el riesgo es alto o bajo o si puede ser asumido o mitigado o si es que se tiene que ser transferido a un tercero en caso de que no pueda ser atendido.

De acuerdo con el método Mosler definimos el término Riesgo, para el objeto de investigación como:

- ❖ Riesgo de que se produzca una intrusión en la vivienda, provocando como consecuencia a este acto el robo de bienes, de información sensible, de disminución en la perspectiva de seguridad del lugar y de probables delitos secundarios a causa de la intrusión.

Dicho método se desarrolla en cuatro fases secuenciales, cada fase se apoya en los resultados obtenidos en la fase anterior.

Proceso de análisis de riesgo

FASE 1. Definición del riesgo

En esta fase se realizó la identificación del riesgo a través de sus elementos y características, el bien y el daño, delimitando su objeto y alcance para diferenciarlo de otros riesgos.

Información previa para la determinación de esta fase:

- ❖ Características geográficas de ubicación de la vivienda
- ❖ Estadísticas policiales de la zona
- ❖ Datos de bomberos y protección civil
- ❖ Estadísticas de otros organismos (INEGI, IMAI, Habitat-ONU)
- ❖ Catálogo general de amenazas.

De acuerdo con la información consultada previamente se pudo estimar el método Mosler en una muestra localizada en la zona geográfica de la investigación, para la cual se analizó la información antes mencionada y se logró obtener la ficha riesgo de la metodología utilizada correspondiente a la fase 1.

Ficha de Riesgo 1
1.- Riesgo: Allanamiento de la vivienda
2.- Localización: Zona metropolitana del valle de México, Municipio Ixtapaluca.
3.- Bien: Valor intrínseco de lo que representa el sitio y lo que se encuentra dentro del mismo, así como la información clasificada, sensible y personal de los habitantes.
4.- Daño: Personas mediante técnicas de intrusión o ingeniería social.
5.- Expresión formal del Riesgo: Riesgo que se produzca la pérdida de seguridad de la vivienda por el robo de bienes,

información sensible, personal y clasificada de los habitantes del sitio, así como la posibilidad de la generación de otros delitos de fuero común que puedan presentarse debido a las circunstancias de la intrusión.

Tabla 16. Descripción del suceso de Riesgo 1. Fuente elaboración propia.

Ficha de Riesgo 2
1.- Riesgo: robo en la vivienda
2.- Localización: Zona metropolitana del valle de México, Municipio Ixtapaluca.
3.- Bien: Valor intrínseco de lo que representa el sitio y lo que se encuentra dentro del mismo, así como la información clasificada, sensible y personal de los habitantes.
4.- Daño: Personas mediante técnicas de intrusión o ingeniería social.
5.- Expresión formal del Riesgo: Riesgo que se produzca robo de bienes en la vivienda, robo de información sensible, personal y clasificada de los habitantes del sitio, así como la posibilidad de la generación de otros delitos de fuero común que puedan presentarse debido a las circunstancias de la intrusión.

Tabla 17. Descripción del suceso de Riesgo 2. Fuente elaboración propia.

Ficha de Riesgo 3
1.- Riesgo: Sabotaje en la vivienda
2.- Localización: Zona metropolitana del valle de México, Municipio Ixtapaluca.
3.- Bien: Valor intrínseco del bien y la información clasificada, sensible y personal de los habitantes.
4.- Daño: Personas mediante técnicas de intrusión o ingeniería social.

5.- Expresión formal del Riesgo: Riesgo de sufrir un proceso por el cual se modifique, destruya, obstruya o cualquier intervención a la vivienda, con el propósito de obtener algún beneficio para un personaje ajeno a la esta.

Tabla 18. Descripción del suceso de Riesgo 3. Fuente elaboración propia.

Ficha de Riesgo 4
1.- Riesgo: Hurto en la vivienda
2.- Localización: Zona metropolitana del valle de México, Municipio Ixtapaluca.
3.- Bien: Valor intrínseco del bien.
4.- Daño: Personas mediante técnicas de intrusión o ingeniería social.
5.- Expresión formal del Riesgo: Riesgo de que se efectúe algún apoderamiento ilegítimo de un bien, que, a diferencia del robo, es realizado sin fuerza para acceder o huir del lugar donde se encuentran el bien y sin personas.

Tabla 19. Descripción del suceso de Riesgo 4. Fuente elaboración propia.

FASE 2. Análisis de Riesgo

En esta fase se emplean una serie de criterios para identificar y analizar el riesgo según el criterio de magnitud y probabilidad, clasificando los resultados de acuerdo con la escala Penta, la cual evalúa cada riesgo.

Riesgos Identificados de Intrusión
Allanamiento en la vivienda
Robo en la vivienda
Sabotaje en la vivienda
Hurto

Tabla 20. Riesgos de Intrusión. Fuente elaboración propia.

Para llevar a cabo el análisis de riesgos se utilizaron 6 criterios, las cuales generaron una serie de valores numéricos que se mostraran a lo largo del análisis.

- ❖ El primer criterio considerado es Criterio de Función:

Función (F) = Consecuencias negativas que pueden alterar la actividad.

Principalmente este criterio responde a la pregunta ¿Como afecta la actividad de los habitantes de la vivienda, la materialización del riesgo? Y es medida a través de la escala Penta. Muy gravemente 5, gravemente 4, Medianamente 3, levemente 2, Muy levemente 1.

- ❖ El segundo criterio es Criterio de Sustitución

Sustitución (S) = Capacidad de sustituir los bienes afectados

Principalmente este criterio responde a la pregunta ¿En qué grado puede sustituirse el bien afectado? La medida es a través de la escala Penta. Los bienes pueden ser sustituidos: Muy difícilmente 5, Difícilmente 4. Sin muchas dificultades 3. Fácilmente 2, Muy fácilmente 1.

- ❖ El tercer criterio es Criterio de profundidad

Profundidad (P) = Grado de perturbación y efectos psicológicos que produciría en la imagen de la vivienda y de sus habitantes.

Principalmente este criterio responde a la pregunta ¿Como afecta a la imagen de la vivienda, tiene efectos psicológicos dentro de ella a sus habitantes? Perturbaciones

muy graves. 5, Perturbaciones graves 4, Perturbaciones limitadas 3, Perturbaciones leves. 2, Perturbaciones muy leves 1.

❖ El cuarto criterio es Criterio de extensión

Extensión (E) = Alcance de los daños según su amplitud o extensión.

Principalmente este criterio responde a la pregunta ¿Hasta dónde llegan las repercusiones negativas de la materialización del riesgo? El alcance de los daños, según su amplitud o extensión, pueden ser: De alcance internacional. 5, De carácter nacional. 4, De carácter regional. 3, De carácter local. 2, De carácter individual. 1.

❖ El quinto criterio es Criterio de Agresión.

Agresión (A) = Probabilidad de que la amenaza se manifieste.

Principalmente este criterio responde a la pregunta ¿Qué probabilidad real hay de que el riesgo se manifieste? La probabilidad de que el riesgo se manifieste es: Muy alta 5, Alta 4, Normal 3, Baja 2, Muy baja 1.

❖ El sexto criterio es Criterio de vulnerabilidad.

Variabilidad (V) = Que probabilidad existe de que se produzcan daños

Dicho criterio responde a la pregunta ¿Si el riesgo se manifiesta que probabilidad hay de que se produzca Daño físico para la vivienda o el habitante de esta? La probabilidad de que se produzcan daños es: Muy alta 5, Alta 4, Normal 3, Baja 2, Muy baja 1.

Segunda fase - Análisis de Riesgos																														
Riesgo	Función (F)					Sustitución (S)					Profundidad (P)					Extensión (E)					Agresión (A)					Vulnerabilidad (V)				
	Puntuación																													
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Allanamiento	5					4					5					2					4					5				
Robo	5					4					4					2					4					4				
Sabotaje	5					5					3					1					1					4				
Hurto	3					4					2					2					5					2				

Tabla 21. Segunda fase del proceso de análisis de riesgos. Fuente elaboración propia.

FASE 3 Evaluación. Cuantificar riesgo considerado.

Para llevar a cabo la evaluación de los riesgos se debe llevar a cabo una serie de fórmulas que permiten medir el riesgo de cada amenaza, las cuales son las siguientes:

Cálculo del carácter del riesgo (C): Se suma la importancia del suceso (I) y los daños causados (D)

Carácter del riesgo (C)	
C: I + D	I = F * S

	$D = P * E$
--	-------------

Tabla 22. Fórmula de cálculo del riesgo. Fuente. Método Mosler.

Cálculo de la probabilidad (P): Se multiplica el criterio de agresión y de vulnerabilidad.

Probabilidad (P)
$P = A * V$

Tabla 23. Fórmula de cálculo de probabilidad. Fuente Método Mosler.

Cuantificación del riesgo (ER): Se multiplica el coeficiente del carácter del riesgo (C) y el coeficiente de probabilidad (P).

Riesgo estimado (ER)
$ER = C * P$

Tabla 24. Fórmula de cálculo de riesgo estimado. Fuente Método Mosler.

Para realizar la cuantificación se evalúa cada riesgo considerado, así como posibles escenarios que pueden provocar que se manifieste el mismo, cabe mencionar que dichos escenarios dependen del tipo de vivienda en el cual se esté aplicando el análisis de riesgos, así como las principales modalidades de intrusión De acuerdo con carpetas de investigación referentes a este delito.

FASE 4 Clasificación

Se clasifica el riesgo en función del valor obtenido en la evaluación de mismo.

Criterio de valoración del riesgo (ER)	
Puntuación	Valoración
2-250	Normal
251-500	Considerado
501-750	Alto

751-1000	Grande
1001-1250	Elevado

Tabla 25. Criterios de valoración del riesgo. Fuente Método Mosler.

RESULTADOS MÉTODO MOSLER

A continuación, se muestra la Fase 2, 3, y 4 del método Mosler para cada uno de los riesgos definidos, así como los posibles escenarios en función de la vivienda analizada, la cual pertenece a la zona metropolitana del valle de México.

Posibles escenarios para riesgo de allanamiento a una vivienda.	
Escenario 1	Escalada a la barda perimetral
Escenario 2	Puerta principal
Escenario 3	Escalada a la azotea de la vivienda desde una casa contigua
Escenario 4	Romper un vidrio
Escenario 5	Entrada con un habitante de la vivienda

Tabla 26. Escenarios del Riesgo 1. Fuente elaboración propia.

Riesgo	Intrusion a la vivienda a traves de los siguientes escenarios.											
Fase 2, 3 y 4	Análisis, evaluación y calculo de riesgo											
	Importancia del suceso (I)		Daños causados (D)		Carácter del riesgo (C)		Probabilidad (P)		Riesgo estimado (ER)	Valoración del riesgo		
	F	S	I = F*S	P	E	D = P*E	C = I+D	A	V	P = A*V	ER = C*PR	
Escenario 1	4	2	6	3	2	6	12	4	5	20	240	Normal
Escenario 2	4	3	7	4	2	8	15	5	5	25	375	Considerado
Escenario 3	4	3	7	4	2	8	15	4	5	20	300	Considerado
Escenario 4	3	3	6	3	2	6	12	3	4	12	144	Normal
Escenario 5	5	5	10	5	2	10	20	4	5	20	400	Considerado

Tabla 27. Resultados del Riesgo 1. Fuente Elaboración propia.

Riesgo	Robo a la vivienda a través de los siguientes escenarios.											
Fase 2, 3 y 4	Análisis, evaluación y cálculo de riesgo											
	F	S	Importancia del suceso (I) I = F*S	P	E	Daños causados (D) D = P*E	Carácter del riesgo (C) C = I+D	A	V	Probabilidad (P) P = A*V	Riesgo estimado (ER) ER = C*PR	Valoración del riesgo
Escenario 1	5	5	10	5	4	20	30	5	5	25	750	Alto
Escenario 2	5	5	10	5	4	20	30	5	4	20	600	Alto

Tabla 28. Resultados del Riesgo 2. Fuente Elaboración propia.

Robo a la vivienda a través de los siguientes escenarios.	
Escenario 1	Robo con violencia
Escenario 2	Robo sin violencia

Tabla 29. Escenarios del Riesgo 2. Fuente elaboración propia.

Riesgo	Sabotaje a la vivienda a través de los siguientes escenarios.											
Fase 2, 3 y 4	Análisis, evaluación y cálculo de riesgo											
	F	S	Importancia del suceso (I) I = F*S	P	E	Daños causados (D) D = P*E	Carácter del riesgo (C) C = I+D	A	V	Probabilidad (P) P = A*V	Riesgo estimado (ER) ER = C*PR	Valoración del riesgo
Escenario 1	5	5	10	5	5	25	35	5	5	25	875	Grande
Escenario 2	5	4	9	5	4	20	29	5	5	25	725	Alto
Escenario 3	4	4	8	5	3	15	23	5	5	25	575	Alto
Escenario 4	5	4	9	5	3	15	24	5	5	25	600	Alto

Tabla 30. Resultados del Riesgo 3. Fuente elaboración propia.

Sabotaje a la vivienda a través de los siguientes escenarios.	
Escenario 1	Sistemas de información
Escenario 2	Entradas
Escenario 3	Ventanas
Escenario 4	Animales de protección

Tabla 31. Escenarios del Riesgo 3. Fuente elaboración propia.

Riesgo	Hurto a la vivienda a través de los siguientes escenarios.											
Fase 2, 3 y 4	Análisis, evaluación y cálculo de riesgo											
	F	S	Importancia del suceso (I) I=F*S	P	E	Daños causados (D) D=P*E	Carácter del riesgo (C) C=I+D	A	V	Probabilidad (P) P=A*V	Riesgo estimado (ER) ER=C*PR	Valoración del riesgo
Escenario 1	3	3	6	3	3	9	15	3	3	9	135	Normal

Tabla 32. Resultados del Riesgo 4. Fuente elaboración propia.

Hurto a la vivienda a través de los siguientes escenarios.	
Escenario 1	Descuido

Tabla 33. Escenarios del Riesgo 3. Fuente elaboración propia.

Jerarquización del Riesgo		
Valoración del riesgo	Riesgo estimado ER	Riesgo
Grande	875	Sabotaje a Sistemas de información
Alto	750	Robo con violencia
Alto	725	Sabotaje a Entradas
Alto	600	Robo sin violencia
Alto	600	Sabotaje a animales de protección
Alto	575	Sabotaje a Ventanas
Considerado	400	Intrusion mediante entrada con un habitante de la vivienda
Considerado	375	Intrusion mediante Puerta principal
Considerado	300	Intrusion mediante escalada a la azotea de la vivienda desde una casa contigua
Normal	240	Intrusion mediante Escalada a la barda perimetral
Normal	144	Intrusion mediante romper un vidrio
Normal	135	Hurto por descuido

Tabla 34. Jerarquización del Riesgo. Fuente elaboración propia.

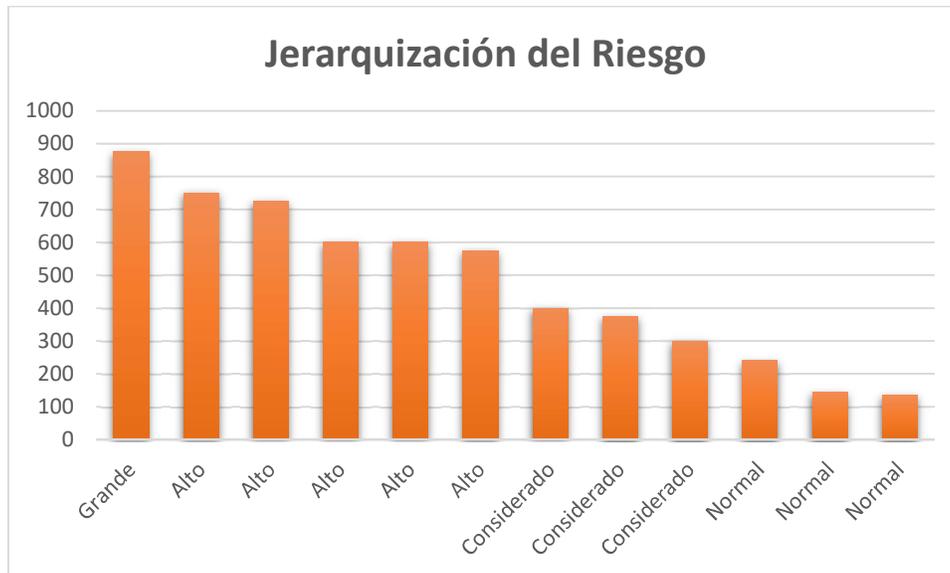


Figura 13. Grafica de la Jerarquización del riesgo. Fuente elaboración propia.

Conclusiones

El estudio empleado a través de la metodología molar logramos jerarquizar los riesgos de mayor impacto, brindando un foco específico en estos.

Este proceso nos permitió evitar errores de valoraciones subjetivos debido a su enfoque metodológico, y nos permitió jerarquizar y comparar riesgos gracias al uso de la escala cuantitativa, logrando que la gestión de los riesgos fuera la adecuada y nos apoyó a la toma de decisiones.

Los elementos del riesgo de intrusión por tratar en esta investigación son: Robo, allanamiento, Hurto y sabotaje. De acuerdo con el análisis efectuado de este método se obtuvo una jerarquización de los escenarios o amenazas con mayor severidad en los primeros niveles y los de menor severidad en los niveles más bajos, sin embargo, se buscó mitigar o disminuir estos riesgos para brindar seguridad al hogar. El diseño de solución para mitigar los riesgos de acuerdo con lo obtenido en el análisis por el método mosler se presentarán en la fabricación del modelo de solución que se describe en la siguiente Fase.

4.3.5 Fase 5. Metodología de desarrollo de software (RAD)

Para la construcción el modelo de sistema se requiere el uso de una metodología de desarrollo de software que sirva como guía y cree una fundamentación científica del sistema deseado, para ello se eligió una correspondiente a las metodologías ágiles, la cual es la metodología RAD (Desarrollo rápido de aplicaciones). Dicho método se compone de un desarrollo interactivo, la creación de prototipos y el uso herramientas CASE, así como al pertenecer al grupo de las metodologías ágiles el tiempo de desarrollo para la creación e implementación del sistema es relativamente bajo de 30 a 90 días y nos permite una activa participación con el usuario final.

El desarrollo de este método se divide en etapas o fases, la cuales se desarrollaron las primeras dos ya que el sistema funge como un modelo o simulación de un entorno real.



Figura 14. Fases de la metodología RAD. Fuente elaboración propia.

1. **Planificación de requerimientos.** Es la etapa inicial de la metodología donde los involucrados con el proyecto se reúnen para concretar acuerdos del alcance deseado, así como los requisitos que deberá cubrir el sistema y a partir de esto podrán iniciar las etapas futuras para la creación de prototipos.
2. **Diseño con usuario.** En esta etapa se busca la participación del usuario con el equipo de análisis del sistema, aquí los comentarios de este son los que determinan la arquitectura del sistema, mismos que dan pie a la creación de modelos y prototipos de solución, dicha etapa se repite tantas veces sea

necesario con el objeto de satisfacer las aportaciones de este y permita la evolución del proyecto.

3. **Construcción.** Esta etapa por lo regular va de forma paralela con el diseño ya que una vez que se crean los prototipos si el usuario los valida se comienzan a construir a través de codificación y pruebas en un entorno real de solución.
4. **Transición.** Es la etapa final también conocida como Cutover, en esta etapa todos los componentes se mueven a un entorno de producción en vivo y a su vez se pone en marcha el sistema mismo que va de la mano con la capacitación de los usuarios finales.

Requerimientos.

En esta fase nos apoyamos del estándar IEEE 830, Especificación de requisitos de software (ERS) para una correcta determinación de estos.

Introducción

En la documentación de los requisitos de software (ERS) se abordarán de forma secuencial los puntos: propósito, ámbito del sistema y visión general del documento, mismos que servirán para definir los requerimientos iniciales de sistema, tomando en cuenta la visión de los usuarios con la finalidad de tomar las ideas y robustecerlas a modo de crear una solución completa.

Propósito

La Especificación de requisitos de software (ERS), es de suma importancia debido a que es quien dará la pauta de las necesidades a abordar para buscar una solución funcional a la problemática de la investigación. Está dirigido a los involucrados en el

desarrollo, y operación del sistema, es decir usuarios finales y equipos de desarrollo de proyecto, como lo es analistas, desarrolladores, tester, etcétera. Iniciando con la programación y coordinación de reuniones de los usuarios involucrados en el estudio para el desarrollo del sistema, en este caso los habitantes de la vivienda, vecinos aledaños y el equipo encargado en el desarrollo de este, estas reuniones son conocidas como Reuniones JAD (Joint Application Development) Desarrollo de aplicaciones conjuntas esto de acuerdo con la metodología de desarrollo de software a utilizar.

Ámbito del sistema

El sistema inteligente de seguridad para hogares basado en análisis de riesgos será la finalidad de este apartado, el cual está contemplando para vivienda localizada en la zona metropolitana misma que contempla la Ciudad de México y parte del estado de México y el sistema a implementar se encuentra específicamente zona oriente de este.

Tendrá la funcionalidad de informar irrupciones en una casa habitación, así como prevenir las mismas, la cual será funcional a través del uso de diversos dispositivos tecnológicos que permitirán informar en tiempo real sucesos que se consideren de esta índole, así como las siguientes características:

- Visualización en tiempo real de accesos principales a la vivienda.
- Visualización en tiempo real de la periferia de la vivienda.
- Detección de sucesos determinados como riesgos a intrusiones a través de sitios que permitan un acceso a la vivienda, como pueden ser ventanas o azoteas.
- Activación de alarmas sonoras en caso de la activación de sucesos de riesgos que vulneren o se puedan determinar irrupciones a la vivienda.
- Almacenamiento de la información de todo lo antes mencionado como evidencias de posibles delitos de irrupción.

- Creación de una red social con habitantes de las viviendas aledañas como medio de comunicación en caso una irrupción.

Es importante también mencionar lo que el sistema no hará:

- El sistema no llamara a un sistema de emergencia en caso de detección de riesgo.
- El sistema no actúa como defensa ante irrupciones.
- El sistema no cierra la vivienda en caso de detección de riesgos.

Sin embargo, a pesar de lo que el sistema no logra realizar el beneficio de aplicación de este es medir las zonas de riesgo de una vivienda para evitar este delito, así como organizar a los habitantes de este en caso de un suceso y mantener una comunicación fluida con la comunidad aledaña para crear un vínculo más fuerte de seguridad.

El objetivo es desarrollar un modelo de sistema inteligentes de seguridad para hogares basado en análisis de riegos, con la meta de mitigar o disminuir el delito de robo a casa- habitación haciendo uso de equipos tecnológicos y redes sociales.

Existen múltiples investigaciones que ya buscar mermar este delito, pero solo se enfocan a una tecnología para solucionarlo, dentro del sistema propuesto se hace uso de diversas tecnologías operando entre sí, además de recursos naturales como los son las redes sociales en este caso redes vecinales que garanticen que en caso de una falla en los dispositivos tecnológicos exista un segundo punto de validación que son las personas alrededor de la vivienda.

Descripción General

El modelo de solución busca operar a través de un enfoque de sistema, teniendo como base la Teoría general de sistemas misma que indica que debe no solo contemplar la estructura tecnológica para dar solución a la problemática si no que a

que permita agrupar una solución más robusta con el uso de sistemas naturales que abarcan todo la naturaleza y medio ambiente de la vivienda, llámese fenómenos culturales, sociales y humanos.

Es real que el sistema tiene una carga importante en los sistemas artificiales, pero en caso de presentarse alguna falla que afecten la operabilidad de este, pueda mitigar el daño con el uso de la aplicación de los sistemas naturales.

Perspectiva del producto

El modelo del sistema es independiente a otras soluciones que estén buscando aplicarse a lo que mide esta investigación sin embargo tiene mucha inspiración de soluciones existentes en la actualidad, y es importante mencionar que la mayoría de las soluciones existentes solo cubren uno de los parámetros que se abarcaron.

Funciones del producto

De forma general podemos definir que lo que el sistema va hacer, una serie de interacciones entre hardware y software así como la participación de individuos para aumentar el nivel de seguridad en las viviendas que sean parte de esta investigación. La interoperabilidad de estos elementos y con la construcción de un desarrollo de programación se puede crear un sistema que permita avisar a los habitantes de una vivienda u hogar que existe un caso de riesgo de instrucción en tiempo real, la cual se informara a través de dispositivos digitales de, y a su vez el sistema activara una alarma sonora, mismo que alertara a la periferia del hogar y permitirá que la red social pueda estar en contacto con los habitantes de la vivienda para tomar alguna medida de acción en caso de la presentación de un suceso de esta índole.

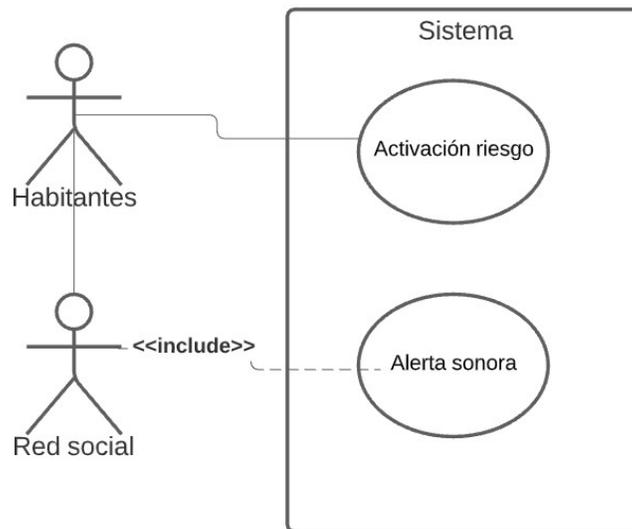


Figura 15. Funciones del producto. Fuente elaboración propia.

Características de los usuarios

Las características de los usuarios corresponden a los representantes de la vivienda donde se realizó el objeto de estudio, así como de las tres casas aledañas, ya que dentro de la investigación son parte de la red social. En este ejercicio se validó que los representantes de las viviendas aledañas se dan en pareja, masculino y femenino, es por ello por lo que se muestra la siguiente tabla de acuerdo con los representantes de cada una.

Usuarios	Edad	Nivel de estudios	Experiencia	Experiencia Técnica digital
Masculino	65	Carrera Técnica	Experiencia en el área de la salud.	Básico
Femenino	59	Carrera Técnica	Experiencia en ventas, comunicación efectiva y servicio al cliente.	Básico
Masculino	36	Licenciatura	Supervisión, promoción de mejora continua, experto en tecnología.	Experto
Femenino	34	Licenciatura	Experto en tecnología digitales.	Experto

Masculino	45	Carrera Técnica	Experiencia en ventas, comunicación efectiva y servicio al cliente.	Básico
Femenino	43	Preparatoria	Experiencia en ventas, comunicación efectiva y servicio al cliente.	Básico
Masculino	43	Posgrado	Supervisión de áreas, y cumplimiento de políticas internas en una empresa propia.	Experto
Femenino	37	Licenciatura	Proyección de ventas, comunicación efectiva	Experto

Tabla 35. Características de los usuarios. Fuente elaboración propia.

Para continuar con la investigación se tomó en cuenta técnicas e instrumentos de investigación como lo son las notas de campo y las entrevistas mismas que contemplaron las necesidades y condiciones de la zona donde se encuentra la muestra de esta investigación, cabe mencionar que los individuos que participaron en dicha investigación decidieron mantenerse en anonimato debido a la temática del proyecto.

Aplicación de notas de campo

Es importante mencionar que este instrumento se realizó, en 3 momentos, antes de las entrevistas, después de entrevistar parte de la primera muestra, posterior a las entrevistas. La técnica utilizada para este instrumento es la observación.

Aplicación de entrevistas

La aplicación de entrevistas se realizó a 3 de las viviendas aledañas a la del objeto de estudio y específicamente a los representantes de esta. Este ejercicio nos permitió identificar los elementos principales para satisfacer las necesidades que el usuario determino importantes.

Requisitos específicos

En esta sección se hará el detalle de los requisitos que se identificaron con los instrumentos aplicados a los usuarios, así como las notas de campo donde principalmente la técnica efectuada fue la observación y además los requerimientos que describió el usuario de la vivienda donde se implementara el sistema.

- Observación del acceso principales a la vivienda
- Observación de la periferia de la vivienda como es calle en ambas direcciones.
- Vigilancia de la periferia a la vivienda, bardas o azoteas donde puedan presentarse sucesos de riesgo.
- Reforzamiento de espacios que puedan ser violados para crear un suceso de riesgo.
- Notificación de sucesos de riesgo a moradores de la vivienda en tiempo real.
- Notificación de sucesos de riesgo mediante alertas sonoras para alertas a las viviendas aledañas.
- Almacenamiento de información de cualquier evento o suceso de riesgo que pueda desarrollarse.
- El desarrollo de un medio alternativo en caso de falla de los sistemas digitales, en este caso la creación de una red social, con viviendas aledañas y sus moradores, que permita una comunicación directa entre moradores a través de medios digitales y físicos.
- Sesiones de capacitación individual y grupal para integrantes de la red social vecinal con el objeto de realizar simulacros para la atención y reacción ante posibles sucesos de riesgo.

Diseño

Como se ha mencionado a lo largo del documento la solución está enfocada y sustentada bajo las bases de la Teoría general de sistemas en donde se contemplan dos principales tipos de sistemas, sistemas naturales y sistemas artificiales como se muestran en la siguiente imagen.

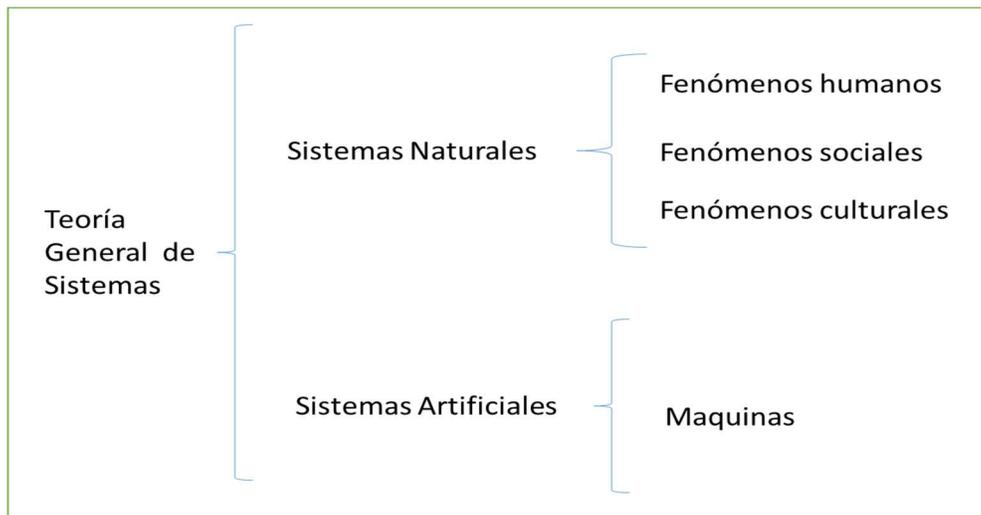


Figura 16. Teoría general de sistemas Bertalanffy (1976). Fuente elaboración propia.

Para la creación del modelo de solución nos apoyamos del uso de árboles de problemas que nos permitió identificar una problemática central y sus causas y efectos de este, dicha técnica es una herramienta que está planteada en la metodología del marco lógico.

Diseño de árbol de problemas

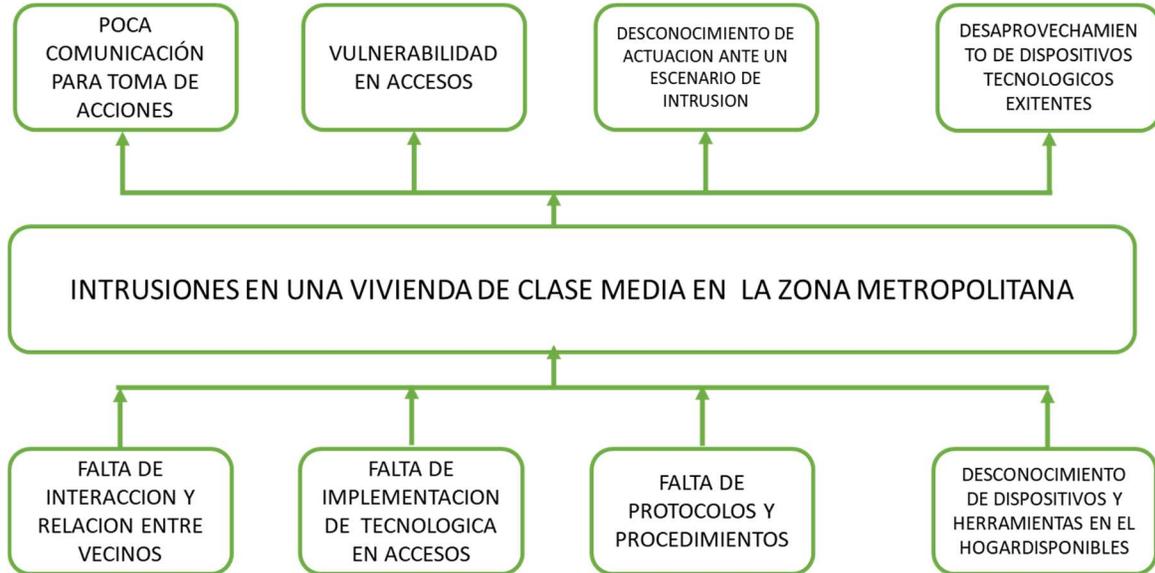


Figura 17. Árbol de problemas. Fuente elaboración propia.

Una vez identificados el problema central a atender se hace uso de un árbol de solución donde reemplazamos las consecuencias posibles propuestas de solución a integrar.

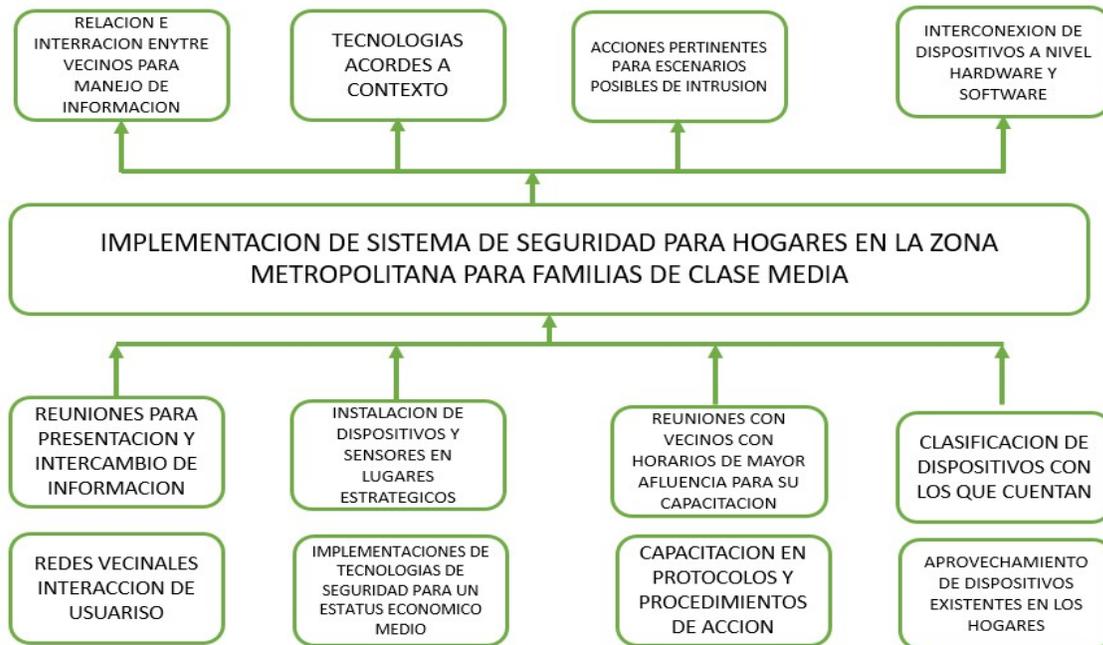


Figura 18. Árbol de solución. Fuente elaboración propia.

El uso de esta técnica no permitió relacionar los riesgos identificados a atender en la vivienda con dimensiones que permitieron el diseño de un modelo de solución funcional

Riesgos	Dimensiones	Acciones y estrategias
Allanamiento a la vivienda	Físico	Sensores
		Alarma
	Usuarios	Individuo
	Lógico	Interrelación
		Interacciones
	Procesos	Protocolos
Capacitaciones		
Robo en la vivienda	Físico	Cámaras
	Usuarios	Individuo
	Lógico	Interrelación
		Interacción
	Procesos	Procedimientos
		Protocolos
Capacitaciones		
Sabotaje en la vivienda	Físico	Alarma
	Usuarios	Redes Vecinales
	Lógico	Interrelación
		Interacciones
	Procesos	Procedimientos
		Protocolos
Hurto en la vivienda	Físico	Cámaras
	Usuarios	Redes Vecinales
	Lógico	Interrelaciones
		Interacciones
	Procesos	Procedimientos

Tabla36. Escenarios de Riesgo. Fuente elaboración propia.

Determinada la correlación que existe entre dimensiones y riesgos en una vivienda se procede a diseñar un modelo de interrelación entre los diferentes componentes

que integran el marco de diseño de solución, considerando el contexto de la investigación.

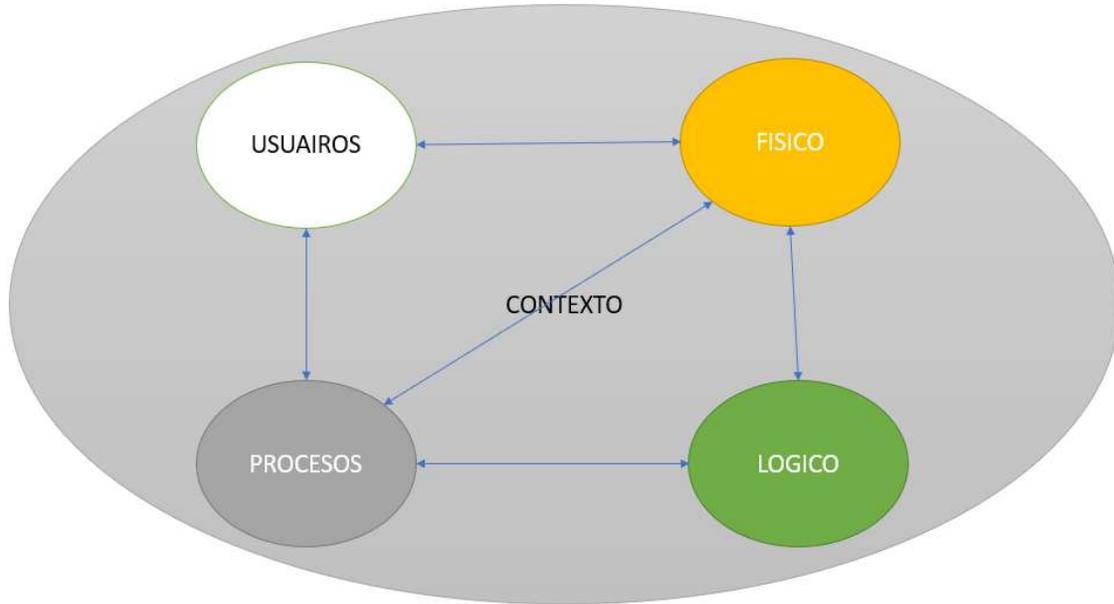


Figura 19. Correlación de Dimensiones. Fuente elaboración propia.

De acuerdo con la teoría un modelo, las propiedades deben identificarse por dimensiones (Richey, 2012), por lo tanto, una vez empleado este diseño se procede a definir las dimensiones y sus elementos, así como la descripción clara de cada uno de estos.

Dimensiones de atención

Dimensiones	Elementos
Usuarios	Individuo
	Redes vecinales
Físico	Hardware
	Sensores
	Interruptores
	Alarmas
Lógica	Interacción
	Interrelación

Procesos	Procedimientos
	Protocolos
	Capacitaciones

Tabla 37. Dimensiones. Fuente elaboración propia.

❖ Dimensión Usuarios

En esta dimensión es importante tomar en cuenta las características de los individuos que se relacionaran con el modelo de solución, las cuales deben tener cumplir condiciones específicas para operar este, como son:

- A. Poseer 3 de los 5 sentidos (Tacto, vista, oído).
- B. Tener valores humanos como respeto, honestidad, empatía, solidaridad, compromiso.
- C. Estar decidido a participar colaborativamente en sesiones grupales con individuos aledaños a su vivienda.
- D. Tener una edad entre 35 a 59 años.

A través de sesiones grupales físicas los habitantes de la vivienda que opera como objeto de estudio, específicamente las 3 viviendas aledañas, una de lado izquierdo y dos de la parte frontal, deberán reunirse en un sitio donde los representantes de la vivienda compartan la finalidad de esta investigación, la seguridad de sus hogares en caso de irrupciones y que estén de acuerdo en la creación de una red vecinal que les permita estar comunicados para tomar medidas de acción y prevención ante estos sucesos.

Sesiones físicas de vecinos

Esta parte es fundamental ya que es la que permitirá la toma de decisiones de la red social y todos los involucrados a atender temas de seguridad de sus viviendas y muchos temas de interés común a los mismos. Para llevar a cabo esto se proponen las siguientes actividades:

- Sesiones calendarizadas para abordar temas de interés de la red social, como seguridad, electricidad, comunicación, eventualidades de la zona de estudio.
- Calendarización de simulacros para saber cómo reaccionar ante sucesos de irrupción en la vivienda.
- Capacitación con simulacros de cómo actuar en caso de que falle un elemento del sistema propuesto.

Reuniones de vecinos, dispositivos digitales.

Otra opción para mantener comunicación entre la red social es hacer uso de dispositivos digitales para mantener una comunicación con los integrantes de esta, como puede ser grupos de mensajería instantánea a través de un teléfono inteligente, grupo en redes sociales, creación de cuentas de redes sociales que permita mantener información de la red social como twitter, grupos de Facebook, etcétera.

Es importante señalar que lo importante es tener reuniones físicas para la toma de decisiones, esto a su vez permite crear un lazo de respeto, empatía y solidaridad con los involucrados y una vez realizado esto poder plasmar los acuerdos a través de los medios digitales.

❖ Dimensión Físico

En la parte física vamos a considerar todos aquellos elementos que serán parte del modelo de solución que operarán en conjunto para mitigar o disminuir sucesos de seguridad de una vivienda, los cuales son: Hardware, sensores, Interruptores y alarmas.

El diseño del modelo tiene sus principios en el artículo Intrusion Protection System with Television device (A. Marinacci, 2002) y Remote Intrusion Alarm Condition Advisory System (R.W. Kratt, Walnut Cir.S. J.C. Sprout,1991). Que brindaron las bases de lo que se consideró para la búsqueda de solución, sin embargo, estos

elementos estaban determinados por la tecnología de la época, la cual se actualizó y robusteció generando un modelo de solución complejo y funcional.

Hardware

Para el punto de hardware se consideró los dispositivos de video que son cámaras de videovigilancia y un dispositivo que permite grabar la información de esta cámara.

El principio de estos elementos es colocar las cámaras estratégicamente en puntos específicos de la vivienda que nos permita visualizar, la parte central, periférica y de acceso a la vivienda, así como con el uso de un dispositivo de grabación (DVR /NVR) que nos permitirá almacenar la información que estén presentando las cámaras.

Para estos dispositivos de hardware se proponen los siguientes modelos, sin embargo, está abierto a la evolución de estos y sus mejoras de acuerdo con la época de implementación.

Hardware	Especificaciones técnicas
Cámara IP	Permiten grabación de video de alta calidad La visualización de la imagen es a través de internet Funciones de movimiento horizontal y vertical Maneja resoluciones de 2, 4 y 8 megapíxeles Permite zoom o acercamiento a las imágenes Alimentación eléctrica se puede dar desde el cable de red La grabación puede ser independiente o a través de un NVR o DVR.
Cámara Analógicas	Es una de las soluciones más económicas del mercado Requieren estar conectadas a un cable coaxial. Maneja resoluciones bajas Tienen porcentaje de rango más amplio que las digitales. Captura de mayor amplitud de área Requiere un conector de energía eléctrica
DVR /NVR	DVR, captura imágenes de video análogo o sea solo permite conexión de cámaras por medio de cable coaxial.

	Utiliza menos voltaje eléctrico. NVR, captura imágenes de video digital o sea por medio de cámaras IP. Utiliza más energía eléctrica. Permite la interconectividad de más dispositivos como sensores.
--	--

Tabla 38. Sugerencias de Hardware. Fuente elaboración propia.

La utilización de los dispositivos de hardware estará sujetos a los requerimientos y factibilidad económica del usuario final, sin embargo, cualquiera de estas tecnologías permite el cumplimiento del objetivo de la investigación.

Alarmas

Las Alarmas son dispositivos de audio que emiten sonidos de alta frecuencia ante la programación que identifique este equipo.

Existen diferentes tipos de alarma que se utilizan De acuerdo con la necesidad, la que se considera y sugiere para esta solución es una alarma Acústica mediante cable, para Exterior.

Sensores

En esta dimensión se consideró el uso de sensores de movimiento que permitirán alertar al sistema en caso de un suceso de riesgo.

El sensor de movimiento detecta en tiempo real movimientos que se ocurren en el área de cobertura, es importante mencionar que existen con diferentes alcances. Los sugeridos en este documento es aquellos con 3 metros de área de cobertura.

La versatilidad de su uso nos permiten conectarlo a cámaras o dispositivos de grabación, logrando que en el momento que se detecte un movimiento active la cámara para grabar el evento, También nos permiten activar alarmas sonoras en caso de detección de movimientos.

Actuadores

Este tipo de dispositivos Actuadores eléctricos que nos permiten accionar un dispositivo para ejecutar una acción específica, en el caso del modelo de solución

se contemplan dos: un actuador y un interruptor, el actuador es un botón de pánico que emita todas las alertas disponibles en caso de que el habitante de la vivienda determine que está ocurriendo un suceso de riesgo.

Interruptores

Nos permiten bloquear o detener el flujo de una corriente eléctrica. El objeto de este elemento es poder interrumpir la operación del funcionamiento del modelo de solución con el objeto de dar mantenimiento al sistema.

❖ Dimensión Lógica

La dimensión que nos permitirá armonizar la interrelación de los elementos Físicos, de usuarios y lógicos para funcionar como un sistema único y funcional.

Donde se incorporan todas las necesidades y puntos de vista de los usuarios involucrados en el proyecto y su entorno se toman en cuenta, la problemática, el objetivo del proyecto, las necesidades de los usuarios y los dispositivos digitales, con la intención de satisfacer estas para aplicarlas en una solución y validar que esta funcione como se espera, si esto es así poder medirlo.

Básicamente, es una serie de actividades sistemáticas y visuales que presenta las relaciones entre los elementos sugeridos para la solución, las actividades que planea realizar, y los cambios o resultados que espera obtener.

En el diseño de esta dimensión identificamos dos componentes principales a considerar, elementos de interrelación y elementos de interacción.

Interrelación

En este elemento nos enfocamos en la correspondencia mutua entre las diferentes dimensiones desarrolladas para este modelo de solución es decir la correcta relación entre todos los componentes natural -artificial involucrados.

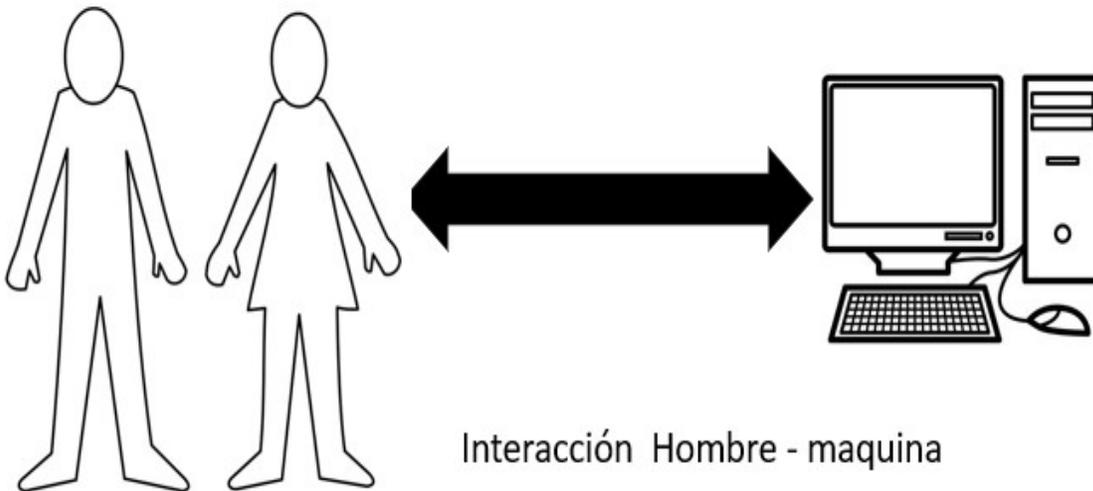
Interacción

Principalmente este elemento se distingue por la forma de relacionarse entre un dispositivo digital con otro dispositivo digital y la relación entre un individuo con uno o más dispositivos digitales.



Interacción máquina - máquina

Figura 20. Interacción Máquina- Máquina. Fuente elaboración propia.



Interacción Hombre - máquina

Figura 21. Interacción Máquina- Máquina. Fuente elaboración propia.

❖ Dimensión Procesos

En esta dimensión vamos a determinar el conjunto de actividades que implican la participación de los elementos del modelo de solución a operar coordinadamente para conseguir el funcionamiento deseado, esta dimensión se clasifica en 3 componentes los cuales tendrán características específicas, y son: Procedimientos, protocolos y capacitaciones.

Procedimientos

La documentación de la operación de acciones a realizar con los diversos elementos del sistema como pueden ser:

Administración y configuración del sistema

Manuales de usuario

Manuales de mantenimiento programados

Documentación de acciones ante suceso de riesgo previo, durante y posterior al mismo.

Protocolos

Aplicable a todos los elementos del sistema, Normas y leyes que se deben respetar como reglas de operación.

Algunos protocolos que se recomiendan considerar son aquellos enfocados a Internet como son: EIA/TIA- 568, IEEE 802.3i Ethernet 10/100Base mismos que se describen en el ANEXO1.

Capacitaciones

Estas están enfocadas a los individuos, llámense moradores de la vivienda o miembros de la red social. En cuanto a la adquisición de conocimientos de los procesos desarrollados, esto con el objeto de que sepan como operar el sistema y cómo actuar ante la activación de un suceso de riesgo (pre, durante u post).

A su vez estas principales dimensiones descritas se complementan con elementos que serán considerados para favorecer la propuesta de solución. Los cuales son los siguientes:

❖ Almacenamiento de datos

Se refiere al uso de medios que permite conservar los datos generados por el sistema, si se opta por la colocación de un DVR o NVR estos dispositivos cuentan con un sistema de almacenamiento de diversos tamaños, lo cual generara que toda la información que el sistema arroje se guardara de forma local, esto es funcional desde el punto de vista del usuario ya que el podrá determinar los periodos de mantenimiento a repositorio de almacenamiento. Sin embargo, si el sistema es violado puede ser un factor de riesgo, debido que los atacantes pueden desechar la información que respalde la acción, es por ello que se recomienda se realice adicional a un respaldo local un respaldo en la nube, pero para esto estamos a reserva de lo que el usuario determina debido a que esto conlleva mayor ingreso económico periódico para el modelo de solución del sistema.

❖ Seguridad

Aquí es donde se establecen un conjunto de estrategias para proteger los datos digitales, las redes y los sistemas informáticos del modelo de solución, se recomiendan desde el uso de antivirus para el hardware o hasta la instalación de firewall que proteja la red local, de igual forma esto está sujeto a la decisión del usuario de la vivienda ya que genera mayores ingresos económicos al diseño de solución.

❖ Conectividad a internet

El principal medio de comunicación de los elementos digitales con los usuarios fuera de la vivienda es a través de este elemento, el está regulado por los protocolos determinados del mismo. Se sugiere que se cuente con un ancho de banda de

20Mbps, sin embargo, los dispositivos digitales actuales son tan amigables que operan con menos ancho de banda.

❖ Alimentación eléctrica

Es importante considerar que la mayor parte de los elementos del modelo de solución operan con energía eléctrica, por lo cual es importante que las viviendas que lo implementen cuenten con este servicio, actualmente la entidad encargada de brindar este servicio en el país es la Comisión Federal de Electricidad CFE y entrega una tensión de 120V, funcional para el sistema.

❖ Interoperabilidad

Es la capacidad que deben poseer los diferentes elementos del sistema para intercambiar información y usarla de manera adecuada, correcta de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Y con la interoperabilidad de todos estos elementos se logró el diseño de un diagrama de solución general para la funcionalidad y desarrollo del sistema.

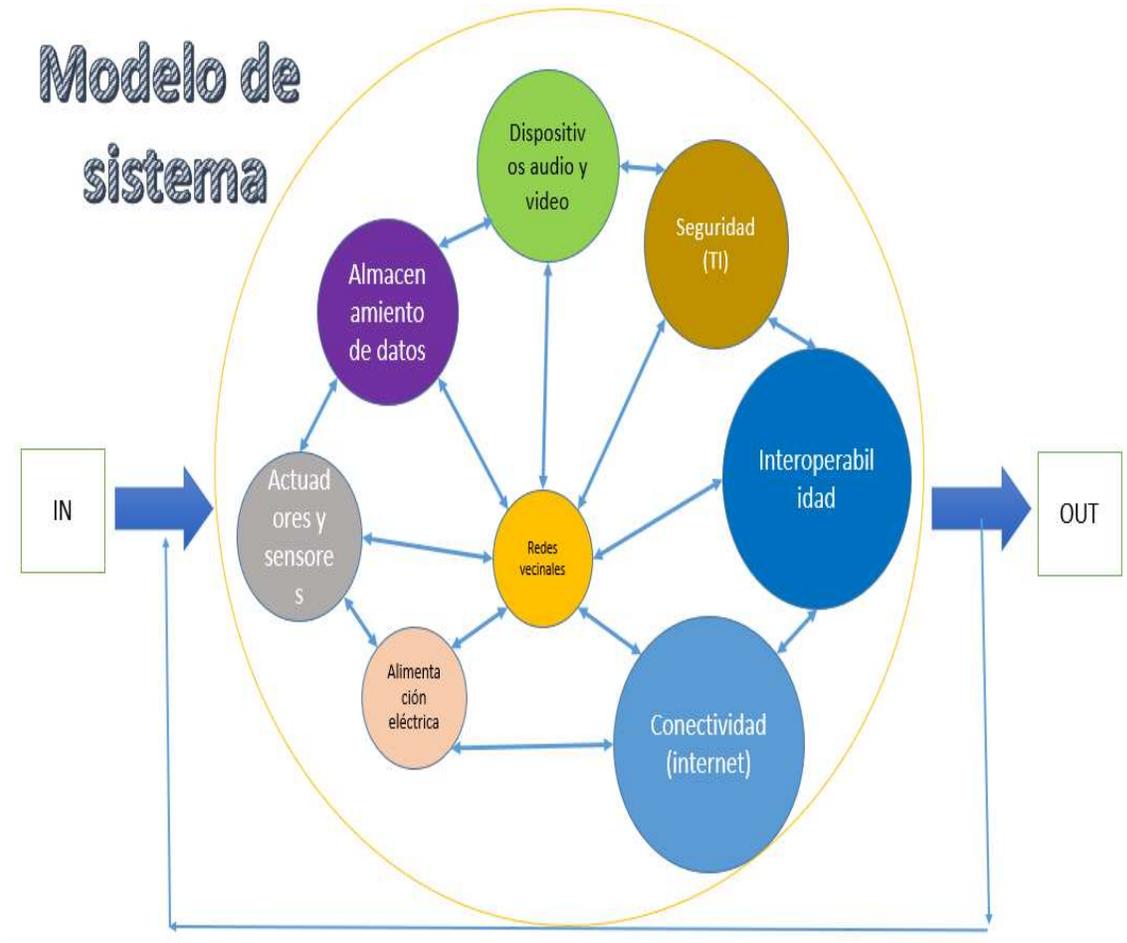


Figura 22. Modelo de solución. Fuente elaboración propia.

De acuerdo con diseño del modelo de solución propuesto, se representó a través de la herramienta de modelo de diseño viable (Figura 23), el cual nos permite considerar los elementos y la disposición que debe tener el sistema para ser viable, con viable nos referimos a la capacidad de desarrollo, aprendizaje y adaptabilidad del sistema, manteniendo siempre presente los elementos que lo conforman en actividades, estructura, interrelaciones y flujo de información.

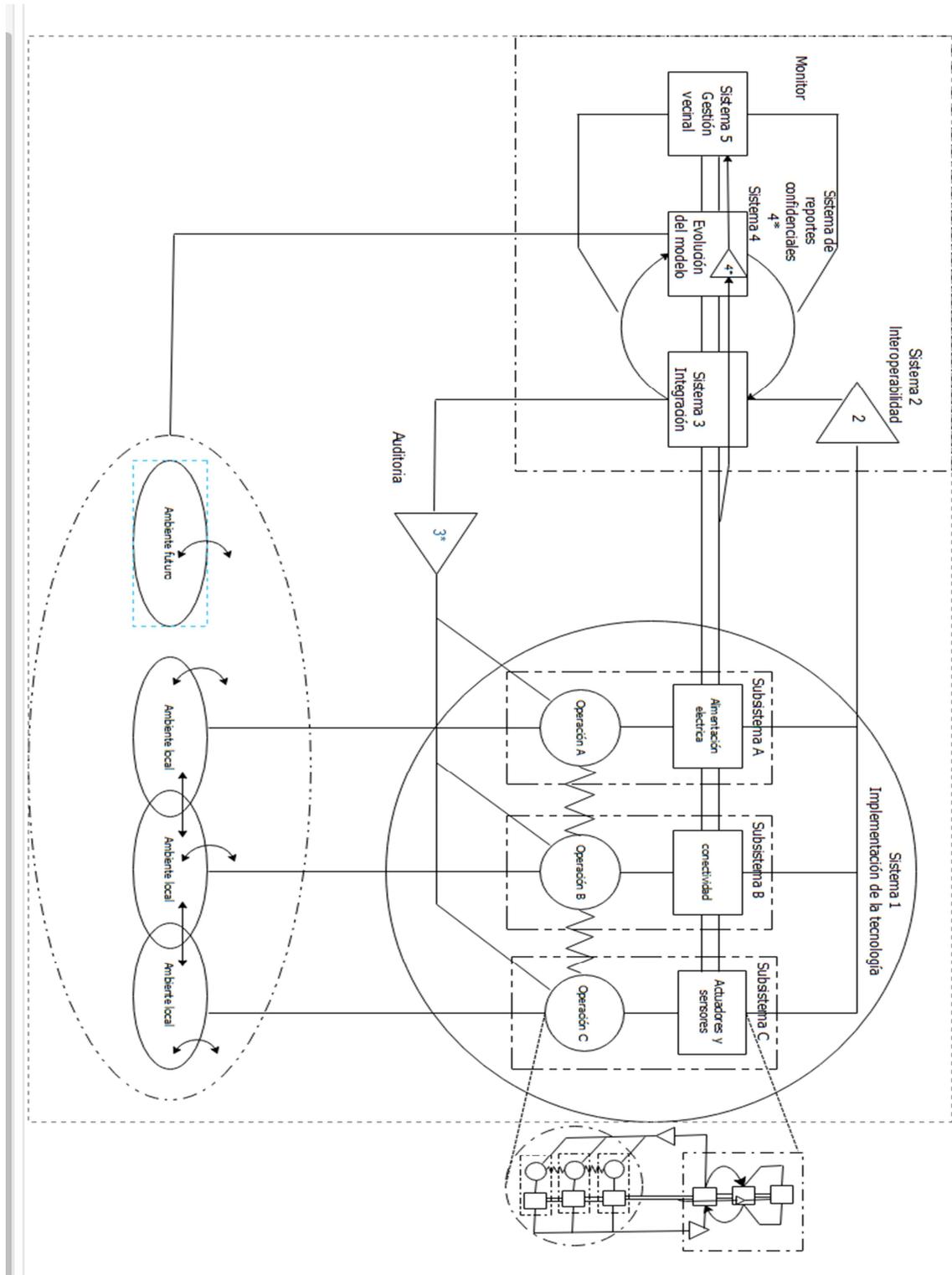
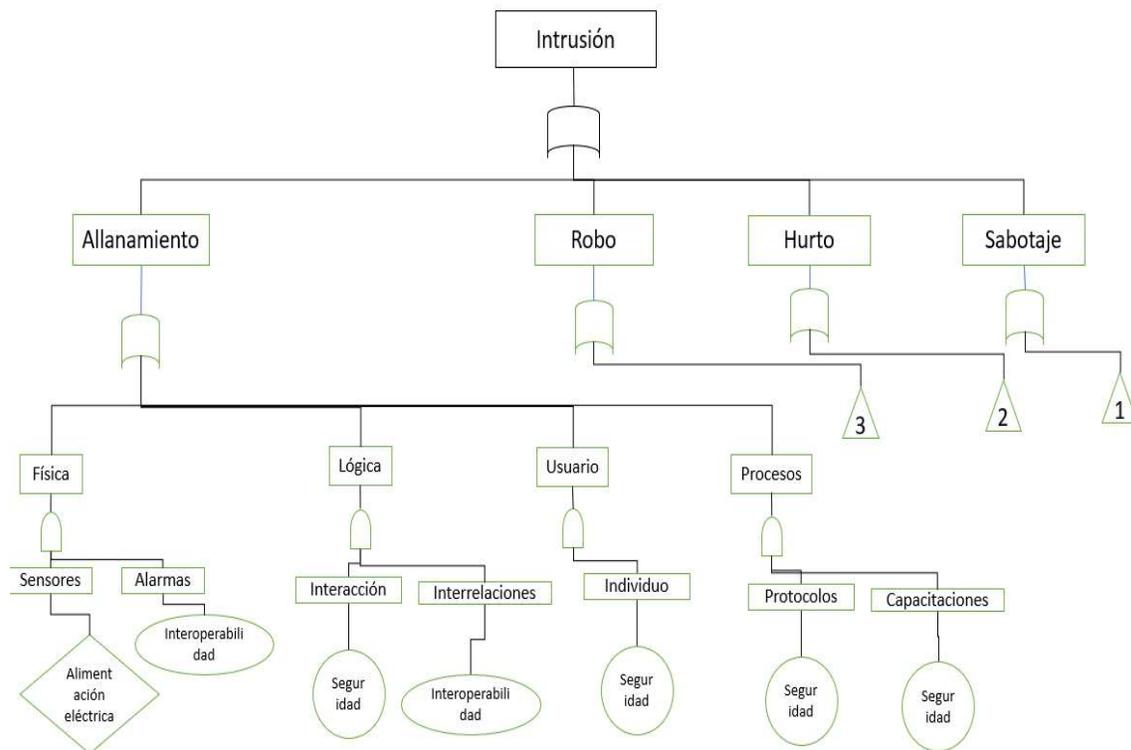


Figura 23. Modelo de solución. Fuente elaboración propia basada modelo de sistema viable Stafford Beer.

4.3.6 Fase 6 Aplicación de un análisis de riesgos para el modelo de solución

El diseño del modelo de solución nos permite cubrir los requerimientos básicos para la atención de la problemática seguridad a hogares en riesgos de intrusión, sin embargo, para evaluar las fortalezas y debilidades del sistema se emplea un análisis de riesgos del modelo, la cual se realizó mediante el uso de árboles de fallos, dicha técnica permitió medir de forma cualitativa el modelo de solución desarrollado.

El proceso consistió en una aplicación deductiva basada en el Algebra de Boole descomponiendo sistemáticamente nuestra problemática general o principal en sucesos o problemas con una complejidad intermedia hasta llegar a una complejidad básica, nos permite ver los componentes de nuestro modelo y los elementos considerados que lo componen y que se interrelacionan entre sí para así determinar las posibles fallas o vulnerabilidades de este.



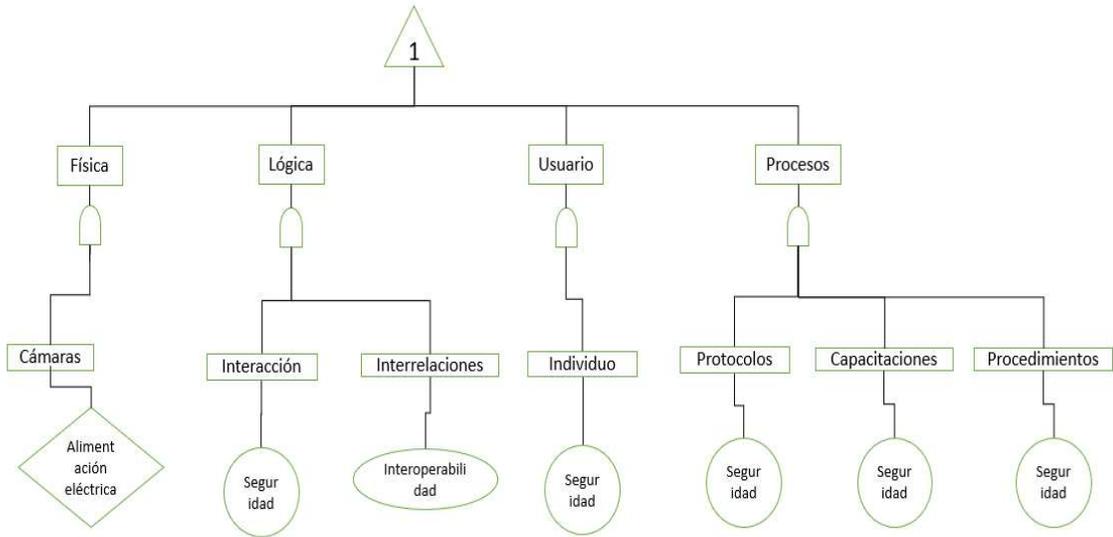


Figura 24. Árbol de fallas. Fuente elaboración propia.

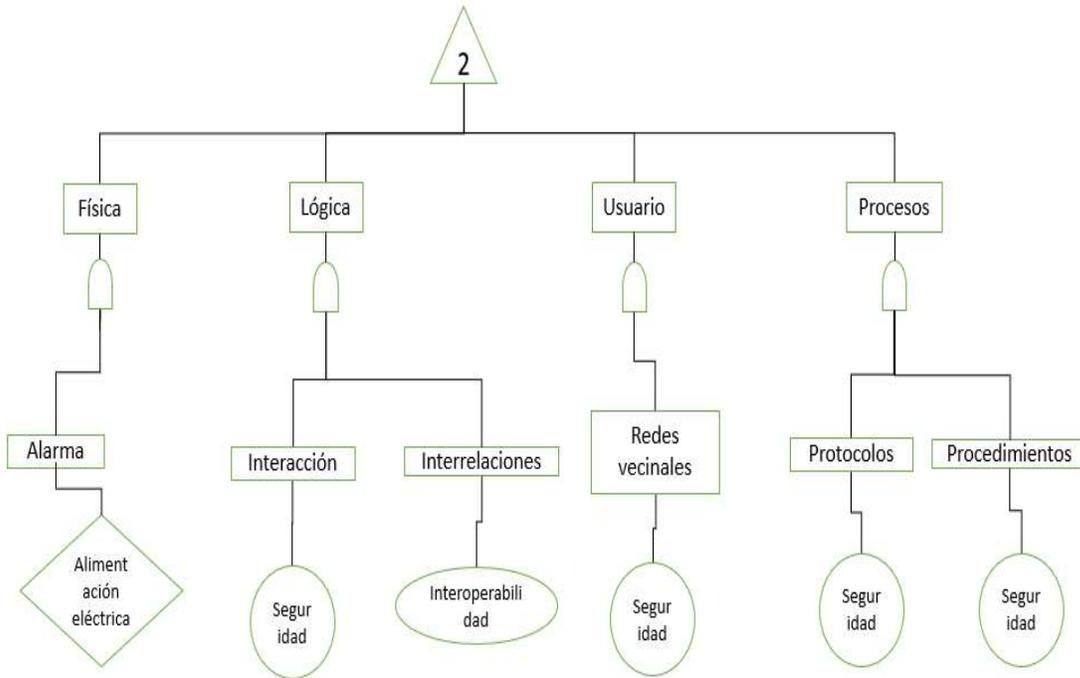


Figura 25. Árbol de fallas. Fuente elaboración propia.

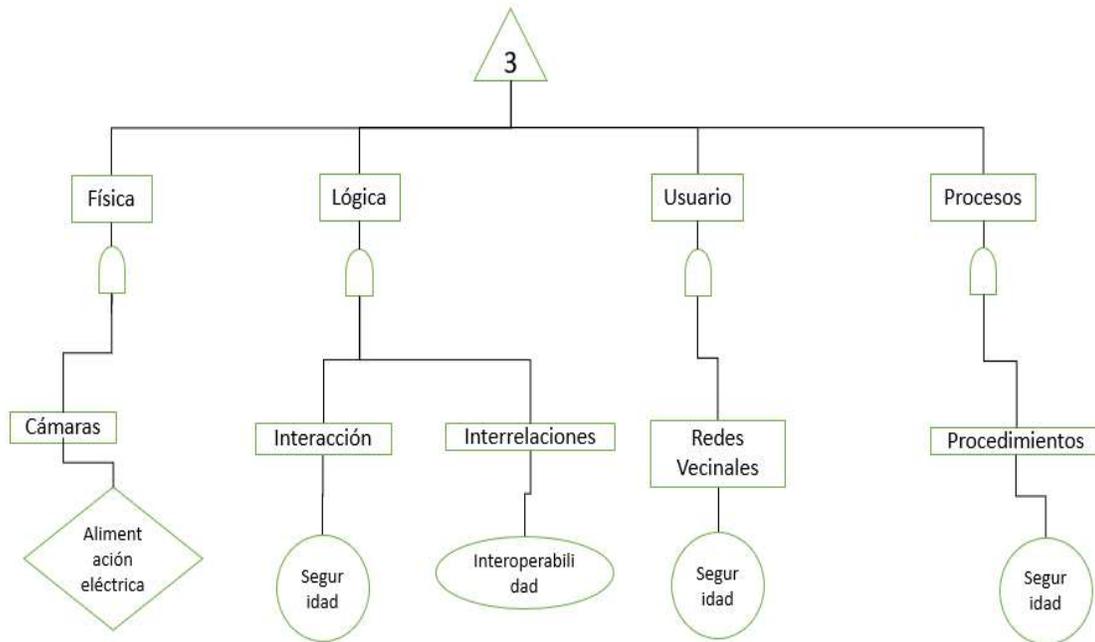


Figura 26. Árbol de fallas. Fuente elaboración propia.

RESULTADOS ÁRBOL DE FALLOS

Dentro del análisis que nos permitió identificar el árbol de fallos, señala constantemente al elemento del modelo de **seguridad de TI**, la vulnerabilidad del manejo de información que posee el sistema de solución es un factor importante para analizar sin embargo la atención de esta problemática no es parte del alcance del objeto de estudio por lo cual será considerado como trabajos futuros.

El fallo de **alimentación eléctrica** es un elemento que, si está contemplado en el modelo de solución mismo que involucra el uso y desarrollo de las redes vecinales, ya que, ante la ejecución del riesgo, las redes tendrán un papel importante en la observación y cooperación de vigilancia del sitio.

El fallo de **Interoperabilidad** refiere a una mala o desconfiguración de los elementos de solución, llámese sistema artificiales o naturales.

Artificiales. Nos referimos a una errónea configuración por parte de los implementadores del sistema en la vivienda, esto provocara que no tengan la comunicación adecuada o el funcionamiento esperado, el cual se resuelve con una

serie de pruebas de funcionamiento antes de la liberación de implementación del sistema.

Naturales. Nos referimos a una mala operación por parte del usuario final, desde a vulnerabilidad o violación de información por descuido o desconocimiento provocara que la solución no garantice el funcionamiento del sistema, la forma de mediación de este error es una capacitación adecuada de todos los elementos que conforman el sistema.

4.3.7 Fase 7. Síntesis de resultados obtenidos en:

a) Modelo de sistema inteligente de seguridad

El uso de componentes digitales interrelacionados entre si nos permite generar medidas de acción ante la presencia de sucesos de riesgo, el uso de Sensores, alarmas, interruptores, cámaras nos permiten un medio artificial vigilando nuestra vivienda y suplantando la operación de un individuo el cual está expuesto a factores que pueden afectar el desempeño de su función, los elementos artificiales también están expuestos a elementos que pueden anular su función, sin embargo la mayor parte de estos factores se pueden anticipar para garantizar el nivel de funcionamiento deseado.

De acuerdo con (Sanches V., 2016), diversos estudios demuestran que la efectividad de los dispositivos tecnológicos garantiza un porcentaje de seguridad, como lo son las **cámaras de video vigilancia**, logrando reducir diferentes índices delictivos hasta en un 13%.

Los **sensores** para la seguridad perimetral detectan al intruso cuando entran a una zona protegida y antes de que tengan acceso a personas o activos de valor, nos permite la reducción del riesgo de robo y de daños a las personas y a la propiedad.

Las **Alarmas sonoras** es un elemento pasivo de seguridad esto quiere decir que no evitan el suceso, pero si tienen la capacidad de advertir de este, permitiendo una rápida actuación y disminuir los daños posibles.

Los sistemas de alarma con automatización y control a distancia, permite no solo notificar mediante una sirena de alerta, sino, que además puede enviar información en tiempo real a los habitantes del sitio de los eventos que se suscitan.

Los **Interruptores** de uso doméstico deben cumplir la norma 60898 o una norma equivalente, descritas en el ANEXO 1, el interruptor automático es un dispositivo de protección contra sobre corrientes, sobrecargas y corto circuitos. Su función es actuar cuando se detecta una falla s decir de cortar la electricidad el suministro eléctrico de la instalación y permitir su restablecimiento cuando se haya solucionado la anomalía.

Por lo tanto, podemos concluir que el modelo de sistema propuesto suplanta la actividad de vigilancia y actúa como un sistema inteligente al identificar factores de riesgo permitiendo alertar a los habitantes de la vivienda y a las redes sociales o vecinales ante dichos sucesos, para su pronta atención.

b) Análisis de riegos

Sin duda cualquier sistema está expuesto a factores de riesgo o fallas, y la aplicación de métodos de análisis de riesgos nos permite dar prioridad a aquellos sucesos de mayor impacto, no desatendiendo los de menor impacto sin embargo siempre se busca solucionar aquellos factores que producen más daño. Es por ello por lo que realizamos diversos enfoques de análisis de riesgos para buscar la solución más óptima ante nuestra problemática, el método Mosler, los árboles de causa-efecto y el árbol de fallos nos brindaron esa pauta de poner énfasis al desarrollo de solución de acuerdo con los niveles de impacto identificados.

El Método Mosler se aplica al análisis y clasificación de los riesgos, y tiene como objetivo identificar, analizar y evaluar los factores que puedan influir en su manifestación. Este Modelo combina métodos de estadística y probabilidad, mediante los cuales, a través de un esquema de matrices, se miden la frecuencia,

la magnitud, y el efecto de un probable siniestro. En un objetivo específico a proteger y por un tiempo determinado, permite diseñar políticas de seguridad para este.

Los **árboles de causa-efecto** Se trata de una herramienta para el análisis de los problemas que básicamente representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan.

Un **árbol de soluciones** se elabora de manera muy similar, con la sola diferencia de que se reemplazan las indicaciones de consecuencias por soluciones, pasando de una visión negativa de los problemas a una más positiva.

El **árbol de fallos** es un análisis sistemático que permite identificar la causa raíz de un fallo a través de un diagrama. Este permite el análisis de una sola ocurrencia indeseada, pero también puede utilizarse sistemáticamente para evaluar el funcionamiento de un conjunto de componentes, lo que hace que esta herramienta sea muy funcional.

El análisis de los riesgos nos permitió determinar cuáles son los factores de riesgo que potencialmente tendrían un mayor efecto sobre nuestro proyecto y, por lo tanto, serán gestionados con especial atención.

Discusión y Conclusiones.

Cada vez es más común diseñar viviendas que permitan la interacción del internet para brindar apoyo a los habitantes en el desarrollo de sus actividades diarias y se está incrementando la percepción de seguridad a través de herramientas tecnológicas controlables y operables a través de los habitantes sin la dependencia de factores externos, como guardias de seguridad u organizaciones públicas.

El poder controlar el estado de seguridad dentro de un hogar, genera que los individuos brinden atención a otros aspectos de su vida, y relajarse dentro de su vivienda genera una tranquilidad y estabilidad emocional satisfactoria por los moradores del sitio.

La implementación de sistemas artificiales en viviendas consideraba era exclusivo por personas de alto nivel económico, sin embargo, actualmente existen múltiples herramientas accesibles y operables, accesibles a poblaciones activas en el sector productivo, consideradas como nivel socioeconómico medio. Que en México es la población más amplia equivalente a un 60% (INEGI, 2015).

La automatización bajo el enfoque de seguridad aplicado a viviendas está creciendo debido a que existen soluciones en el mercado que pueden operar de forma independiente y no requieren de uso de especialistas para su instalación, adicional que de acuerdo con las condiciones de seguridad en el país las organizaciones de seguridad no han logrado cubrir con las necesidades de la población, misma que ha recurrido por utilizar esta opción. Aun así, la función que tienen los sistemas existentes es primordial y jamás ningún dispositivo digital podrá reemplazar su área de desarrollo, por el simple hecho que la especialización es cada vez más necesaria en todos los sectores. La solución de un modelo de seguridad inteligente que opere de forma integral, coordinada e interactivo con los habitantes del sitio a través de un

entorno programable entre máquinas y usuarios siempre sumara en el apoyo al servicio que brindan los sistemas ya existentes.

La propuesta del modelo de solución de esta investigación no solo se centra en la una solución tecnológica, ya que como vimos en el desarrollo del escrito, es de suma importancia considerar aquellos factores con los que interactúa un individuo, es por ello que uno de los enfoques principales de este documento ha sido la Teoría General de sistemas.

Que nos llevó a considerar todos aquellos elementos o factores que rodean e interactúan con un individuo, su medio ambiente, las aplicaciones y elementos tecnológicos son de suma importancia en la solución pero darles todo el peso a estos, sería un error ya que como cualquier equipo físico, hardware tiene un periodo de vida y pueden llegar a fallar, lo cual generaría un caos si este asume el peso total a la solución, considerar aquellos factores sociales, culturales y hasta religiosos con el Medio ambiente de los individuos, proporciona mayor eficacia en la resolución del problema.

Tener un buen desarrollo social con los vecinos, ser cordiales y educados pueden garantizar que estos colaboren entre sí, para un nivel de vigilancia y seguridad mayor a solo enfocarnos en soluciones tecnológicas. Y es por ello que este documento apuesta por una solución con enfoque de sistema, para garantizar un mayor nivel de seguridad en los hogares y a sus habitantes.

Bibliografía

Pineda de Alcazar, M. (2018). La Internet de las Cosas, el Big Data y los nuevos problemas de la comunicación en el Siglo XXI. *Mediaciones Sociales*, 17, 11-24. <https://doi.org/10.5209/MESO.60190>

Yam-Chalé, H. A., & Caizero, E. N. C. (2020). Corrupción en el ámbito policial. Significados construidos por policías preventivos de México. *Revista digital internacional de psicología y ciencia social*, 6, 1-18. <http://dx.doi.org/10.22402/j.rdiopycs.unam.6.1.2020.226.227-244>

CEDRUS. (2012). *Centro de Estudios de Desarrollo regional y Urbano sustentable*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México: <http://www.economia.unam.mx/>

CONAVIM. (2020). www.gob.mx/CONAVIM. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/303594/Prevencion_de_la_violencia__Tipos_de_Violencia.pdf

Cuenca, J. S. (2008). *Reconocimiento de objetos por descriptores de forma* [Tesis fin de grado, Universidad de Madrid]. Barcelona: Departamento de matemáticas aplicadas. <https://core.ac.uk/download/pdf/288501976.pdf>

Aguayo T. E., & Chapa C. J. C. (2012). El robo a casa habitación en Monterrey, Nuevo León: ¿Un problema de localización?. *EconoQuantum*, 9(1), 189-201. Recuperado en 21 de octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-66222012000100012&lng=es&tlng=es

FENERCOM. (2007). *La Domótica como solución de Futuro*. Madrid: Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.

INEGI. (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y geografía.

Ponce G.J.C, Torres S. A., et al (2014). *Inteligencia Artificial*. Union europea: Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn).

Lab. de Seguridad Edo.Mex. (2020). *Reporte sobre incidencia delictiva, 3er Trimestre*. Estado de México.

Lio, V. (2020). La efectividad puesta a prueba. Funciones y limitaciones de la videovigilancia del espacio público. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 71-105.

Marcus Felson, R. V. (2015). La ocasión hace al ladrón. Teoría práctica para . *Home Office, Policing and Reducing Crime Unit, Londres 1998.*, 193-234.

Adamuz P. M, & L. (2016). Demanda de vivienda de los hogares en México. *EL Trimestre economico*, 330, 311-335.

Apthorpe N. & D. Y. (2019). Keeping the Smart Home Private with Smart(er) IoT Traffic Shaping. *Sciendo*, 128-148.

Radip K. S. & J. H.-S. (2019). SHSec: SDN based Secure Smart Home Network Architecture for Internet of Things. *Mobile Networks and Applications*, 24. 913–924.

RAE. (2017). *Real Academia Española*. Obtenido de Real Academia ESpañola: <http://www.rae.es/>

Ribes I. E. (2009). Reflexiones sobre la aplicación del conocimiento psicológico: ¿Qué aplicar o cómo aplicar? *Revista mexicana de análisis de la conducta*, 35(1), 3-17 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018545342009000100001&Ing=es&tlng=es.

Kratt W. R. (1991). Remote intrusion alarm condition. *United States Patent, Patent Number: 4,994,787*, 1- 14.

Sampieri H. R., C. f. (2006). *Metodología de la Investigación 4ta Edición*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Rousseau, D. B. (2016). In Search of General Systems Theory. *Systema 4(1) Special Issue – General Systems Transdisciplinarity* , 76-99 .

Sandeep P., H. Z.-T. (2017). A Novel Secure IoT-Based Smart Home Automation System Using a Wireless Sensor Network. *sensors*, 2-19.

Sarra N., M. L. (2019). Novel Enhanced LoRaWAN Framework for Smart Home Remote Control Security. *Springer Science+Business Medi*, 2019-2130.

Seguridad, E. N. (2012). *MAGERIT – versión 3.0, Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información*. Madrid España: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

SESNSP. (2019). *Incidencia delictiva del fuero común1/Nacional*. Ciudad de México: Secretariado ejecutivo del sistema nacional de seguridad pública, Centro nacional de información instrumento para el registro, clasificación y reporte de delitos y las víctimas CNSP/38/15. Obtenido de Centro Nacional de Información Instrumento para el registro, clasificación y reporte de delitos y las víctimas CNSP/38/15.

Siles G., I. (2007). Cibernética y sociedad de la información: el retorno de un sueño eterno. *Signo y Pensamiento*, vol. XXVI, núm. 50, 84-99.

Smita M., R. K. (2015). Internet of Things: Smart Home Automation System using Raspberry Pi. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 901-905.

Texas, D. d. (2018). *Departamento de Seguros de Texas*. Texas.

Tomás P. A. & A. C. (2000). NTP 333: Análisis probabilístico de riesgos: Metodología del "Árbol de fallos y errores". *Ministerio del Trabajo y asuntos sociales España*, 2-9.

Tuirán G. R. (1993). Vivir en familia: hogares y estructura familiar en México 1976-1987. 2019. *revistas.bancomext.gob.mx*, 248.

Zahrah A. A. & N. Z. (2019). A review on smart home present state and challenges: linked to context-awareness internet of things (IoT). *Wireless Network*, 25:3193–3204.

Sanches V.V.M. (2016). ¿Son efectivas las cámaras de video vigilancia para reducir delitos?. *URVIO Revista latinoamericana de Estudios de Seguridad*. Núm.19. 162-178 DOI: <http://dx.doi.org/10.17141/urvio.19.2016.2406>

ANEXO 1

Normas activas en México para los sistemas de comunicación

EIA/TIA- 568 Estándar de sistema de cableado para red de voz, datos, imagen y video en sistemas de telecomunicaciones

EIA/TIA TSB- 36 Especificaciones de cableado UTP

IEEE 802.3i Ethernet 10/100Base-T LAN Estándar que regula los requerimientos de redes de 10 Mbps

IEEE 802.3u Ethernet 10/100Base-T LAN Estándar que regula los requerimientos de redes de 100 Mbps

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) define dos normas para la aplicación en interruptores automáticos: IEC 60898 ("Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes") e IEC 60947-2 ("Aparatos de baja tensión – Parte 2: Interruptores automáticos").

.

ANEXO 2



Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Texcoco

Otorga la presente

Constancia

A Fabiola García Gutiérrez

Por su participación con la ponencia denominada « Sistema Inteligente de seguridad para hogares basado en análisis de riesgos.» presentada dentro del Coloquio de la Maestría en Ciencias de la Computación, Edición 2018-B celebrado en el Centro Universitario UAEM Texcoco, el día 29 de noviembre de 2018.

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"



M. EN C.E. JUAN MANUEL MUÑOZ ARAUJO
Director



