



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROPUESTA DE ADAPTACIÓN DE SERVICIOS DOMÓTICOS DE SEGURIDAD APLICADAS
A DEPÓSITOS TEMPORALES ADUANEROS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Tecnólogo en Construcción y Domótica

Profesor Guía

Ing. Carlos Augusto Aulestia Valencia

Autor

Ángel Patricio Potosí Espinoza

Año

2016

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Ing. Carlos Augusto Aulestia Valencia
Ingeniero de Sonido y Acústica
C.C: 1714965041

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Ángel Patricio Potosí Espinoza
C.C: 1715862320

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer con mucho cariño a mi querida Madre Rosita por el apoyo recibido durante toda mi vida y especialmente en esta etapa crucial de mis estudios quien con su aliento de Madre y amiga me ha dado la fortaleza de seguir luchando para conseguir las metas propuestas en mi vida, y es por ti querida Madre que te agradezco por todo y este sueño también es tuyo.

Gracias Rosita.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría y fe.

A mis queridos padres Jorge y Rosita, porque han dado razón a mi vida, por sus consejos, por su apoyo incondicional en todo momento y por su sabiduría, por eso y más con mucho cariño para ustedes.

A mí amada Carol, por la paciencia y la comprensión que ha sabido tener en todo este largo camino que hemos recorrido, en donde tú y yo conocemos el difícil sendero de alcanzar.

A mi adorable hermana Adriana y su esposo, por cada aliento de apoyo en las situaciones más complicadas de mi vida.

A mis hijos Alejandro y Patrick, que son la luz de mi vida, los que me animan a seguir en pie de lucha.

Ángel Patricio Potosí.

RESUMEN

El proyecto que se presenta a continuación tiene como propósito principal constituirse en una guía de elección y diseño de dispositivos domóticos para seguridad en infraestructuras dedicadas al almacenaje de mercaderías.

En el presente trabajo se expone los principales aspectos relacionados a tipos de almacén, sistemas de seguridad y su integración; así como los diferentes sistemas domóticos que se encuentran en la actualidad.

La selección del sistema domótico se realiza tomando en cuenta aspectos técnicos como facilidad de instalación, operación, mantenimiento, estabilidad y su costo de adquisición.

La selección y ubicación de dispositivos domóticos, se determina en base a un plano arquitectónico de un almacén temporal diseñado por el autor, en el cual se determina vulnerabilidades y riesgos al que se encuentra expuesto; con el fin de proponer los equipos pertinentes y requeridos para la seguridad física tanto de instalaciones como de mercancías.

A partir de la elección de los dispositivos para un almacén temporal aduanero, se establece un presupuesto para la instalación del sistema domótico de seguridad.

ABSTRACT

The project presented below, its main purpose is to constitute a guide to choosing and designing home automation devices for security infrastructure dedicated to storage of goods.

This paper shows the main aspects related to storage types, security systems and their integration; and the different domotic systems found today.

During the domotic system selection, one must take into consideration the technical aspects, the ease of the installation process, operation, maintenance, stability, and cost of acquisition

The selection and placement of the domotic devices, is determined by an architectural plan of a temporary warehouse designed by the author, in which the vulnerabilities and risks are exposed; in order to propose relevant and required equipment for the physical safety of facilities and goods.

After selecting the domotic device for the temporary customs storage area, a financial budget must be established.

ÍNDICE

Introducción.....	1
1. Capítulo I. Marco Teórico.....	2
1.1 Almacén.	2
1.1.1 Clasificación y tipos de almacén.	2
1.1.2 Almacenes temporales aduaneros.....	3
1.1.2.1 Depósito temporal.....	4
1.1.2.2 Depósitos Aduaneros.....	5
1.1.3 Tipos de almacenamiento.....	6
1.1.3.1 Sistema de almacenamiento convencional.....	6
1.1.3.2 Sistema de almacenamiento compacto.....	7
1.1.3.3 Sistema de almacenamiento dinámico.....	7
1.1.3.4 Sistema de almacenamiento móvil.....	8
1.1.4 Zonificación para almacenamiento de productos.....	9
1.1.5 Procedimientos de ingreso y salida de mercadería.....	10
1.2 Sistemas de Seguridad.....	11
1.2.1 Clasificación de los sistemas de seguridad.....	11
1.2.1.1 La cantidad de sitios a proteger.....	11
1.2.1.2 La aplicación del sistema de seguridad por cables o inalámbricas.....	12
1.2.2 Tipos de sistemas de alarma para seguridad.....	14
1.2.2.1 Sistemas de alarmas técnicas.....	14
1.2.2.2 Sistemas contra intrusos.....	19
1.2.2.3 Sistemas de control de acceso.....	27
1.2.3 Central de alarma.....	32
1.2.4 Pasarela Residencial.....	34
1.3 Integración de los sistemas de seguridad.....	35
1.4 Descripción de los sistemas domóticos.....	36
1.4.1 Componentes de un sistema domótico.....	36
1.4.2 Medios de transmisión de un sistema domótico.....	38
1.4.2.1 Medios de transmisión físicos guiados.....	38
1.4.2.2 Medios de transmisión no guiados.....	40
1.4.3 Topologías de los sistemas domóticos.....	40
1.4.3.1 Topología en estrella.....	40

1.4.3.2	Topología en anillo.....	41
1.4.3.3	Topología en bus	41
1.4.3.4	Topología en árbol	42
1.4.3.5	Topología en malla.....	42
1.4.3.6	Topología mixta	43
1.4.4	Tipos de arquitectura de un sistema domótico.....	43
1.4.4.1	Arquitectura centralizada.....	43
1.4.4.2	Arquitectura descentralizada.....	44
1.4.4.3	Arquitectura distribuida.....	45
1.4.4.4	Arquitectura mixta o híbrida.....	45
1.4.5	Clasificación de los sistemas domóticos.....	46
1.4.5.1	Según el método de transmisión de datos.....	46
1.4.5.2	Sistemas domóticos según el control.....	49
1.4.6	Protocolos para sistemas domóticos.....	51
2.	Capítulo II. Análisis de Sistemas Domóticos.....	54
2.1	Comparación según el medio de transmisión que utiliza. .55	
2.2	Comparación según el tipo de control.....	57
2.3	Comparación según el tipo de protocolo.....	59
2.4	Otras características prácticas.....	60
3.	Capítulo III. Selección de los dispositivos domóticos para seguridad.....	62
3.1	Descripción física actual de un depósito aduanero.....	62
3.2	Vulnerabilidades y riesgos comunes en bodegas.....	65
3.2.1	Metodología.....	65
3.2.1.1	Definición de riesgo.....	65
3.2.1.2	Análisis de riesgo	65
3.2.1.3	Evaluación del riesgo.....	66
3.2.1.4	Cálculo de la clase de riesgo	67
3.2.2	Valoración y resultados.....	69
3.2.3	Propuesta de medios de protección	69
3.3	Selección de dispositivos.....	70
3.3.1	Características de los dispositivos domóticos	70
3.3.1.1	Pasarela IP Home Center 2 para control remoto Z-Wave.....	70
3.3.1.2	CCTV IP.....	71

3.3.1.3	Detector de movimiento exteriores Everspring SP103.....	75
3.3.1.4	Detector de movimiento Z-Wave Vision Security ZP3102.....	76
3.3.1.5	Sensores de rotura Z-Wave Vision ZS-5101.....	78
3.3.1.6	Sensores de contacto magnético.....	80
3.3.1.7	Sirenas de alarma para exterior SSA3-Roja.....	81
3.3.1.8	Cerradura electrónica Z-Wave LS.....	82
3.3.1.9	Detectores de humo Vision Security ZS6101.....	83
3.4	Arquitectura (nivel lógico).....	87
3.5	Ubicación de los dispositivos.....	87
4.	Capítulo IV. Análisis económico.....	89
4.1	Presupuesto necesario.....	89
4.1.1	Mano de obra.....	89
4.1.2	Costos de herramientas.....	90
4.1.3	Costos de dispositivos domóticos.....	93
4.1.4	Detalle de costos de la instalación del sistema domótico.....	93
4.1.5	Detalle de costos de configuración del sistema domótico.....	94
4.2	Presupuesto global de la propuesta.....	95
	CONCLUSIONES.....	97
	RECOMENDACIONES.....	99
	REFERENCIAS.....	100
	ANEXOS.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas entres sistemas de almacenamiento.	9
Tabla 2. Clasificación de los sistemas de seguridad locales según su función. 12	
Tabla 3. Ventajas de los sistemas de seguridad por cable e inalámbrica.	13
Tabla 4. Características de los detectores de humo.	16
Tabla 5. Detector de gas según su tipo.	17
Tabla 6. Detector de gas según su característica de funcionamiento.	17
Tabla 7. Características de los detectores de temperatura 18	
Tabla 8. Características de tecnologías de CCTV..... 21	
Tabla 9. Componentes CCTV Analógico e IP 22	
Tabla 10. Características de los tipos de sensores 23	
Tabla 11. Características del sensor de rotura de vidrio 24	
Tabla 12. Características de los diferentes tipos sensores de contacto magnético..... 25	
Tabla 13. Características de las sirenas de alarmas..... 26	
Tabla 14. Características de las tarjetas de proximidad..... 28	
Tabla 15. Ventajas, desventajas y características de los dispositivos biométricos..... 29	
Tabla 16. Características de las tarjetas con bandas magnéticas..... 30	
Tabla 17. Características de la cerradura electrónica 31	
Tabla 18. Características técnicas mínimas de una central de alarmas..... 33	
Tabla 19. Características de medios de transmisión físicos guiados. 39	
Tabla 20. Características de los medios de trasmisión no guiados..... 40	
Tabla 21. Sistemas con corrientes portadoras 47	
Tabla 22. Sistemas basados en bus 48	
Tabla 23. Sistemas inalámbricos..... 48	
Tabla 24. Sistema de control centralizado 49	
Tabla 25. Sistema de control descentralizado..... 50	
Tabla 26. Características del sistema de control distribuido. 50	
Tabla 27. Resumen de los protocolos cerrados y abiertos..... 52	
Tabla 28. Ejemplos de protocolos propietarios y estándares abiertos. 52	
Tabla 29. Características de los protocolos domóticos en el mercado mundial. 53	
Tabla 30. Valores de peso relativo 54	
Tabla 31. Escalas de evaluación..... 55	
Tabla 32. Comparación según el medio de transmisión que utiliza..... 56	
Tabla 33. Comparación según el tipo de control. 58	
Tabla 34. Comparación según el tipo de protocolo 59	
Tabla 35. Valoración final según su protocolo..... 61	
Tabla 36. Simplificación de resultados de las tablas comparativas realizadas. 61	
Tabla 37. Características físicas de un almacén aduanero según plano referencial..... 62	
Tabla 38. Productos de mayor incidencia en un almacén aduanero 63	
Tabla 39. Productos de mayor incidencia en un almacén aduanero 64	
Tabla 40. Escala de valoración según su función. 66	
Tabla 41. Cálculos para la evaluación de riesgos. 67	
Tabla 42. Escala de clasificación de riesgo..... 67	

Tabla 43. Matriz de riesgo	67
Tabla 44. Tabla de ejemplo de cálculos.	68
Tabla 45. Medios de protección según áreas.....	69
Tabla 46. Características técnicas y datos técnicos del controlador Fibaro Home Center 2.	71
Tabla 47. Características técnicas de la Cámara IP Foscam FI9828P.	72
Tabla 48. Características técnicas de la cámara Neo Coolcam Nip-20.....	74
Tabla 49. Características técnicas del detector de movimiento exterior Everspring SP103	76
Tabla 50. Características técnicas del detector de movimiento interior.....	77
Tabla 51. Características técnicas del sensor de impacto.	79
Tabla 52. Características técnicas del sensor de contacto magnético	81
Tabla 53. Características técnicas de la sirena de alarma para SSA3.....	82
Tabla 54. Características de la cerradura electrónica Z-Wave LS	83
Tabla 55. Características técnicas del detector de humo ZS6101	84
Tabla 56. Compatibilidad de los dispositivos domóticos con Z-Wave	86
Tabla 57. Total de dispositivos domóticos.....	88
Tabla 58. Costos de mano de obra	90
Tabla 59. Costos de herramientas y su depreciación.....	91
Tabla 60. Costos unitarios de los dispositivos domóticos importados.....	93
Tabla 61. Costos por instalación de los equipos domóticos.....	94
Tabla 62. Costo de configuración de equipos domóticos	95
Tabla 63. Presupuesto global de la propuesta	95

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Clasificación y tipos de almacén	2
<i>Figura 2.</i> Zonas de proceso operativo de un almacén.	3
<i>Figura 3.</i> Sistema de almacenamiento convencional.	6
<i>Figura 4.</i> Sistema de almacenamiento compacto.....	7
<i>Figura 5.</i> Sistema de almacenamiento dinámico.....	8
<i>Figura 6.</i> Sistema de almacenamiento móvil.....	8
<i>Figura 7.</i> Procedimiento de ingreso de mercancía.....	10
<i>Figura 8.</i> Procedimiento de salida de mercancía.	11
<i>Figura 9.</i> Sistema de alarmas técnicas.	15
<i>Figura 10.</i> Detector de humo ABB.....	15
<i>Figura 11.</i> Ejemplo de CCTV Analógicos.	20
<i>Figura 12.</i> Ejemplo de CCTV digital.	21
<i>Figura 13.</i> Sensor de movimiento infrarrojo	22
<i>Figura 14.</i> Sensor de rotura de vidrios	23
<i>Figura 15.</i> Sensor de contacto magnético.....	24
<i>Figura 16.</i> Sirena exterior con flash.....	26
<i>Figura 17.</i> Sistemas de control de acceso.	27
<i>Figura 18.</i> Tarjetas de proximidad.....	28
<i>Figura 19.</i> Dispositivos biométricos.....	29
<i>Figura 20.</i> Tarjetas con banda magnética.	30
<i>Figura 21.</i> Cerradura electrónica.....	31
<i>Figura 22.</i> Central de alarma.....	32
<i>Figura 23.</i> Pasarela Residencial.....	34
<i>Figura 24.</i> Integración de los sistemas de seguridad	36
<i>Figura 25.</i> Conexión de dispositivos.....	38
<i>Figura 26.</i> Tipos de cables de transmisión.	39
<i>Figura 27.</i> Topología en estrella.....	41
<i>Figura 28.</i> Topología en anillo	41
<i>Figura 29.</i> Topología en bus.....	42
<i>Figura 30.</i> Topología en árbol	42
<i>Figura 31.</i> Topología en malla.....	43
<i>Figura 32.</i> Arquitectura Centralizada.....	44
<i>Figura 33.</i> Arquitectura descentralizada.....	44
<i>Figura 34.</i> Arquitectura distribuida.....	45
<i>Figura 35.</i> Arquitectura mixta	46
<i>Figura 36.</i> Pasarela IP Home Center 2	70
<i>Figura 37.</i> Cámara IP Foscam FI9828P (V2)	72
<i>Figura 38.</i> Ángulo de visión de la cámara exterior.	73
<i>Figura 39.</i> Cámara Neo Coolcam Nip-20.	73
<i>Figura 40.</i> Ángulo de visión de la cámara interior	74
<i>Figura 41.</i> Detector de movimiento exterior Everspring SP103.....	75
<i>Figura 42.</i> Alcance de detección del detector de movimiento exterior.	75
<i>Figura 43.</i> Detector de movimiento interior	76
<i>Figura 44.</i> Alcance del detector de movimiento interior.....	78
<i>Figura 45.</i> Sensor de roturas, vibraciones y sabotaje.	79
<i>Figura 46.</i> Sensor de contacto magnético libre	80

<i>Figura 47.</i> Distancia máxima e instalación del contacto magnético.	80
<i>Figura 48.</i> Sirena de alarma para exterior SSA3.....	81
<i>Figura 49.</i> Cerradura electrónica Z-Wave LS.....	82
<i>Figura 50.</i> Detectores de humo Vision Security ZS6101	83
<i>Figura 51.</i> Distancia de instalación para detector de humo.....	84

Introducción

En las bodegas de gran almacenaje de mercancías se evidencia riesgos y falencias de los sistemas de seguridad existentes, lo cual acarrea problemas económicos y legales a las instituciones temporalmente responsables del resguardo y custodia de las mercaderías.

Se debe considerar también que al ser establecimientos de custodia de bienes procedentes de operaciones comerciales están sujetos a vulnerabilidades en la integridad tanto de la infraestructura como de la mercancía a su cargo.

Este proyecto propone elementos para la selección de sistemas domóticos de seguridad orientados a la modernización y adecuación de los sistemas ya existentes para bodegas temporales de acopio.

En la elaboración de esta propuesta se detallan los dispositivos domóticos de seguridad y la factibilidad para ser implementados en el ámbito de estructuras de almacenamiento.

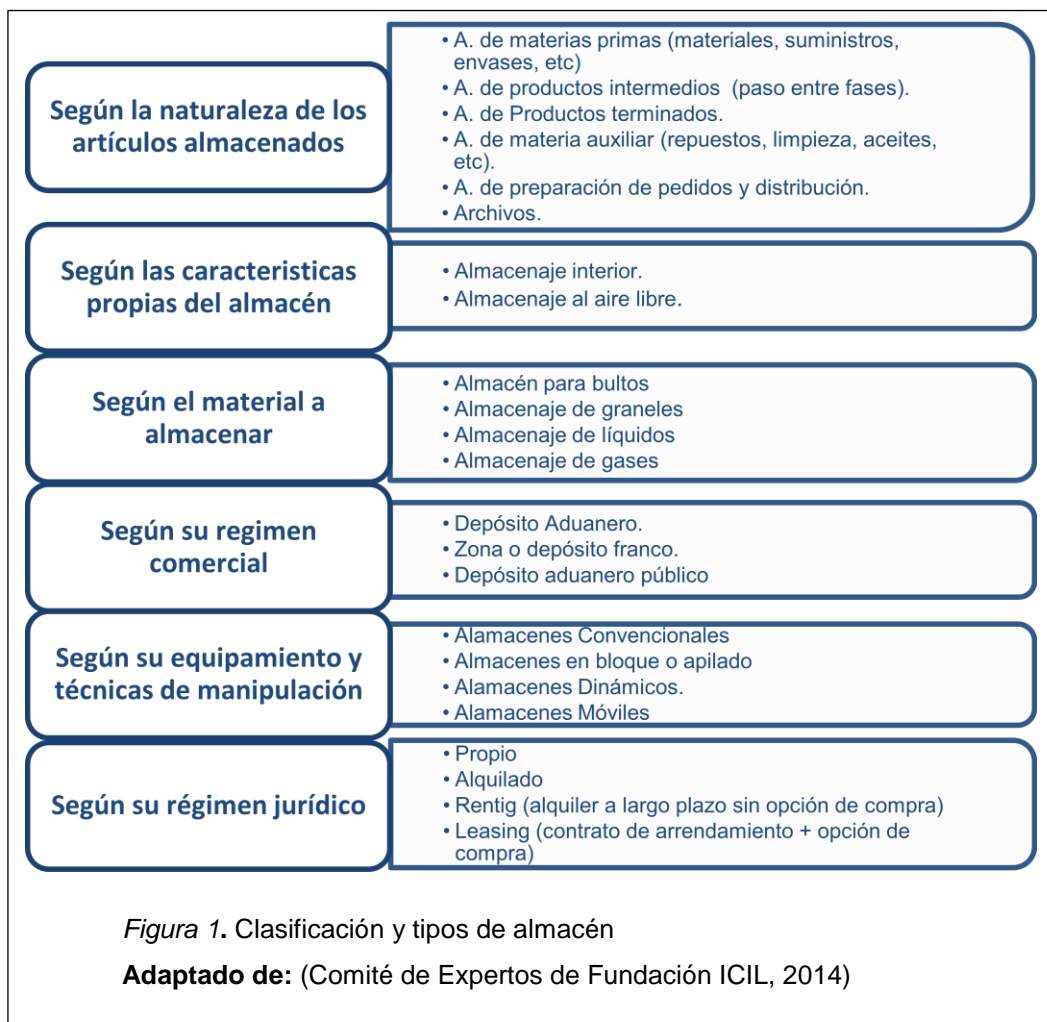
1. Capítulo I. Marco Teórico

1.1 Almacén.

Un almacén es un espacio físico con objetivos definidos de recepción, custodia, control, resguardo y distribución de mercadería de diferentes índoles (químicos, perecibles, inflamables, entre otros).

1.1.1 Clasificación y tipos de almacén.

La actividad de un almacén se da en función de sus necesidades, por lo cual en la figura 1 se expone su clasificación y tipos de almacén:



En toda bodega distinguen dos tipos de espacios para un adecuado funcionamiento en procesos de manipulación de mercadería, esto son:

- Espacios afines al flujo de la mercadería.
- Espacios para apoyo de procesos de movimiento de mercadería.

Estos espacios están relacionados directamente con los procesos operativos, de manera genérica se puede decir que en un almacén debe constar de las siguientes zonas (Figura 2) para que exista un flujo adecuado de mercadería:



1.1.2 Almacenes temporales aduaneros

Los siguientes conceptos se han tomado del Libro V “DEL REGLAMENTO AL TÍTULO DE FACILITACIÓN ADUANERA PARA EL COMERCIO” del Código Orgánico de la Producción Comercio e Inversiones (COPCI).

1.1.2.1 Depósito temporal

En el Capítulo III “Operaciones Aduaneras”; Sección IV; Art. 53, se detalla el concepto de depósito temporal.

“Artículo 53.- Es el servicio aduanero prestado directamente por la Autoridad Aduanera o por terceros autorizados de dicho servicio, destinado para aquellas mercancías que no puedan ser cargadas o descargadas directamente hacia o desde el medio de transporte que las llevara a su destino final, o cuyo retiro o levante, de acuerdo a la modalidad de despacho, requieran otras operaciones aduaneras”.
(SENAE, 2011)

Nota: Un depósito temporal se encuentra en las inmediaciones de la zona primaria que es el Aeropuerto cuya responsabilidad de movilización y de resguardo de la mercancía deberá ser estrictamente conservada y custodiada.

A continuación, se detallan las consecuencias sobre el mal procedimiento que se puedan dar con las mercancías.

- **Faltantes o sobrantes de mercancías**

Capítulo V “De las mercancías declaradas faltantes y de prohibida o no autorizada importación”; Sección I; Art. 95, detalla lo siguiente:

“Artículo 95.- Si al momento de la descarga de la mercancía se detectaren daños en el embalaje, diferencias de pesos, sellos o precintos se procede a realizar una inspección o aforo físico de las mercancías y como parte de estos actos se evidenciare faltantes de mercancías en relación con aquellas embarcadas o declaradas, se presumirá que la pérdida se produjo antes del arribo a territorio nacional, y se efectuara la correspondiente corrección en la Declaración Aduanera de Importación debiéndose pagar los tributos que corresponda”.
(SENAE, 2011)

Nota: Es importante conocer las políticas de notificación sobre mercancías faltantes en caso de aforos físicos, ya que por el mismo se podrá manifestar el mal estado de embalaje, sellos rotos, mala manipulación, presunción de pérdidas, robos o daños.

Dicha verificación junto con el apoyo de sistemas de seguridad podrá determinar si los sucesos antes mencionados se produjeron en territorio nacional o internacional, con lo cual se notificará al importador a fin de que cumpla con las normativas previstas en el artículo antes mencionado.

1.1.2.2 Depósitos Aduaneros

Capítulo VII “Destinos aduaneros”; Subsección VI; Art. 144, detalla el concepto principal de un Depósito Aduanero:

“Artículo 144.- El Depósito Aduanero es un régimen especial aduanero, mediante el cual las mercancías importadas son almacenadas por un periodo determinado sin el pago de derechos e impuestos y recargos aplicables; y, podrá ser público y privado. Los depósitos aduaneros públicos podrán almacenar mercancías de propiedad de terceros”.

(SENAE, 2011)

Nota: Los depósitos aduaneros diferencia de los depósitos temporales en que se encuentra fuera de la zona primaria es decir del Aeropuerto.

La ubicación de la mercadería debe ser zonificada (de peligro, obsoleto, perecibles, químicos, destrucción, donación, entre otras), las mismas que deberán estar identificadas con señalética adecuada según su condición.

La ubicación y distribución de la mercadería permitirá que exista un buen flujo de trabajo con mejor seguridad aminorando las siguientes vulnerabilidades:

- Dificultad de movilidad.
- Riesgos de accidentes laborales

- Perdidas de mercadería tipo hormiga
- Incendios
- Fuga de químicos
- Entre otros.

1.1.3 Tipos de almacenamiento

Los tipos de almacenamiento pueden dividirse, según el espacio que se cuente, la fluidez de salida de mercadería y principalmente las características de los productos.

Dentro de los tipos de almacenamiento se encuentran los siguientes:

1.1.3.1 Sistema de almacenamiento convencional

Es el sistema de mayor uso ya que permite el acceso directo y unitario a cada paleta almacenada véase (figura 3).



La distribución y altura de las estanterías se determinan en función de las características de las maquinarias elevadoras, de los elementos de almacenaje y las dimensiones del local.

1.1.3.2 Sistema de almacenamiento compacto



Sistema conocido también como de acumulación, de gran utilidad puede ser usada en su totalidad tanto en altura como en superficie véase (figura 4).

1.1.3.3 Sistema de almacenamiento dinámico

Este sistema es el más utilizado, ya que cuenta con sistemas de estructuras compactas incorporados en ellos caminos de rodillos, muy eficiente para alta rotación de mercadería véase (figura 5).



Figura 5. Sistema de almacenamiento dinámico

Tomado de: (directindustry, s.f.)

1.1.3.4 Sistema de almacenamiento móvil

Este sistema se asemeja al sistema de almacenamiento convencional con la única diferencia que su estructura se puede mover, ya que reposa sobre unos rieles. (Figura 6)

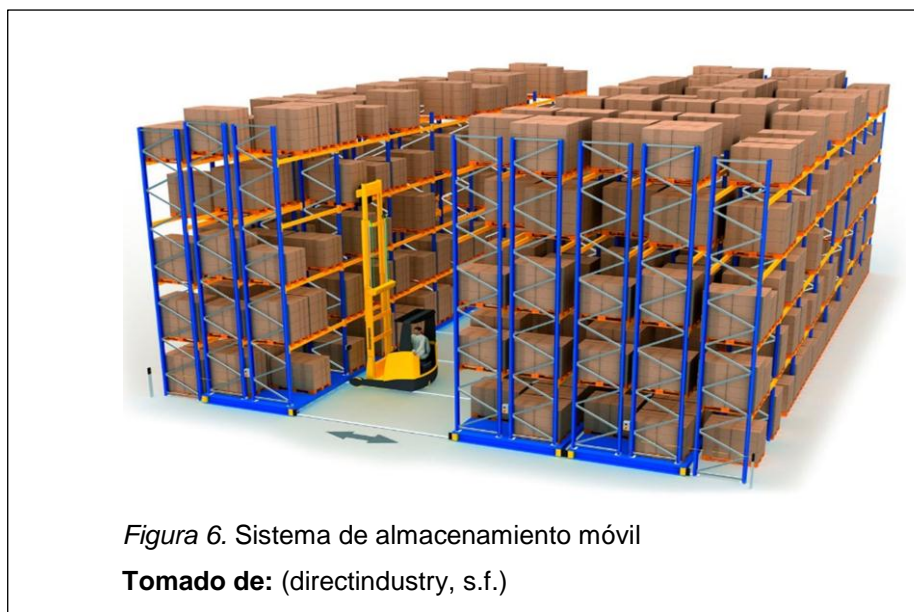


Figura 6. Sistema de almacenamiento móvil

Tomado de: (directindustry, s.f.)

En la siguiente tabla 1 se detalla las ventajas y desventajas de los sistemas de almacenamiento.

Tabla 1. Ventajas y desventajas entre sistemas de almacenamiento.

Sistemas de almacenamiento	Ventajas	Desventajas
Sistema de almacenamiento convencional	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso directo a cada pallet sin necesidad de mover o desplazar otros. • Control de stocks. • Adaptabilidad a cualquier tipo de carga (peso/volumen) 	<ul style="list-style-type: none"> • No facilita la salida física de la mercancía por el método FIFO (primero en entrar, primero en salir). • Limitación de almacenamiento de mercancía. • La parte de la superficie es dedicada a los pasillos.
Sistema de almacenamiento compacto	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente aprovechamiento de superficie y volumen del almacén. • La mercancía no sufre deterioros debido a que no se coloca una encima de otra. • Se aplica el método FIFO. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permite una sola referencia por pasillo. • Las mercancías pueden perjudicarse cuando manipulan dentro de las estanterías. • Las operaciones de mantenimiento suelen ser lentas.
Sistema de almacenamiento dinámico.	<ul style="list-style-type: none"> • Relación volumen ocupado por la mercancía respecto al volumen total es muy bueno. • Aplicación física FIFO (zonas de entrada y salidas). • Reducción de tiempo empleado en la manutención de paletas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo permite una referencia por camino. • Existe riesgo de aplastarse una carga sobre otra cuando se deslizan por la pendiente. • Se requiere de grandes inversiones para su implantación.
Sistema de almacenamiento móvil	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso fácil a la mercancía • Gran densidad de almacenamiento. • Reducción número de pasillos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesita suministro eléctrico para su movimiento. • Se requiere trabajos en la infraestructura. • Sistema rígido, por su difícil modificación posterior.

Adaptada de: (Ingenieriaindustrialonline, s.f.)

1.1.4 Zonificación para almacenamiento de productos

Para una buena zonificación de mercancía es necesario tener en cuenta las características especiales o de riesgo de cada producto, tales como:

- Volumen y peso del producto
- Materiales peligrosos

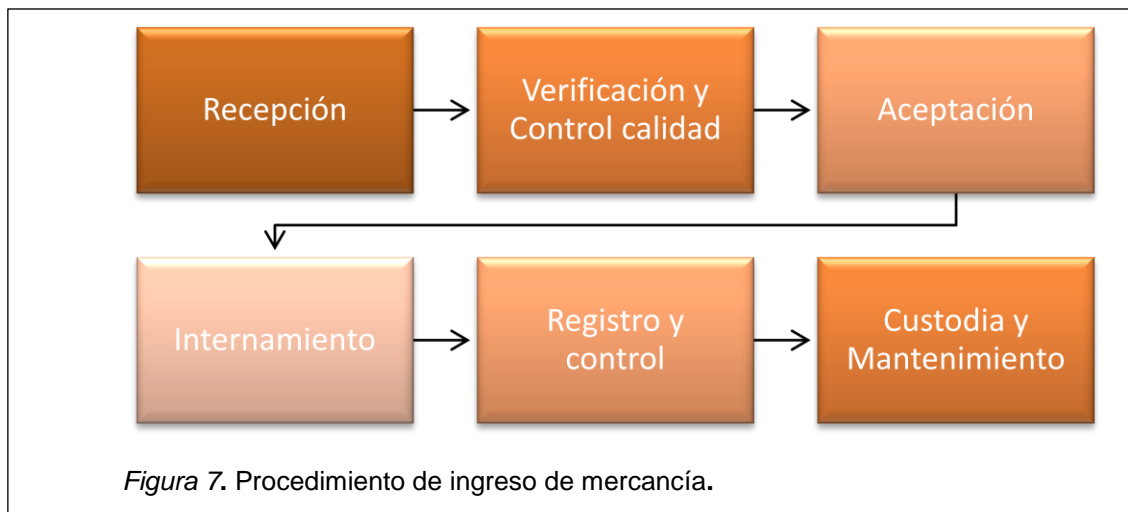
- Productos frágiles
- Productos perecederos
- Productos refrigerados o congelados
- Productos de larga duración
- Productos de alto costo.

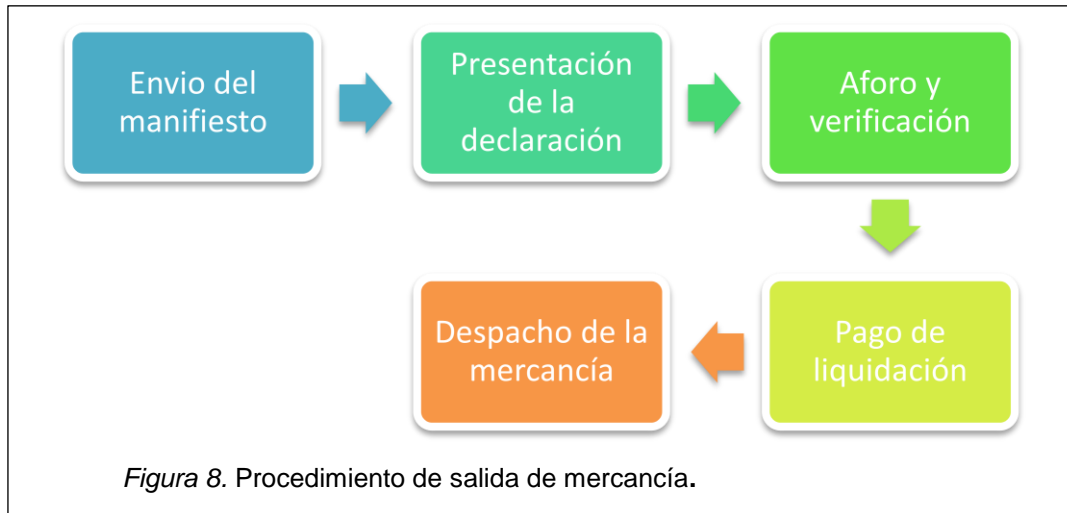
1.1.5 Procedimientos de ingreso y salida de mercadería.

El procedimiento de ingreso y salida, es un proceso que rige diferentes actividades, tales como:

1. Ubicación de bienes
2. Custodia de bienes
3. Control de bienes

En los siguientes gráficos se muestra el procedimiento de ingreso y salida de mercadería en los depósitos temporales aduaneros.





1.2 Sistemas de Seguridad.

El sistema de seguridad consiste en un conjunto de procedimientos generales destinados a prever y controlar de manera oportuna y adecuada, las situaciones de riesgo, tales como robo, atraco, sabotaje e incendio, entre otros. Los sistemas de seguridad además de dar protección, ahorran tiempo y dinero, estos pueden ser adquiridos e implementados de acuerdo la necesidad y presupuesto disponible.

1.2.1 Clasificación de los sistemas de seguridad.

Dentro de la clasificación de los sistemas de seguridad se debe considerar dos puntos importantes:

1.2.1.1 La cantidad de sitios a proteger.

- **Sistemas de seguridad local:** diseñado según sus características para la seguridad de un lugar explícito (viviendas, locales de áreas pequeñas).

En la tabla 2 se clasifica los sistemas de seguridad local según su función de protección.

Tabla 2. Clasificación de los sistemas de seguridad locales según su función.

Robo y atraco	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores y centrales de alarma. • Aviso central receptora de alarma. • Indicador de intrusión. • Control de acceso. • Circuito cerrado de TV.
Incendio	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores y central de incendio. • Accionamiento de dispositivos de extinción. • Accionamiento de sistemas de aviso, señalización y luces de emergencia. • Equipo de bombeo
Anti-Hurto	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de artículos de grandes almacenes y pequeños establecimientos.
Alarmas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de humo • Detector de gas • Detector de presión • Detector de humedad • Detector de sustancias químicas • Detector de inundación
Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de rayos X para paquetes: detección de explosivos, armas, drogas y metales.

Adaptada de: (Cevallos, 2011)

- **Sistema de seguridad distribuido:** es el conjunto de sistemas de seguridad locales adaptado a cada sitio los mismos que trabajan en conjunto por medio de un mismo sistema de telecomunicación, los principales usuarios son empresas de gran envergadura (bancos, aeropuertos, establecimientos educativos, embajadas, entre otros).

1.2.1.2 La aplicación del sistema de seguridad por cables o inalámbricas.

Los sistemas de seguridad tanto por cables o inalámbricos no se diferencian de su funcionalidad, ya que tienen como principio el controlar, monitorear y avisar las eventualidades que se den. Estos solamente se diferencian a la hora de instalación, ya que un sistema por cables suele instalarse en construcciones nuevas o modificadas, mientras el sistema inalámbrico se puede instalar en construcciones ya existentes.

Los siguientes ejemplos de aplicación se dan de acuerdo a su sistema:

Aplicación del sistema de seguridad mediante cables:

- ✓ Inmuebles de tamaño mediano o grande (oficinas, edificios comerciales, naves industriales, establecimientos, cárceles, etc.).
- ✓ Sector comercial (por el alcance de mayores distancias, instalación más sencilla).
- ✓ Viviendas en construcción o modificadas.

Aplicación del sistema de seguridad inalámbrica:

- ✓ Inmuebles de tamaño pequeño o mediano (locales comerciales,
- ✓ Viviendas, departamentos.

Tabla 3. Ventajas de los sistemas de seguridad por cable e inalámbrica.

	Seguridad por cable	Seguridad inalámbrica
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes a buen precio • Una gran cantidad de detectores integrables gracias a la función híbrida y con posibilidad de ampliarlos con otros elementos por radio • Resistente a las interferencias. • Alto rendimiento (protección de la inversión) • Pocos gastos de mantenimiento (no necesita recambio de pilas porque funciona siempre con alimentación eléctrica). 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión sin cables para lugares poco accesibles • Ahorro de gastos en la instalación. • Montaje sencillo sin necesidad de colocar cables • Alta flexibilidad, • Ampliabilidad • Fácil de transportar en caso de traslado • Integración rápida de componentes.

Adaptada de: (ABUS, s.f.)

Los sistemas de seguridad además de tener como finalidad proteger a bienes e inmuebles, protegen a personas, ahorra tiempo en procesos industriales y domésticos.

La protección que brindan estos sistemas se da por diferentes medios que están integrados con la vigilancia humana como son:

- Circuitos cerrados.
- Sensores:
 - ✓ Sensores de movimiento.
 - ✓ Sensores de humo y temperatura.
 - ✓ Sensores antirrobo.
- Respuestas de alarmas:
 - ✓ Sirenas.
 - ✓ Luces intermitentes o estroboscópicas.
- Botones de pánico.

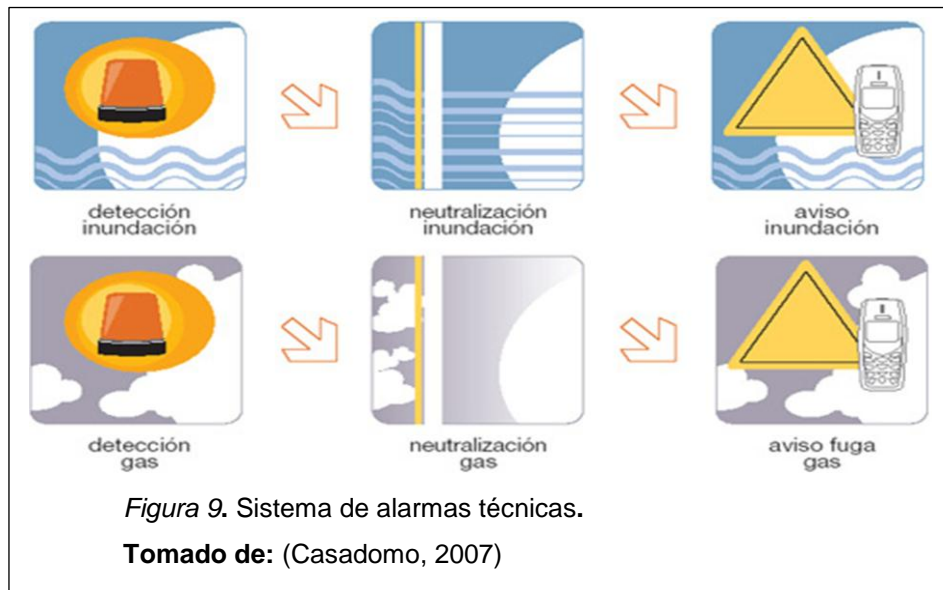
Los sistemas de seguridad han evolucionado llegando a dar una mayor eficacia en su operatividad, garantizando su confiabilidad ante el usuario al momento de adquirirlos.

1.2.2 Tipos de sistemas de alarma para seguridad.

Teniendo en cuenta que las amenazas pueden ser internas o externas se tiene diferentes sistemas de alarma que proporcionan alertas clandestinas o audibles tanto a los propietarios como a los servicios de emergencia, estos se describen a continuación:

1.2.2.1 Sistemas de alarmas técnicas

Este tipo de sistemas permite conocer posibles sucesos que puedan ocurrir dentro de las instalaciones que estén implementadas (detección de humo, detección de gas, detección incendios, y otros, representados en la figura 9), los cuales están compuestos por una serie de sensores distribuidos estratégicamente en el inmueble.



A continuación se describe los dispositivos de alarmas técnicas y sus características más comunes:

1.2.2.1.1 Detectores de humo

Los detectores de humo son dispositivos que detectan un determinado fenómeno (la presencia de humo) en el ambiente para luego emitir señales de peligro a la central o controlador, asegurando así una pronta evacuación.



La clasificación de los detectores es la siguiente:

- ✓ Fotoeléctricos:
 - De haz de rayos proyectados.
 - De haz de rayos reflejados.
- ✓ Iónicos:
 - De partículas alfa.
 - De partículas beta.
- ✓ De puente de resistencia
- ✓ De análisis de muestra
- ✓ Combinados

Tabla 4. Características de los detectores de humo.

Aplicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Detectores fotoeléctricos de humos		
De haz de rayos proyectados (detectores ópticos de humo)		
<ul style="list-style-type: none"> · Salas de gran tamaño y de techo elevado. · Compartimientos de gran valor. · Zonas de almacenamiento. · Zonas de sobrepresión y conductos de ventilación. · Fabricas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Respuesta rápida ante fuego con humos. · Ahorro de montaje. 	<ul style="list-style-type: none"> · Dificultad de emplazamiento en locales con ventilación o aire acondicionado. · Pérdida de alineación si se sitúa en estructura metálica
De haz de rayos reflejados (detectores ópticos de humos puntual)		
<ul style="list-style-type: none"> · Fuegos latentes y fuegos de combustión lenta. · Protección de combustible de humos claros (madera, algodón, papel y recalentamiento de cables eléctricos aislados con PVC). · Sensibilidad con humos oscuros (plásticos, cauchos, gasolina). 	<ul style="list-style-type: none"> · Autorregulables por suciedad. · Resistente a corrientes de aire. · Rápida respuesta pues necesita menos cantidad de humo para dar alarma. · Aconsejable combinarlos con detectores iónicos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Si el humo es negro no lo detecta ya que no hay dispersión de la luz.
Detectores iónicos de humo		
Detectores iónicos de humos por partícula alfa		
<ul style="list-style-type: none"> · Fuego latente (Pirólisis, fuegos de combustión lenta). · Fuegos abiertos de llama viva. · Combustiones de sólidos y líquidos con humos visibles e invisibles (plásticos, cables eléctricos, madera, lana, cuero, gasolina, aceites). 	<ul style="list-style-type: none"> · Apto para toda la gama de humos detectables. · Estabilidad ante variaciones de presión, temperatura y corrientes de aire. · Permite una detección precoz y es el más universal de todos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Falsas alarmas en ambientes con aerosoles, polvo, aire en movimiento, humedad elevada, concentración de humo de cigarrillos y variación de voltaje de la corriente.
Detectores iónicos de humos por partícula beta		
<ul style="list-style-type: none"> · Detección de la combustión de alcohol. 	El principio de actuación es el mismo que las partículas alfa.	

Adaptada de: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, s.f.)

1.2.2.1.2 Detectores de gas.

Como su nombre lo indica es un dispositivo que detecta la presencia de gas en el aire, el cual identifica y localiza diferentes tipos de gases como licuados, propano, gas natural y fuel.

Estos detectores se clasifican de la siguiente manera:

- **Según el gas que detectan**

Tabla 5. Detector de gas según su tipo.

Tipo de gas	Características
Dióxido de carbono y amoníaco	<ul style="list-style-type: none"> • Mortal en ambiente cerrado de ventilación. • Se produce por escapes en dispositivos de refrigeración y en botellas.
Monóxido de carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Se genera por mala o parcial combustión de combustible. • Mal funcionamiento de estufas o calderas.
Dióxido de azufre	<ul style="list-style-type: none"> • Produce asfixia, es incoloro. • Es doble de pesado que el aire, tiende a ir hacia el suelo.
Cloro	<ul style="list-style-type: none"> • Color amarillento, olor penetrante, corrosivo y gas pesado. • Para limpiar piscinas, purificar el agua y para blanquear objetos.
Sulfuro de hidrogeno	<ul style="list-style-type: none"> • Se genera por la descomposición de materiales orgánicos. • Suele aparecer en túneles por debajo de la tierra.
Oxigeno	<ul style="list-style-type: none"> • Afecta mentalmente a las personas. • Su escasez produce agotamiento físico.

Adaptada de: (detectoresdegas.com, s.f.)

- **Según las características de su funcionamiento**

Tabla 6. Detector de gas según su característica de funcionamiento.

Según su funcionamiento	Características
Alarmas simples	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección a través de sirenas cuando la concentración de gas supera los niveles admisibles.
Alarmas luminosas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de detección con audio y señales luminosas (amarilla, verde y roja), lo que significa que respectivamente a cada luz tiene una función (falla de funcionamiento, funcionamiento normal y detección de fuga de gas).
De corte	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema que activa la alarma y a su vez corta el paso de gas.
Diseños atornillados	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren Baterías para el funcionamiento.
Diseños empotrados	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren transformador. • Llevan un cableado desde el dispositivo hasta la válvula de corte de gas automática.
Tipos de gas	<ul style="list-style-type: none"> • Detecta un tipo de gas (butano, natural, monóxido de carbono, gas ciudad, otros).

Adaptada de: (detectoresdegas.com, s.f.)

1.2.2.1.3 Detectores de temperatura

Los detectores de temperatura o térmicos son dispositivos de alta resistencia a condiciones medioambientales, diseñados especialmente para la detección de calor provocada por incendios.

Se clasifican de la siguiente manera:

- ✓ Temperatura fija o termostáticos:
 - Metal eutéctico fusible
 - Ampolla de cuarzo
 - Lamina bimetálica
 - Cable termosensible
 - Cable de resistencia variable con la temperatura
- ✓ Termovelocimétricos
 - Cámara neumática
 - Termoeléctricos
 - Electrónicos
- ✓ Combinados
- ✓ Compensados

En la tabla 7 se describe las aplicaciones, ventajas e inconvenientes de los detectores de temperatura.

Tabla 7. Características de los detectores de temperatura

Aplicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Detectores térmicos de temperatura fija o termostáticos		
Detectores térmicos de temperatura fija con metal eutéctico fusible		
<ul style="list-style-type: none"> · Actúa en puertas cortafuegos, persianas o cortinas cortafuegos. · Compuertas cortafuegos en conductos de ventilación. · Válvulas de oleoductos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Para temperaturas de actuación entre 70° y 225 ° C. · Temperaturas precisas de actuación. 	<ul style="list-style-type: none"> · No es reutilizable.
Detectores térmicos de temperatura fija con ampolla de cuarzo		
<ul style="list-style-type: none"> · Las aplicaciones, ventajas e inconvenientes son las mismas que el anterior detector. 		
Detectores térmicos de temperatura fija con lamina o membrana bimetálica		
<ul style="list-style-type: none"> · Las mismas que los tipos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> · Se puede graduar la temperatura de actuación. · Son reutilizables. · Comprobar los termostatos 	<ul style="list-style-type: none"> · No son recomendables para locales de altura superior a 7,6 m.

de los detectores.		
Detectores térmicos de temperatura fija con cable termosensible		
<ul style="list-style-type: none"> Adecuadas para locales con temperatura ambiente superior a lo normal. Protección de instalaciones industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> Reaccionan en cualquier tramo que le llegue el calor. Facilidad de instalación y mantenimiento. Fiabilidad y estabilidad de funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> El cable afectado por el incendio debe cambiarse.
Detectores térmicos de temperatura fija con cable de resistencia variable con la temperatura		
<ul style="list-style-type: none"> Para protección de bandejas de cables, túneles con diversos equipos, zonas de acceso y vigilancia difícil. Donde exista riesgo de corrosión, contaminación o polvo. 	<ul style="list-style-type: none"> Ofrece detección continua a lo largo de todo su recorrido y vida es ilimitada. 	
Detectores Termovelocimétricos		
<ul style="list-style-type: none"> Para locales donde se espera una combustión rápida (hidrocarburos). 	<ul style="list-style-type: none"> De construcción sencilla, robustos, resistentes a los choques, vibraciones, ambientes salinos, polvo, humedad y ácidos. Graduación fácil para que reaccionen ante los termostáticos. Eficaces dentro de una gama muy ampliada de temperaturas. 	<ul style="list-style-type: none"> Inadecuado (almacenes, hangares, escuelas u otros locales) Falsas alarmas ante aumentos rápidos de temperatura. Posibilidad de que ni reaccionen con fuegos de propagación muy lenta.
Detectores térmicos combinados		
<ul style="list-style-type: none"> Protección de locales e instalaciones con posibilidad de incendios de desarrollo rápido y lento. Locales e instalaciones con humos o vapores que afectarían a detectores de humo. 	<ul style="list-style-type: none"> Campo de aplicación muy amplio. Gran sensibilidad de reacción. Estabilidad excepcional. Resiste cambios atmosféricos y la corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Si no están bien calibrados pueden verse afectados y dar falsas alarmas por calefacciones, insolación en cubiertas no aisladas, etc.
Detectores térmicos compensados		
<ul style="list-style-type: none"> Puede utilizarse para disparar un sistema automático de extinción. El tipo horizontal para proteger locales comerciales, industriales y edificios públicos. El tipo vertical se emplea además en los anteriores pero también en transformadores a la intemperie, en tanques de combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> Auto-rearmable. Sin reemplazar piezas. Resistente a choques y vibraciones. Virtualmente elimina falsas alarmas. 	<ul style="list-style-type: none"> Son sensibles a la velocidad de incremento de temperatura y a una temperatura fija.

Adaptada de: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f.)

1.2.2.2 Sistemas contra intrusos

Estos sistemas se encargan de monitorear, impedir y disuadir cualquier acto delictivo hacia bienes y personas, identificando las actividades maliciosas por

medio de sistemas de Vigilancia CCTV o cámaras IP, sensores de movimiento, sensor de impacto, sensores de apertura por contacto magnético, sirenas exteriores e interiores, botoneras de pánico.

A continuación se describe algunos de los dispositivos para sistemas contra intrusos más utilizados:

1.2.2.2.1 Circuitos cerrados de seguridad

Conocidos como sistemas de video vigilancia, son sistemas que forman parte de los sistemas electrónicos de seguridad los mismos que se enlazan entre ellos para observar remotamente los sucesos que se den en un espacio determinado a una cantidad limitada de personas.

En algunos casos estos circuitos incluyen visión nocturna, con detección de movimiento a través de sensores los cuales facilitan al circuito estar en alerta al movimiento frente a las cámaras.

Estos sistemas pueden ser de dos tipos:

- **CCTV Analógicos**

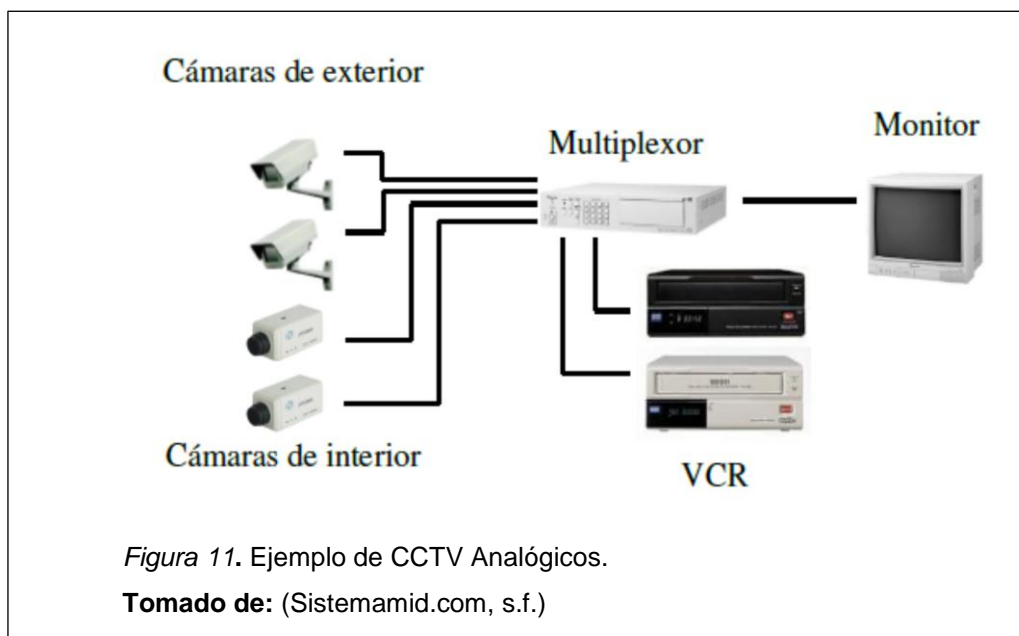


Figura 11. Ejemplo de CCTV Analógicos.

Tomado de: (Sistemamid.com, s.f.)

- **Tecnología Digital y redes IP**

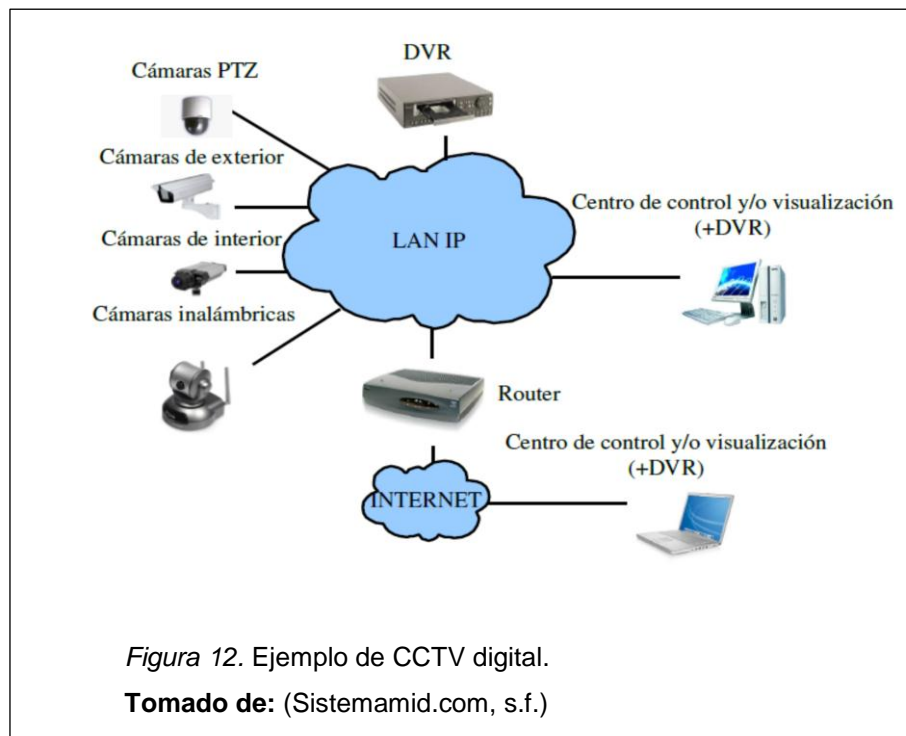


Tabla 8. Características de tecnologías de CCTV.

Tecnologías	Características
Tecnología Analógica	<ul style="list-style-type: none"> • Grabación estándar. • Acceso remoto a través de internet para los DVR s. • Su instalación en cableado tradicional, requiere mínimo conocimiento en redes.
Tecnología IP	<ul style="list-style-type: none"> • Grabación en alta definición. • ZOOMS digitales con gran resolución. • Acceso remoto a través de internet para todas las cámaras y NVRs. • Cableado estructurado, mejora la relación costo beneficio para instalaciones medianas y grandes. • Capaz de controlar hasta 16 canales en un mismo NVR.

Adaptada de: (Beticino, s.f.)

En los sistemas de video vigilancia tenemos cuatro componentes básicos tanto para sistemas tradicionales como para sistemas sobre IP, presentados en el siguiente cuadro.

Tabla 9. Componentes CCTV Analógico e IP

Sistema Analógico		Sistema IP
Cámara analógica	Captura de imagen	Cámara IP
Cable Coaxial	Transmisión	LAN, WLAN, Internet
DVR	Almacenamiento	NVR (Network video record), disco duro, cámara
Desde el DVR	Gestión y control	Software instalado en cualquier PC o desde NVR.

Tomado de: (Marti, 2013)

1.2.2.2 Sensores de movimiento

Son dispositivos electrónicos que funcionan al existir un movimiento de personas u objetos a determinadas distancias. Tienen diferentes funciones como control de iluminación, activación de diferentes escenas, ahorro energético, y lo más importante para la detección de presencia de intrusos a través de rayos infrarrojos que detectan el calor del cuerpo.



Los sensores de movimiento se dividen en dos tipos de categoría que son:

- Sensores de movimiento Infrarrojo. (PIR: Pasive Infra Red, detector pasivo infrarrojo).
- Sensores Ultrasónicos.

Dado esto se expone en la tabla 10 las características más importantes de los sensores infrarrojos y ultrasónicos.

Tabla 10. Características de los tipos de sensores

Sensor	Características
Infrarrojo	<ul style="list-style-type: none"> • Detección por medio de una línea de visión • Son Pasivos (no transmiten energía hacia el campo de visión sino que esperan que esa energía sea hacia ellos). • Mayor susceptibilidad de apagado. • Detección de largo alcance. • Inmunidad a corrientes de aire • Trabajan de 3,3 a 12 voltios DC para alarmas. • Diseñado para detectar cambios de temperatura en un promedio de 25°C y 34°C de una persona. • El área de cobertura depende del lente instalado • Rango de medición hasta 6m.
Ultrasónico	<ul style="list-style-type: none"> • Cuentan con un transmisor activo. • Mayor sensibilidad a movimientos imperceptibles. • Emite ondas continuas de sonido. • Mayor susceptibilidad de encendido. • Sin líneas de visión

Tomado de: (masautomatizacion, s.f.)

1.2.2.2.3 Sensores de rotura de vidrios.



Permite conocer algún acto vandálico y de intrusión, en la ruptura de los ventanales que se encuentra en las partes laterales de la bodega, estos se activarán una vez que la alarma detecte el rompimiento de los vidrios.

A continuación se detalla las características de los sensores de rotura de vidrio.

Tabla 11. Características del sensor de rotura de vidrio

<p>Sensor de rotura de vidrios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizan un sensor acústico (requiere un simulador de rotura) o de vibración, o a su vez combinados. • La calibración es de forma independiente por sensor. • Verificación de señales por amplitud, duración y frecuencia. • Su ubicación depende de las hojas de datos de acuerdo a su fabricante (montaje en techos, paredes opuestas a vidrios o pared contigua al vidrio). • Inmunidad de falsas alarmas (condiciones ambientales). • Rango de detección hasta 12 m.
---	---

Tomado de: (Mendoza, 2011)

1.2.2.2.4 Sensores de contacto magnético

Los sensores de contacto magnético son elementos tipo pasivo (para su funcionamiento utiliza la energía proporcionada únicamente por el imán). Sus componentes se encuentran próximos, la activación del sistema de alarma se da en el momento que se abre o cierra una puerta o ventana.

La distancia necesaria (brecha o gap) para que el contacto y el imán tengan un buen funcionamiento puede variar por el metal circundante; ejemplo: GAP (1/2") o 18mm.



Figura 15. Sensor de contacto magnético

Tomado de: (Luisgyg.com, s.f.)

Este dispositivo al ser de dimensiones pequeñas puede ser colocado en puertas o ventanas quedando ocultas, o a su vez pueden ser instaladas en gabinetes, puertas de armarios, estanterías y otros permitiendo registrar un aviso de apertura o cierre de las mismas.

Un contacto magnético consta de dos partes:

- Contacto
- Imán (determina si el contacto está abierto o cerrado)

En la tabla12 se detalla las características de los diferentes tipos de contacto magnético:

Tabla 12. Características de los diferentes tipos sensores de contacto magnético.

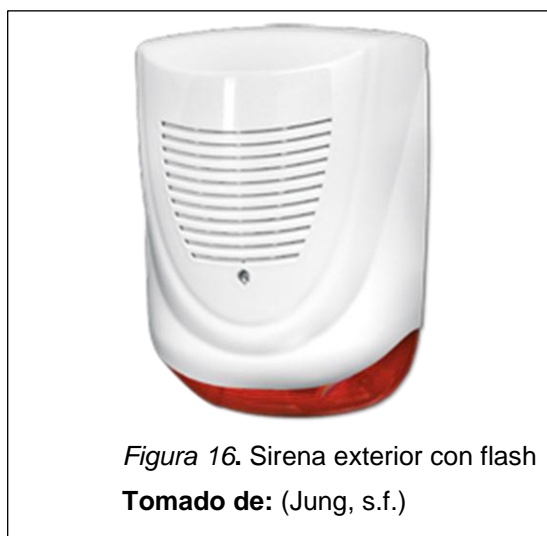
Tipos de magnéticos	Características
Normal, con bornera	<ul style="list-style-type: none"> • Es el más usado de toda la gama. • Posee una bornera de 2 terminales para conectar el cable.
Pre cableado	<ul style="list-style-type: none"> • Similar al anterior, pero con un par de cables para su conexión.
De embutir	<ul style="list-style-type: none"> • Cilíndricos. • Se utilizan en lugares donde priva la estética (madera y metal).
Blindado para portón	<ul style="list-style-type: none"> • Robusto, blindado en aluminio y preparado para colocar en una cortina metálica o portón. • La salida es pre cableado. • Su alcance es de 15 a 20mm.
Tipo industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Es el doble de tamaño que el común y se usa para portones o para puertas que tengan juego. • Su capacidad magnética es de 25 a 30mm.

Adaptada de: (Herrero, s.f.)

1.2.2.2.5 Sirenas de alarma

Son dispositivos capaces de advertir situaciones anormales mediante su activación de forma manual o automática difundiendo la alerta hacia una central receptora.

Estos dispositivos pueden presentar alertas con sonidos continuos o sonidos intermitentes, tanto para condiciones de intrusión y detección de fuego.



Algunas características de las sirenas de alarmas que se debe tomar en cuenta al momento de elegir son las siguientes:

Tabla 13. Características de las sirenas de alarmas

Características		
Entorno	Interiores	Entornos interiores
	Exteriores	✓ Adaptadas para la intemperie.
Encapsulado	Metálicos	✓ Alto grado de resistencia. ✓ Su composición metálica causa corrosión.
	Policarbonato	✓ Alta resistencia a sabotajes y alta protección contra rayos ultravioletas.
	Marinizada	✓ Acero INOX, material altamente resistente a la corrosión. ✓ Alto grado de protección contra sabotajes.
Alimentación	Por batería	✓ Una o varias baterías para su funcionamiento.
	Por placa solar	✓ Energía captada a través de placas solares y un dispositivo acumulador para cargar sus baterías.
	Por bus del panel de alarma	✓ La sirena a través del bus está conectada al panel de alarma para realizar la carga de sus baterías.
	Con fuente de alimentación.	✓ Mediante la conexión de una fuente de alimentación externa a la sirena, las baterías realizan su carga.
Activación	Por negativo o positivo	✓ Se realiza al aplicar tensión por negativo o positivo a la placa de la sirena. ✓ Este tipo de activación necesita alimentación procedente del panel de alarma.
	Por ausencia de positivo o negativo.	✓ Es la desactivación de la tensión recibida del panel de alarma. ✓ Cuando no recibe tensión se activa. ✓ Sus alimentación son sus propias baterías
	Por bus	✓ La activación y la recarga de sus baterías las realiza a través de su bus de comunicaciones. ✓ Habitual encontrar en instalaciones contraincendios.
	Vía radio	✓ Se realiza a través de una señal RF procedente del panel de alarma
Sonido	Montonal	✓ Sonidos de alta frecuencia hasta de 110 dB.
	Bitonal	✓ Emiten una oscilación de frecuencias altas y bajas. ✓ Su sonido es más liviano.
Luz	Led	✓ Su rendimiento es menor a la luz estroboscópica. ✓ Totalmente visibles cuando están en condición de activación.
	Estroboscópica	✓ Emisión de destellos continuos.

Adaptada de: (Soria, 2015)

1.2.2.3 Sistemas de control de acceso

Es un conjunto de dispositivos que permiten el control de entrada y salida de ciertas áreas o zonas mediante tres pasos.

1. La identificación al usuario.
2. La autenticación mediante contraseñas, reconocimientos de voz, escáner biométrico permite la verificación de la identidad del usuario en el sistema.
3. La autorización de acceso a la zona designada o permitida.

Entre los dispositivos que se tiene para el control de acceso se encuentran los siguientes:



1.2.2.3.1 Tarjetas de proximidad.

Son tarjetas del tamaño de una tarjeta de crédito o de una cédula que cuentan con una información embebida de un código binario (formado por unos y ceros) necesaria para activar y abrir puertas.



Estos dispositivos trabajan conjuntamente con otros elementos como un lector de tarjetas, un panel de control de accesos y un ordenador.

Entre sus características tenemos las siguientes:

Tabla 14. Características de las tarjetas de proximidad.

Características	
Fuente de alimentación	Propia
Distancia de lectura	Mayor de 10 m a 100m generalmente.
Tecnologías y frecuencias	Hasta 868 MHz (UHF) 2.4 GHz muy utilizada
Memoria	Entre 4 y 32 Kbyte
Duración de batería	Batería de litio/ dióxido de manganeso (larga duración)

Adaptada de: (tarjetashid-mifare-rfid, s.f.)

1.2.2.3.2 Dispositivos biométricos.

Son dispositivos capaces de capturar las características físicas de los usuarios mediante identificación de rasgos faciales, huella dactilar, retina, voz, entre otros, por medio de los mismos se identificará y se controlará su acceso.



A continuación se presenta las ventajas, desventajas y características de las diferentes formas de identificación biométrica:

Tabla 15. Ventajas, desventajas y características de los dispositivos biométricos.

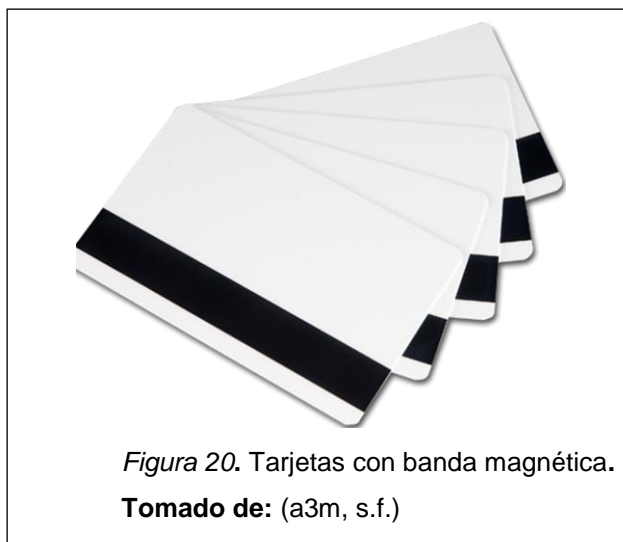
Técnica	Ventajas	Desventajas
Identificación de rasgos faciales	Fácil, rápido y barato	La iluminación puede alterar la autenticación.
Lectura de huella digital	Barato y muy seguro	Posibilidad de burla por medio de réplicas, cortes o lastimaduras, que pueden alterar la autenticación.
Lectura de iris/retina	Muy seguro	Intrusivo (molesto para el usuario)
Lectura de la palma de la mano	Barato	Lento y no muy seguro
Reconocimiento de la firma	Barato	Puede ser alterado por el estado emocional de la persona.
Reconocimiento de la voz	Barato, útil para accesos remotos.	Lento, puede ser alterado por estado emocional de la persona. Fácilmente reproducible.
Características		
<ul style="list-style-type: none"> • Captura: lectura de los datos presentados. • Extracción: determinación de las características relevantes en función del tipo de sistema. • Comparación: de las estas características con las almacenadas previamente en una base de datos. • Decisión: podemos afirmar que el usuario es quien dice ser 		

Adaptada de: (Misfud-k, 2012)

1.2.2.3.3 Tarjetas con bandas magnéticas.

Al igual que los anteriores dispositivos de control de acceso, estos permiten dar acceso o restringir a una zona o varias con la diferencia que utilizan bandas magnéticas.

Esta banda magnética almacena la información llamada codificación la cual puede ser re-codificada.



A continuación se presenta sus características principales::

Tabla 16. Características de las tarjetas con bandas magnéticas.

Características
<ul style="list-style-type: none"> • El nivel de la magnetización remanente que se mide con relación a un juego de tarjetas de referencia normalizado. Es la capacidad de la pista magnética para devolver la señal registrada.
<ul style="list-style-type: none"> • La resolución define la aptitud del material magnético a soportar la densidad necesaria de transición de flujo sin error de interpretación de la codificación.
<ul style="list-style-type: none"> • La coercitividad medida en oersted o kiloamperio por metro es la medida de la resistencia al borrado de la codificación sobre una pista, por lo tanto un criterio de fiabilidad y perpetuidad de las tarjetas codificadas en explotación

Adaptada de: (a3m, s.f.)

Además de los dispositivos antes mencionados, cabe resaltar que existe otro tipo de sistemas de control de acceso, tales como las cerraduras inteligentes.

1.2.2.3.4 Cerraduras electrónicas.



Figura 21. Cerradura electrónica
Tomado de: (CETEC, s.f.)

Una cerradura electrónica es un teclado de código que permite ingresar contraseñas para abrir un acceso. Este tipo de sistema usa los distintos dispositivos antes mencionados (tarjeta de aproximación, reconocimiento biométrico) para la activación del mecanismo.

A diferencia de las cerraduras comunes, este tipo identifica al usuario habilitado y envía las acciones, creando el registro de ingreso y salida, y programando permisos y restricciones de horarios para determinados usuarios.

Generalmente las cerraduras electrónicas tienen las siguientes características:

Tabla 17. Características de la cerradura electrónica

Características
<ul style="list-style-type: none"> • Funciona independiente (Stand Alone) o dentro de un sistema de control (Online) como es el caso de las cerraduras en hoteles. • Utiliza baterías para funcionar • Puede activarse por medio de teclado touch o convencional, tarjeta de banda magnética (en desuso), tarjeta de proximidad, huella, teléfono celular. • Puede resetearse. • Puede tener llave de emergencia. • Puede ser programada para restringir horarios de entrada. • Es audible

Adaptada de: (CETEC, s.f.)

1.2.3 Central de alarma.



La central de alarma sin duda alguna es el componente más importante del sistema de seguridad, ya que se encarga del control, recepción y monitorización de forma automática de todos los dispositivos que componen el sistema de alarma.

La central recoge la información de todos los dispositivos de los sistemas de seguridad, accionando casualmente los sistemas de aviso. Las centrales se clasifican de acuerdo al número de zonas a proteger, las cuales se pueden encontrar desde 2 hasta 128 zonas.

- **Partes de una central de alarma**

- Fuente de alimentación.
 - Transforma la red de 220 voltios en tensión continua de 6 V hasta 24V.
- Batería y cargador.
 - Proveen un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS).

- Para la prevención de fallas de fluido eléctrico o manipulación.
- Consola de activación/desactivación.
 - Interfaz de control y programación de las funciones del sistema.
 - Conexión y desconexión de la alarma, mediante contraseñas.
- Microprocesador.
 - Es el cerebro de la instalación.
 - Recibe la información del estado de los dispositivos instalados, ya sea para verificación de los mismos o para su accionamiento en caso de incidencias.
- Cableado o conexión inalámbrica
 - Vinculación de los distintos componentes del sistema de seguridad por medio de cables o conexión inalámbrica.

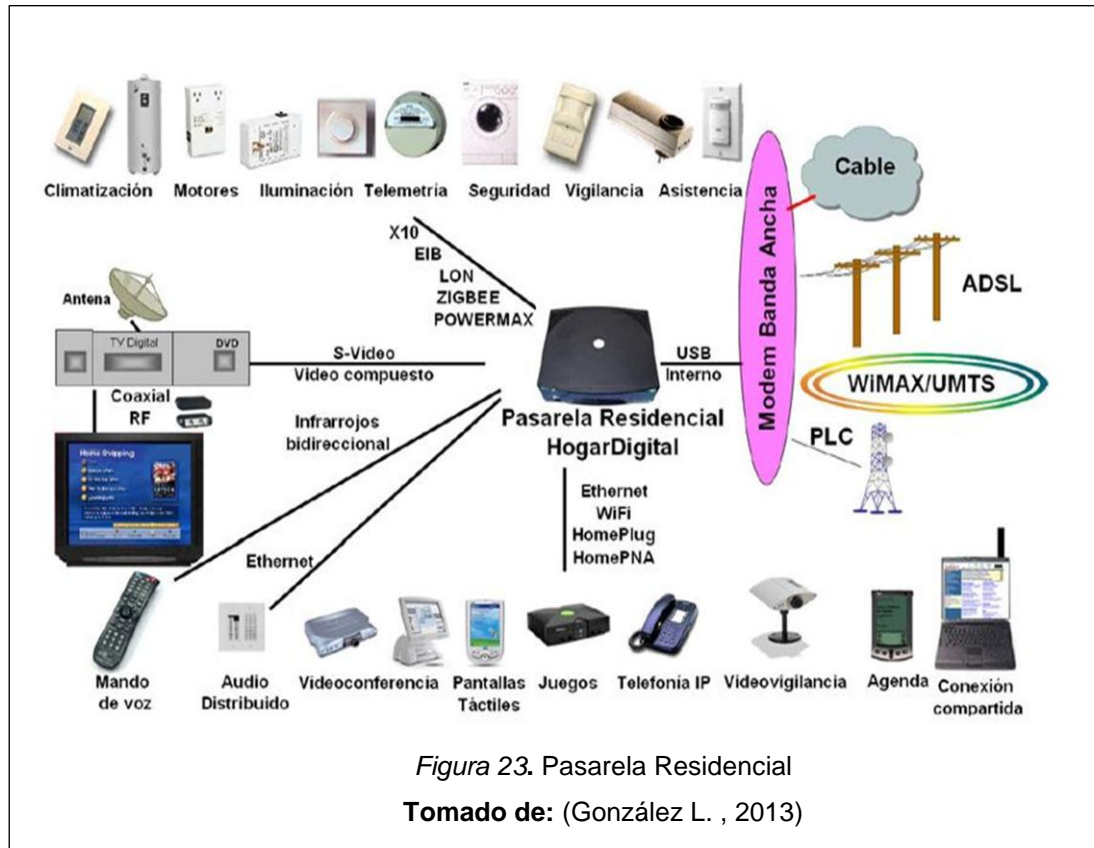
Entre las características técnicas mínimas que debe tener una central de alarma, se tienen las siguientes:

Tabla 18. Características técnicas mínimas de una central de alarmas.

Alimentación	12Vdc
N° entradas	4 tipo lazo cerrado o NC
N° salidas	1 tipo contacto seco(200mA)
Teclado	Membrana de 16 teclas
Indicadores	Alimentación, Alarma
Tiempo de latencia	Programable, 30 seg. mínimo
Señalización de alarma	Sirena

Tomado de: (eGruposDMime, s.f.)

1.2.4 Pasarela Residencial



Es una interfaz que sirve como nexo entre las redes externas y las redes internas del hogar digital, en el que existe un flujo de comunicación bidireccional para realizar tareas de control accediendo a dispositivos de acuerdo a las necesidades de quién habita dentro del hogar e intercambiando información con cualquier equipo, dispositivo o electrodoméstico que se encuentre conectado tales como:

- Celulares
- Electrodomésticos
- Ordenadores de escritorio o portátiles
- Reproductores de música
- Televisores
- Videoconsolas, entre otros.

➤ **Características**

- Fácil de instalar
- Actualización sencilla de nuevos servicios
- Permite conectar redes de datos mayores a 10 Mbps con tecnologías tradicionales o con nuevas sin cable.
- Seguridad de acceso, ofreciendo firewall es decir sólo accediendo las conexiones autorizadas con mecanismos de autenticación y autorización al servicio.
- Seguridad de información, ofreciendo mecanismos de encriptación de la información creando VPNs.
- Monitorización Web remota
- Capacidad de múltiples servicios

➤ **Tipos**

La utilización de una pasarela residencial va desde la instalación de un software con un mínimo de servicios hasta ofrecer múltiples servicios permitiendo intercambiar información con diferentes equipos distribuyendo de una forma adecuada la información dentro del hogar digital.

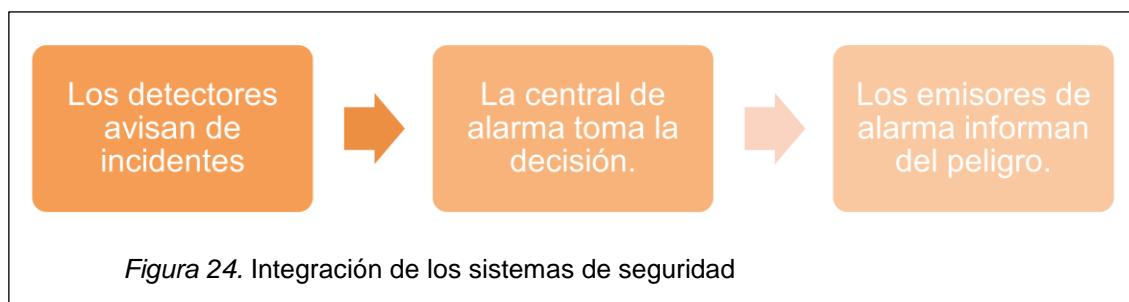
- **Pasarela Residencial de Banda Ancha.-** Constituyen routers/hubs o módems ADSL o de cable que funcionan como pasarelas en sí mismas, adaptando entre los datos de la red interna del hogar digital y la conexión de banda ancha de internet. Suelen tener interfaces Ethernet, USB, Acceso Inalámbrico y para cable telefónico.
- **Pasarela Residencia Multiservicios.-** Son más complejas y potentes, proporciona varias interfaces para redes de datos y control con diferentes tecnologías

1.3 Integración de los sistemas de seguridad.

La integración de los sistemas de seguridad se da mediante la central de alarma o la pasarela residencial los mismos que controlarán los eventos suscitados.

Estos controladores se complementan con los dispositivos de detección de alarmas, cámaras de video vigilancia, detectores de humo, entre otros, los cuales mediante el controlador emiten la señal de las incidencias presentadas.

La integración se da mediante tres pasos:



1.4 Descripción de los sistemas domóticos.

Un sistema domótico es capaz de recoger información proveniente de unos sensores o entradas, procesarla y emitir órdenes a unos actuadores o salidas. El sistema puede acceder a redes exteriores de comunicación o información. (CEDOM, s.f.)

1.4.1 Componentes de un sistema domótico

La operación de los diferentes dispositivos de sistemas domóticos puede variar, siendo posible que desde un solo dispositivo se ejecute una única acción, hasta diferentes y amplios sistemas que controlen prácticamente un todo del lugar domotizado.

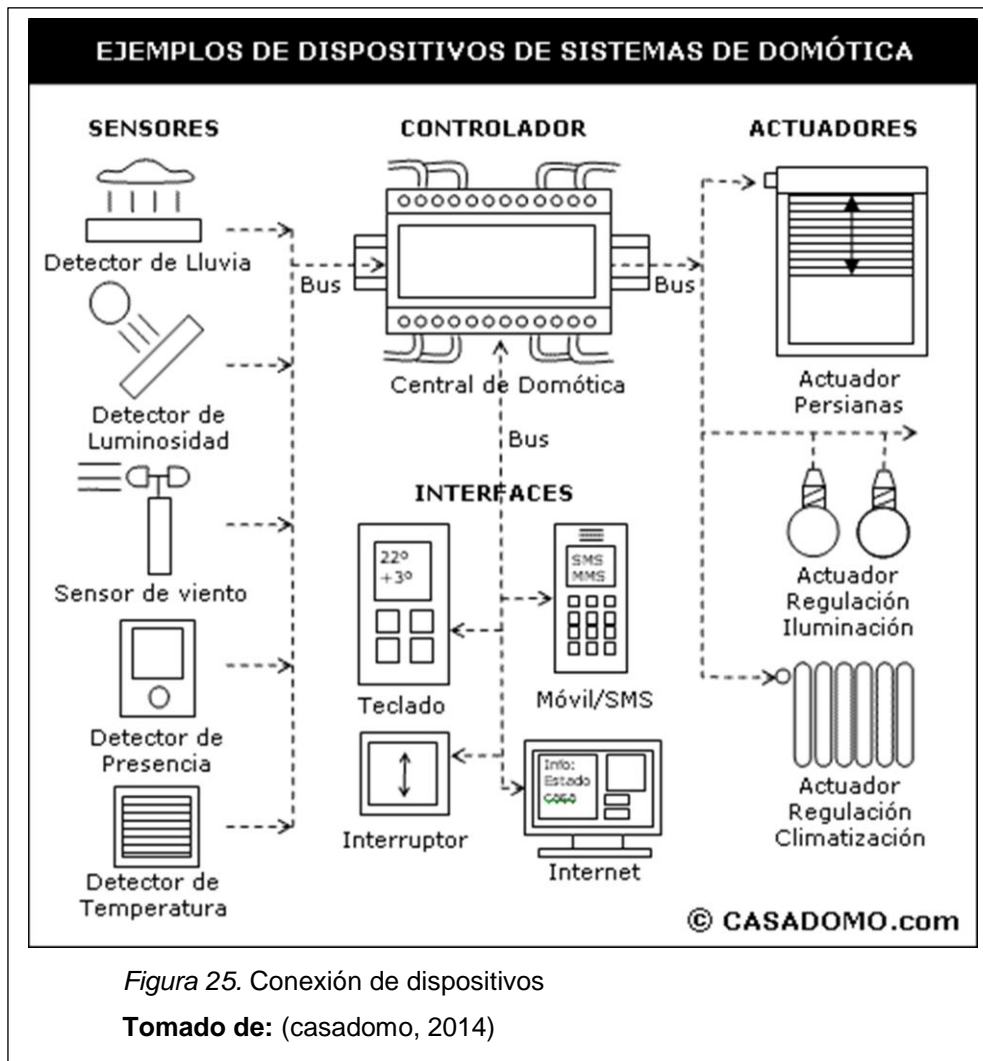
Estos dispositivos se describen a continuación:

- **Sensor:** es el dispositivo que capta la información tanto interna como externa la misma que transmitirá al sistema principal los sucesos de los diferentes elementos domóticos (sensores de gas, sensor de humo y temperatura, sensor de movimiento, sensor de iluminación, entre otros).
- **Controlador:** son dispositivos diseñados especialmente para el control y gestión según la programación e información que recepte. Los

controladores domóticos pueden estar distribuidos en uno o varios según el sistema de automatización que se requiera.

- **Actuador:** es el dispositivo que ejecuta la acción solicitada por el controlador y este a su vez envía la señal para que modifique el estado de equipos domóticos (encender/apagar, arranque/suspensión, envíos de alertas a la central de alarmas, aumento y disminución de calefacción o aire acondicionado).
- **Interface:** los dispositivos de interface permiten la interacción de forma sutil con el control de los sistemas domóticos, mediante la utilización de múltiples dispositivos (pantallas táctiles, pantallas inalámbricas conectores, internet, etc.) y a su vez en formatos (audio, binario) los que permitirán que el usuario pueda interactuar con todo el sistema domótico.
- **Bus:** es la red de comunicación que traslada información entre diferentes dispositivos conectados por un solo cableado, de forma inalámbrica o por otro sistema de red (eléctrico, datos, telefónico).

Los dispositivos anteriormente explicados pueden ser combinados y tener varias funciones en un solo equipo, es decir no tienen que encontrarse físicamente separados. Tal como se muestra en el ejemplo de la figura 25, donde se puede ver la integración de los dispositivos del sistema domótico.

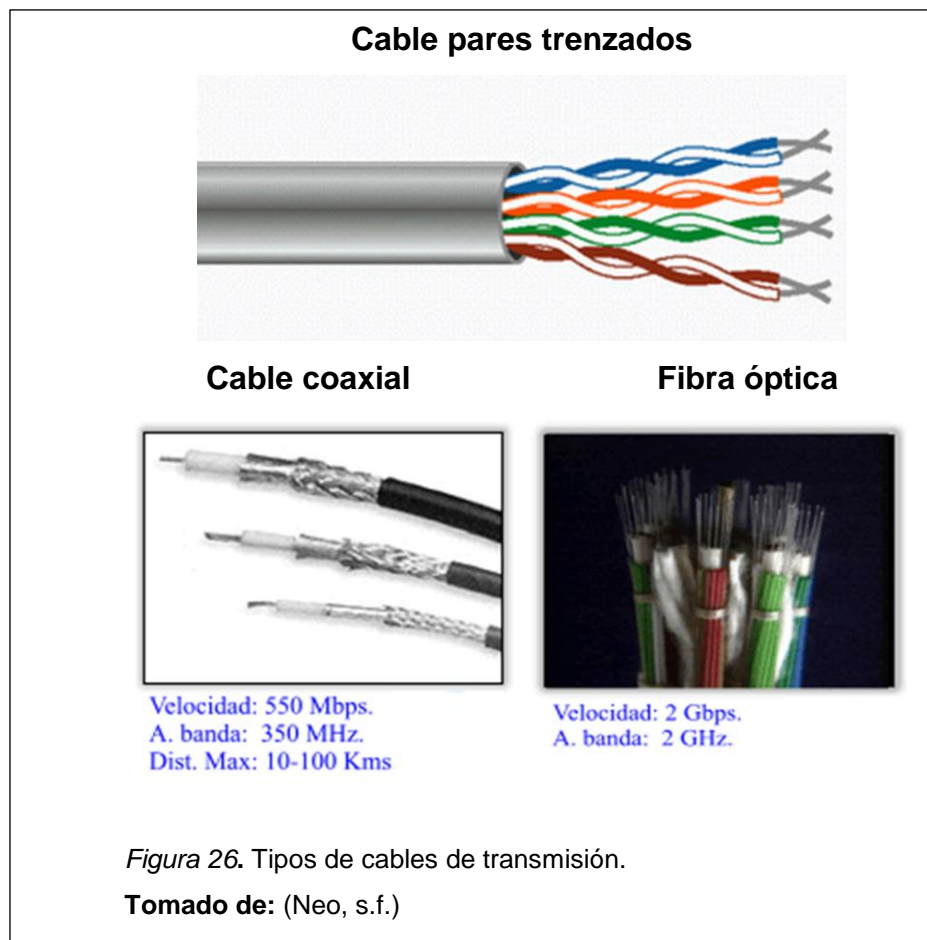


1.4.2 Medios de transmisión de un sistema domótico.

A nivel tecnológico los medios de transmisión constituyen un soporte físico de comunicación entre el emisor y receptor, se pueden dividir comúnmente en dos tipos:

1.4.2.1 Medios de transmisión físicos guiados

La transmisión de ondas de este medio se da a través de un camino físico, mediante cable par trenzado, coaxial, y fibra óptica, diferenciándoles al momento de elección por la distancia existente, el ancho de banda que se necesite y especialmente el costo en el medio.



En la siguiente tabla se expone las características de los medios de transmisión físicos guiados.

Tabla 19. Características de medios de transmisión físicos guiados.

Tipo de cable	Características
Par trenzado	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en dos alambres de cobre aislados. • Se trenzan para reducir interferencias. • Es el medio de transmisión más usado. • Se agrupan para formar cables mayores. • Fiabilidad y potencia en las comunicaciones • Escasa transmisión de información • Transmiten señales analógicas como digital: <ul style="list-style-type: none"> • Analógica: AB=250 KHz; Ampl. 5 o 6 Km • Digital: V=100 Mbps; Rep. 2 o 3 Km
Cable coaxial	<ul style="list-style-type: none"> • Alambre de cobre formado por núcleo y malla • Buena combinación de ancho de banda e inmunidad al ruido Dos clases de cable coaxial <ul style="list-style-type: none"> ○ Cable de 50 ohm: digital ○ Cable de 75 ohm: analógico • Se usa para televisión, telefonía a gran distancia, LAN, etc. • Ancho de banda menor. • Rep. Cada 5 Km. • Interferencias eléctricas.
Fibra óptica	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de luz, medio transmisor y detector

	<ul style="list-style-type: none"> ○ LED ○ Láser • Reflexión total <ul style="list-style-type: none"> ○ Fibra multimodo ○ Fibra monomodo • La luz se atenúa en la fibra: tres bandas • Presenta dispersión • Conexiones • Rep. Cada 30 Km • No interferencias electromagnéticas. • Flexible y ligera. • Aplicable en casas antiguas
--	--

Adaptada de: (dte.us.es, s.f.)

1.4.2.2 Medios de transmisión no guiados.

Este sistema de transmisión lleva a cabo su comunicación y recepción de información mediante ondas de radio, microondas, infrarrojos o laser. Además la transmisión como la recepción de información se da mediante antenas.

Tabla 20. Características de los medios de transmisión no guiados

Medio de transmisión no guiado	Características
Ondas de radio	<ul style="list-style-type: none"> • Son omnidireccionales • Un emisor y uno o varios receptores • Bandas de frecuencias – LF, MF, HF y VHF • Propiedades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fáciles de generar ○ Largas distancias ○ Atraviesan paredes de edificios ○ Son absorbidas por la lluvia ○ Sujetas a interferencias por equipos eléctrico
Microondas	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencias muy altas de 3 GHz a 100 GHz • Longitud de onda muy pequeña • Antenas parabólicas • Receptor y transmisor en línea visual • A 100m de altura se alcanzan unos 80 Km sin repetidores • Rebotan en los metales (radar)
Infrarrojos	<ul style="list-style-type: none"> • Gran Comodidad y flexibilidad. • Admiten un gran número de aplicaciones. • Inmune a radiaciones electromagnéticas producidas por medios de transmisión. • Distancias cortas. • Aplicable casas antiguas

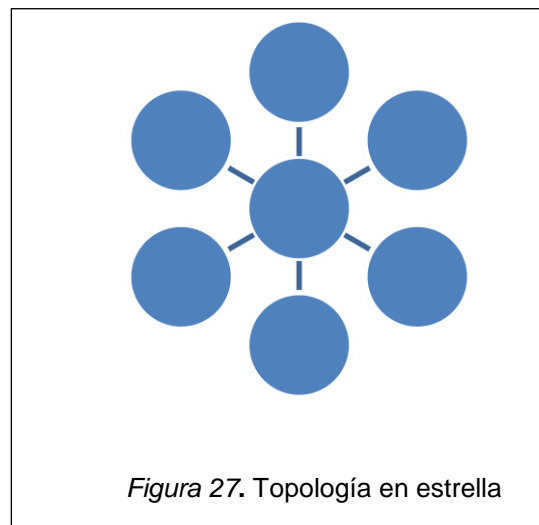
Adaptada de: (dte.us.es, s.f.)

1.4.3 Topologías de los sistemas domóticos.

La topología de un sistema domótico se refiere a la forma en que se encuentra diseñada una red, ya sea físicamente (características del hardware) o lógicamente (basado en el software).

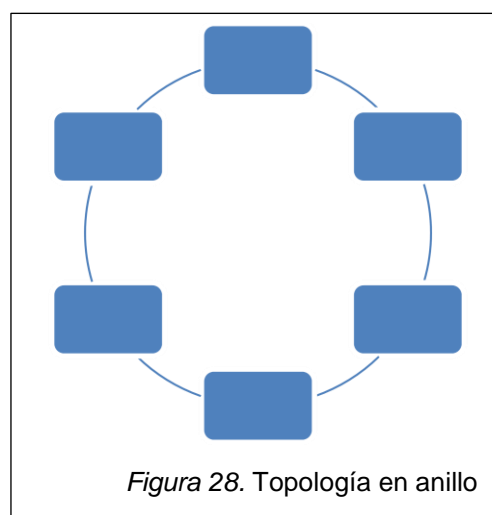
1.4.3.1 Topología en estrella.

Los dispositivos no se enlazan entre sí, su conexión se da hacia un controlador central, es decir su enlace es de punto a multipunto



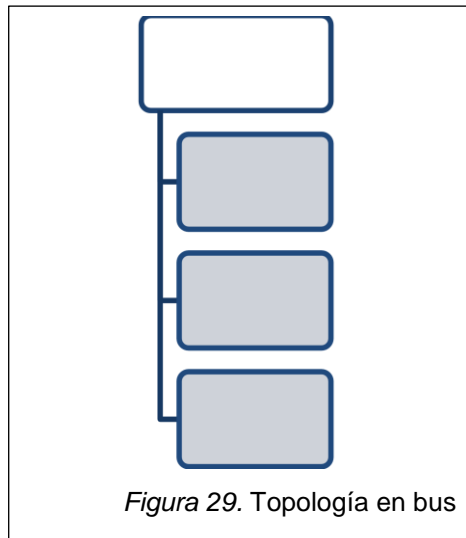
1.4.3.2 Topología en anillo

Es una topología en la que su enlace de conexión es de punto a punto, es decir que la señal pasa a lo largo del anillo o de dispositivo a dispositivo, hasta que la señal llegue a su destino.



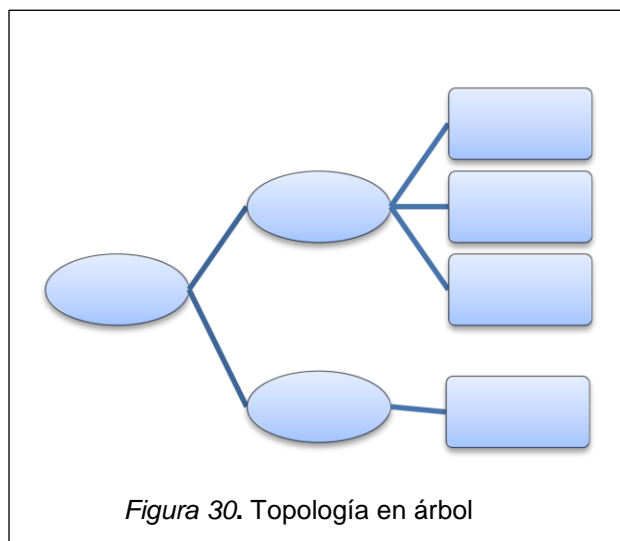
1.4.3.3 Topología en bus

Este sistema de red tiene como troncal principal a un cable de conexión que conecta a los dispositivos.



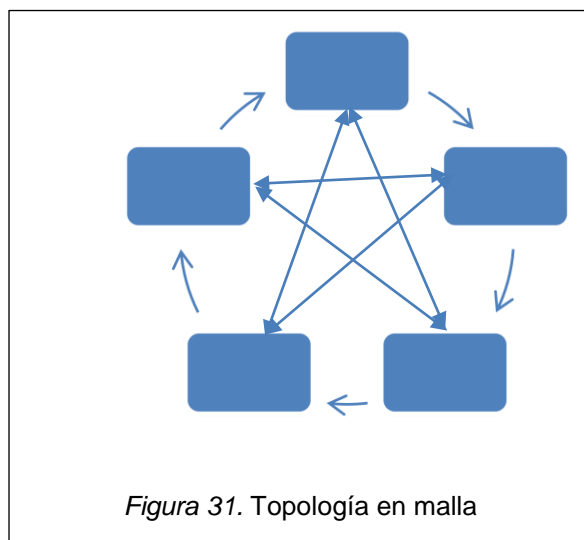
1.4.3.4 Topología en árbol

Este sistema de red es una variante de la topología estrella, en la cual los nodos se encuentran conectados a un concentrador secundario y estos a su vez a un concentrador central, el mismo que controla la red.



1.4.3.5 Topología en malla

Esta topología de red consiste en que cada nodo se conecte con todos los nodos, de tal manera que la información puede pasar de uno a otro por diferentes caminos.



1.4.3.6 Topología mixta

Es la combinación de una o varias topología.

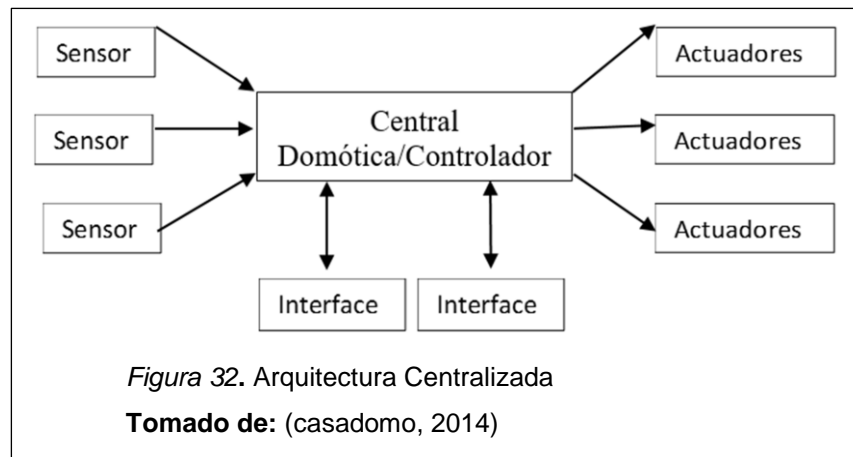
1.4.4 Tipos de arquitectura de un sistema domótico.

Los diferentes tipos de arquitectura revelan información especializada para la distribución y ubicación de los elementos que se van a controlar.

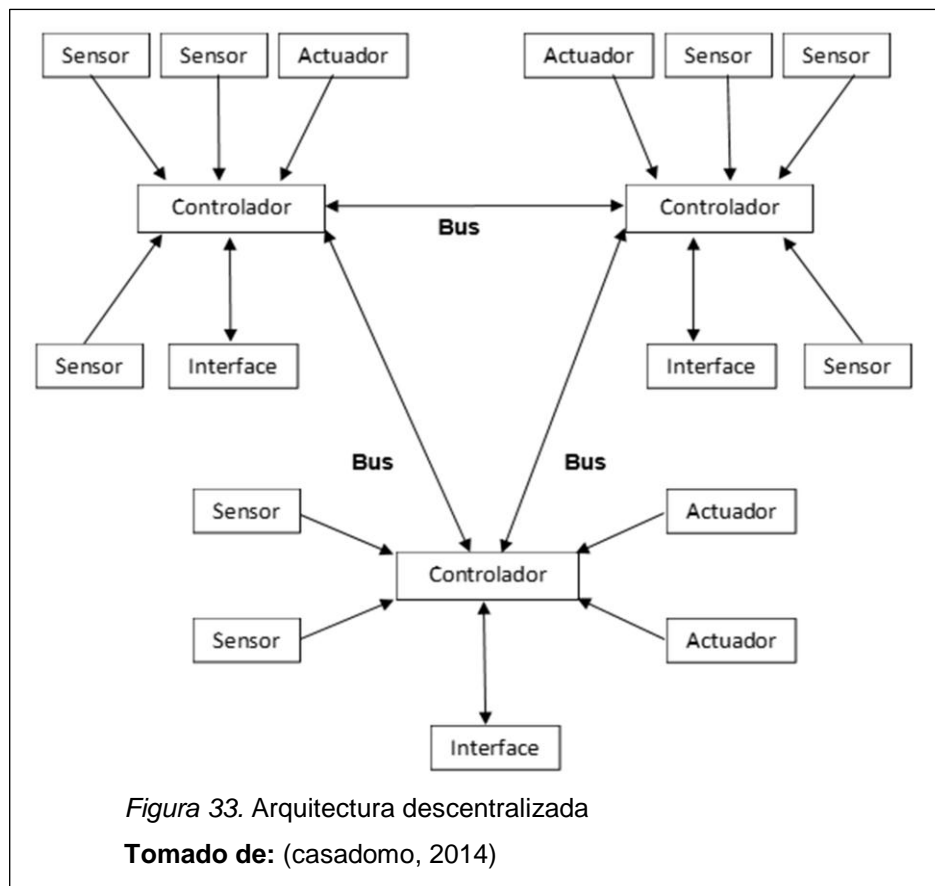
Entre los tipos de arquitectura más relevantes tenemos a los siguientes:

1.4.4.1 Arquitectura centralizada.

Esta arquitectura tiene un cableado tipo estrella cuyo eje central es el sistema central de control, el mismo que a través del controlador supervisará y controlará los elementos domóticos (sensores, detectores, entre otros), enviando a su vez una orden a los actuadores, según el tipo de programación que se tenga.



1.4.4.2 Arquitectura descentralizada

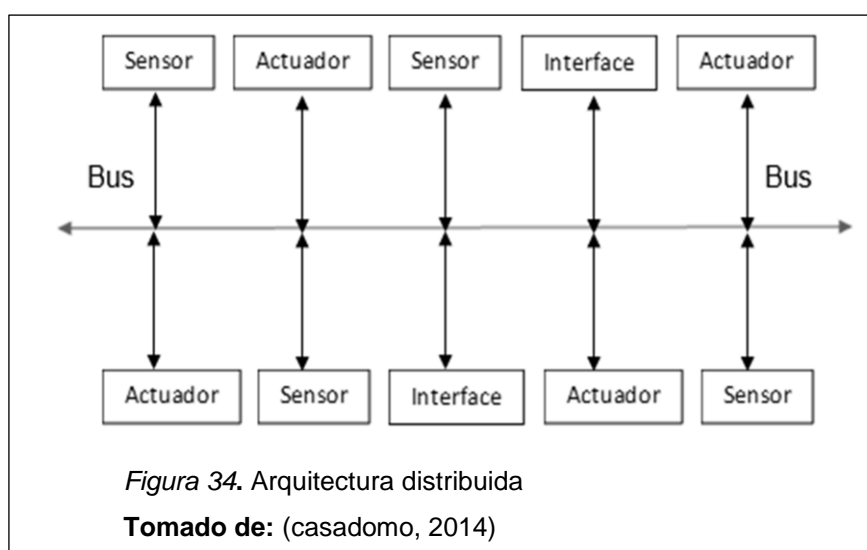


Una arquitectura descentralizada consta de diversos controladores los mismos que están interconectados a través de un bus, este a su vez remite la información entre los sensores, actuadores e interfaces conectados a los

controladores, según su configuración, programa e información que reciba de los sensores, usuarios y de los sistemas que estén interconectados.

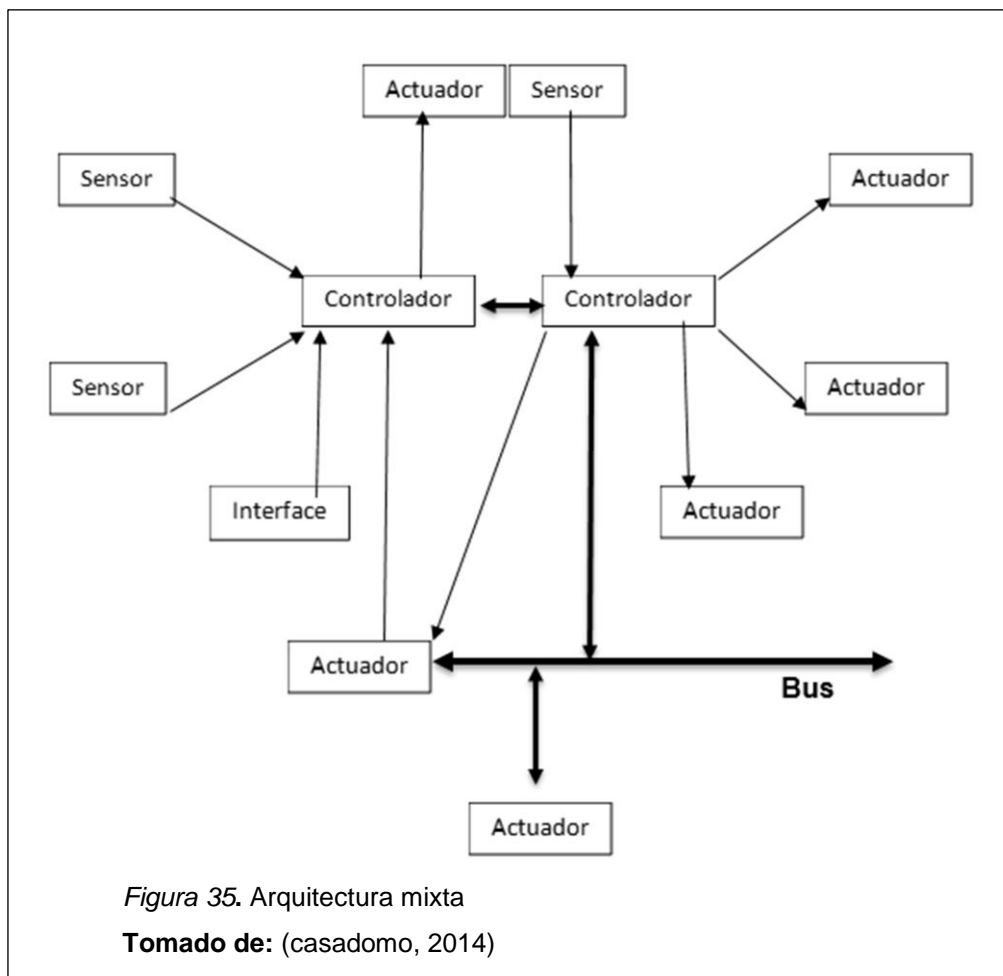
1.4.4.3 Arquitectura distribuida.

La comunicación captada en esta arquitectura se basa en que cada sensor y actuador son capaces de operar y enviar por sí solos la información (similar a la función de un controlador), la cual tiene un interfaz de acceso y de conexión al sistema central a través de un bus.



1.4.4.4 Arquitectura mixta o híbrida.

Es un sistema que combina las arquitecturas centralizada, descentralizada y distribuida. Por lo tal se puede instalar de un solo controlador central o de diversos controladores descentralizados, y según la programación o configuración los dispositivos (interfaz, sensor y actuador) pueden ser controladores y procesar la información enviándola a los diferentes dispositivos de la red.



1.4.5 Clasificación de los sistemas domóticos.

Para la integración de un proyecto domótico se debe tener en cuenta la elección del sistema utilizar, la normativa ITC51 del REBT establece que “Los sistemas de automatización, gestión de la energía y seguridad, se clasifican en los siguientes grupos de sistemas”:

1.4.5.1 Según el método de transmisión de datos.

Para la transmisión de datos existen varios sistemas que transmiten información entre sí a través de un soporte físico.

1.4.5.1.1 Sistemas con corrientes portadoras.

La característica principal de estos sistemas es el uso de la red de la instalación eléctrica de baja tensión como medio de transmisión de datos.

Cada elemento de estos sistemas capta la información a través de la red eléctrica.

Ejemplo:

- X-10 (protocolo estándar)
- Sistema X2D (protocolo propietario)
- Sistema In One by Legrand.

Tabla 21. Sistemas con corrientes portadoras

Sistemas de corrientes Portadoras	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Descentralizado • Configurable; no programable • Flexible y ampliable • Compatibilidad casi absoluta con los productos de la misma gama (obviando fabricante y antigüedad). • Trabaja en redes de corriente alterna monofásica y trifásica. • El telegrama viaja por los conductores de 110/220 V de C.A.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión a la propia instalación eléctrica • No necesita herramientas de programación. • No necesita cableado adicional • Costo nulo de la instalación del sistema. • Instalación en edificaciones ya existentes y nuevas,
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de transmisión de datos reducido • Baja fiabilidad en la transmisión de datos. • Atenuación con grandes distancias. • Distorsión de señal y actuación de forma errónea. • Disponibilidad de conexión hasta 256 dispositivos.

1.4.5.1.2 Sistemas basados en bus.

Son sistemas que utilizan como medio de comunicación un cable especial llamado bus (par trenzado, coaxial, fibra óptica). Este medio transporta toda la información que existe entre los diferentes sensores y los diferentes actuadores. Estos sistemas además garantizan la calidad de señal por tener como cualidad robustez y seguridad.

Ejemplo:

- Bus-KNX
- LonWorks
- Par trenzados-Simon Vix y Vita

Tabla 22. Sistemas basados en bus

Sistemas basados en bus	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor longitud. • Menos sensible a perturbaciones producidas por electromagnetismo. • Mayor velocidad • Ampliable • Robusto • Información digital • Alta seguridad en la transmisión de datos. • Fiabilidad en la transferencia de datos
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de añadir y remover dispositivos del bus. • Posibilidad de utilizar dispositivos de diferentes fabricantes. • Si un dispositivo tiene falla no afecta al resto del sistema. • Reducción de cableado. • Facilidad de mantenimiento. • Edificaciones nuevas (cableado e instalación).
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • La necesidad de contar con protocolos de comunicación sofisticado. • Precio de alto costo.

1.4.5.1.3 Sistemas inalámbricos

Son sistemas que no utilizan cables para la transmisión de señales, emplean señales de radio (radiofrecuencia, ondas de infrarrojo, ultrasonidos) para la emisión y recepción de órdenes. Este tipo de sistema opera con frecuencias de 3Khz a 3Ghz dependiendo del protocolo de comunicación.

Ejemplo:

- Z-Wave
- Zigbee
- Irda
- Wifi

Tabla 23. Sistemas inalámbricos.

Sistemas inalámbricos	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad • Movilidad • Adaptabilidad • Independientes
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal para conexiones de punto a punto y punto a multipunto. • Fácil instalación • Edificaciones ya construidas o nuevas.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Alta sensibilidad a las interferencias. • Fácil intervención de las comunicaciones. • Dificultad para la integración de las funciones de control y comunicación.

1.4.5.2 Sistemas domóticos según el control.

De acuerdo al control de programa existen diferentes tipos de sistemas domóticos, estos son:

1.4.5.2.1 Sistema de control centralizado.

En este sistema el proceso de recoger información es realizado por un elemento único, el mismo que procesará todos los mensajes y directrices que ha recibido de parte del sistema, para luego tomar decisiones y emitir órdenes a los actuadores para que actúen de forma inmediata.

En la tabla siguiente se describen los puntos más relevantes de este sistema.

Tabla 24. Sistema de control centralizado

Sistema de control Centralizado	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema utilizado por los protocolos propietarios (Vantage, AMX, RTI, Crestron, Control4, Savant, Simon VIX, otros) y autómatas (PLC). • Gran potencia e inteligencia • Ideal para integraciones de gran complejidad. • Flexibilidad de programación
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Menor costo • Un solo controlador • Fácil uso • Facilidad de Mantenimiento • Control más fácil • Instalación sencilla • Para entornos que no haya grandes distancias desde o hacia los cuadros de control
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Cableado Significativo • Sistema dependiente del funcionamiento óptimo de la central. • Reducida ampliabilidad • Requiere un interfaz de usuario. • Capacidad del sistema (canales o puntos). • Un fallo en el controlador, provoca un fallo en todo el sistema.

1.4.5.2.2 Sistema de control descentralizado.

Este sistema ocupa la misma línea de comunicación como único enlace entre todos los componentes, por lo tal existen diferentes elementos de control que reciben y actúan de forma autónoma en tratar la información.

A continuación se detallan los puntos más relevantes de este sistema.

Tabla 25. Sistema de control descentralizado

Sistema de control descentralizado	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor velocidad de respuesta al medio ambiente. • Posibilidad de rediseño de la red • No existe una unidad de control • Flexibilidad • Averías de cualquier elemento no afecta al funcionamiento del resto.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Gran seguridad de funcionamiento • Fácil ampliación • Fiabilidad de productos • Cableado reducido. • No depende de un solo fabricante
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Costo elevado de la solución. • Más próximos a edificios inteligentes que a viviendas inteligentes. • Complejidad de programación. • Una interrupción en el cable bus, interrumpe la comunicación. • Requiere mayor cantidad de recursos. • Reducida ampliación • Necesita de un interfaz de usuario. • Sistemas adecuados para edificios terciarios.

1.4.5.2.3 Sistema de control distribuido.

Al igual que la arquitectura distribuida este sistema no depende de un sistema central de control, todo el control de la red se encuentra repartido entre los diferentes dispositivos instalados, los mismos que serán capaces de realizar los procesos de control encomendados en la programación.

Tabla 26. Características del sistema de control distribuido.

Sistemas de control distribuido	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil reconfiguración • Flexibilidad • Sistemas robusto • Escalable (viviendas/edificios) • Fácil ampliación • Autonomía propia de cada elemento.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Cableado moderado • Libertad de diseño (ubicación y adaptación a la vivienda) • Fiabilidad de productos • Costo moderado • Menos sensible a averías (si falla un elemento de control solo quedan fuera de servicio las funciones que están encomendadas al mismo).
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas complejos (compatibilidad de los elementos) • Software de programación y configuración más complejo

1.4.6 Protocolos para sistemas domóticos

Dentro de la domótica existen diferentes protocolos responsables de la comunicación entre los diversos dispositivos que conforman una red domótica. Existen variedad de protocolos, creados con diferentes lenguajes algunos desarrollados para la domótica y otros para ser adaptados a los sistemas domóticos.

Los protocolos se clasifican de la siguiente manera:

- **Propietarios o cerrados:** son aquellos protocolos que desarrollan productos específicos para una sola empresa, capaces de comunicarse entre sí, de manera que solo el fabricante tiene la potestad de mejorar y fabricar dispositivos que hablen el mismo el lenguaje de comunicación.
- **Estándares abiertos:** son aquellos protocolos que han unificado los criterios de diferentes empresas, con lo cual no existe patentes únicas sobre el protocolo, cualquier fabricante está libre de desarrollar productos y aplicaciones que tengan incluido como lenguaje de comunicación al protocolo.

Si uno de estos estándares desapareciera o dejase de producir sus productos, no afectaría a los usuarios que lo adquieren ya que en el mercado se cuenta con productos de otros fabricantes que pueden cubrir la necesidad de adquisición del cliente asegurando la compatibilidad e interoperabilidad con estos estándares.

Los puntos claves de los protocolos cerrados y abiertos se describen a continuación:

Tabla 27. Resumen de los protocolos cerrados y abiertos.

Sistemas Abierto	Sistemas propietarios
Características	
<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de interoperabilidad con otros fabricantes y sistemas. • Incremento de las prestaciones funcionales del sistema respecto a las que proporcionan los sistemas propietarios. • Costos moderados. • Facilidad de compatibilidad con otros productos existentes. • Posibilidad de ampliación con costes moderados. • Completa libertad de elección de proveedores de servicios. • Funcionan bajo un protocolo estándar. • Respaldo de una norma o estándar. • Flexibilidad. • Admite diferentes arquitecturas de conexionado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Software de usuario es fácil de utilizar. • Dependencia del fabricante. • No interoperable. • Integración del sistema compleja. • Integración solamente es posible con puertas de accesos "Gateways". • Coste de mantenimiento mayor. • Crea sistemas cerrados. • Necesidad de drivers específicos. • Arquitectura escalonada. • Poca posibilidad de ampliación.

Tomado de: (CCSIingenieria, s.f.)

A continuación se presentan los protocolos más relevantes en el ámbito domótico mundial:

Tabla 28. Ejemplos de protocolos propietarios y estándares abiertos.

Sistemas Proprietarios	Estándares abiertos
Busing de Ingenium	BACnet
Cardio,Vantage distribuidos por Domoval	BatiBus
Domaike de Aike	CEBus
Domotium de Domodesk	EHS
DI-Lartec	EIB
Domolon	KNX
Simon VIS	LonWorks
Simon Vox	X-10
VivimantPlus de Dintel	Zigbee
Domotel	Z-Wave

Tomado de: (isa.uniovi.es, s.f.)

En general, los protocolos se diferencian entre sí por aspectos técnicos como su velocidad y medio de transmisión, alcance (distancia máxima de comunicación), arquitectura, entre otros.

La tabla 29 indica algunas características importantes de los protocolos comerciales más destacados en el mercado mundial, estas características son un factor a tener en cuenta al momento de seleccionar una tecnología para la implementación de un sistema.

Tabla 29. Características de los protocolos domóticos en el mercado mundial.

Tecnología	Medio de transmisión	Velocidad de transmisión	Distancia máxima al dispositivo	Tipo de protocolo	Topología	Arquitectura
KNX/EIB	Par trenzado Cable eléctrico Ethernet Radio Frecuencia Infrarrojo Wi-Fi	1200 bit/s – 9600 bit/s	300m – 1000 m	Abierto	Árbol, bus, estrella	Descentralizado
LonWorks	Par trenzado Cable eléctrico Radio frecuencia Coaxial	1.70 kbit/s – 1.28 Mbits/s	1500 m-2700 m	Abierto	Bus, anillo, estrella	Descentralizado
X-10	Cable eléctrico	50 bit/s – 60 bit/s	185 m	Abierto	Línea eléctrica	Descentralizado
Zwave	Radio frecuencia (908.42 MHz), (868.42 MHz)	9.6 kbps-40 kbps	1m – 75m	Abierto	Red tipo malla	Descentralizado

Adaptada de: (emb.cl, 2009)

2. Capítulo II. Análisis de Sistemas Domóticos.

En este capítulo se desarrollan procedimientos para la obtención de una matriz que permita elegir la tecnología más apropiada según características técnicas, (facilidad de instalación, facilidad de operación, facilidad de mantenimiento, estabilidad y costo de adquisición), las cuales responderán a la realidad actual del almacén al que se desea aplicar; en algunos casos se puede tener instalaciones ya existentes, en donde el acoplamiento de una tecnología no será igual que en una instalación que haya sido planificada antes de su construcción.

Antes de seleccionar un sistema domótico será necesario analizar las características antes mencionadas, las mismas que indicaran que tan adecuado resultará el mismo según las condiciones a las que estará destinado a trabajar.

Para facilitar el análisis de los diferentes sistemas domóticos que existen en el mercado mundial se sugiere una comparación, que tenga en cuenta características como: el medio de transmisión que utiliza, tipo de control y tipo de protocolo. A fin de establecer una metodología objetiva para el análisis de los sistemas domóticos se ha establecido una valoración (basados en la teoría expuesta del Capítulo I) para cada una de las características de acuerdo a su peso relativo en la implementación física de los sistemas según se indica en la tabla 30 cuyos valores servirán para evaluar en base a ponderaciones de las diferentes tecnologías con el propósito de facilitar y respaldar la selección.

Tabla 30. Valores de peso relativo

Característica	Peso Relativo
Medio de transmisión	30%
Tipo de control	30%
Tipo de protocolo	40%

La metodología utilizada para evaluar las características citadas anteriormente para cada tipo de sistema domótico (Tablas 32, 33 y 34) consiste en otorgar un

valor comprendido entre 0 y 1 de acuerdo a los siguientes niveles expuesto en la tabla 31:

Tabla 31. Escalas de evaluación

Escala de evaluación	Criterio
1	Excelente
0.75	Muy bueno
0.5	Bueno
0.25	Regular
0	Malo

Escala de evaluación costos	Criterio
1	Económico
0.5	Moderado
0	Costoso

2.1 Comparación según el medio de transmisión que utiliza.

Consiste en tener en cuenta el medio de transmisión que utiliza el sistema, si este es inalámbrico o por cableado en duro. Esta característica incidirá directamente en la robustez y estabilidad de las comunicaciones dentro del sistema, así como facilidad de instalación, operación y mantenimiento.

Los criterios que se han tomado en cuenta en esta matriz se detallan a continuación:

- **Facilidad de instalación:** esta característica se refiere a la facilidad, comodidad, flexibilidad y manejo de una red, sea esta por cables o radiofrecuencia.
- **Facilidad de operación:** consiste en el grado de facilidad o complejidad para programación y configuración de los dispositivos domóticos.
- **Facilidad de mantenimiento:** se refiere a la modificación, actualización, corrección de errores con el fin de adaptar y mejorar el rendimiento del producto, ya sea mediante el usuario final o una persona especializada y autorizada.
- **Estabilidad:** consiste en la calidad de transmisión, robustez sin pérdida y mínima fallas y relacionado a la sensibilidad de interferencias sufridas por señales. Ejemplo de ellos es el medio de transmisión por bus, el cual garantiza la calidad de señal transmitida siendo más seguro y robusto, y

por lo contrario el medio de transmisión por corrientes portadoras tiene inestabilidad de señal produciendo fallas o falas alarmas.

- **Costos:** son los gastos a invertir en la adquisición de los equipos.

Tabla 32. Comparación según el medio de transmisión que utiliza

Sistema domótico	Facilidad de instalación (FI)	Facilidad de operación (FO)	Facilidad de mantenimiento (FM)	Estabilidad (E)	Costo (C)	Promedio	Peso Relativo (Tabla 30)	Evaluación final
	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación		%	
	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1			
Corrientes portadoras	0,75	0,75	0,5	0,5	1	0,7	30%	21%
Basados en bus	0,5	0,5	0,75	1	0,5	0,65	30%	20%
Inalámbricos	1	1	1	0,25	1	0,85	30%	26%

Nota: Para la evaluación de las características se toma como referencia a la tabla 31 (escalas de evaluación), a los cuales se determinará el promedio entre la suma de evaluaciones y la división para el número de características evaluadas, para luego mediante una multiplicación entre el promedio y el peso relativo determinar la evaluación final.

Fórmulas

$$\text{Promedio} = (FI + FO + FM + E + C)/5$$

$$\text{Evaluación final} = \text{Promedio} \times \% \text{Peso relativo}$$

A continuación se calcula como ejemplo al sistema domótico por corrientes portadoras y en el Anexo 1 se puede verificar los cálculos de los sistemas domóticos según su transmisión.

Ejemplo de cálculo (corrientes portadoras):

$$\text{Promedio} = (0,75 + 0,75 + 0,5 + 0,5 + 1)/5$$

$$\text{Evaluación final} = 0,7 \times 30\%$$

$$\text{Evaluación final} = 21\%$$

2.2 Comparación según el tipo de control.

Esta comparación consiste en tener en cuenta el tipo de control que utiliza el sistema; si este sistema es centralizado, descentralizado o distribuido. Esta característica permite evaluar posibles fallas de los sistemas domóticos las cuales serán verificadas y corregidas de acuerdo a su instalación, operación y mantenimiento.

Los criterios que se han tomado en cuenta en esta matriz se detallan a continuación:

- **Facilidad de instalación:** se considera esta característica para una fácil distribución física de los equipos domóticos tomando en cuenta la adaptabilidad y ampliación de los sistemas de control a la infraestructura a controlar.
- **Facilidad de operación:** consiste en la flexibilidad y facilidad para realizar la programación y configuración de los equipos domóticos mediante cualquier tipo de software tales como:
 - Software de usuario: facilidad de uso sin tecnicismos necesarios.
 - Software de implantación: conocimientos en los equipos instalados y protocolos de comunicación.
 - Software de desarrollo: se debe tener un conocimiento profundo del sistema para su programación ejemplo ETS de KNX.
- **Facilidad de mantenimiento:** consiste en la facilidad de realizar cualquier operación de mantenimiento, reajuste o modificación del sistema de control por parte del usuario o mediante técnicos especializados lo cual podría acarrear posibles gastos por los servicios a dar.
- **Estabilidad:** la estabilidad de un sistema de control son las acciones de respuesta a fallas que se den en el sistema, mediante el envío y recepción de mensajes a los diferentes dispositivos conectados al sistema. Por ejemplo: en un sistema centralizado de control una falla

en el controlador provoca una inestabilidad en todo el sistema, mientras en un sistema de control distribuido existe menos posibilidad de inestabilidad ya que si falla un controlador este deja de proporcionar sus funciones encomendadas.

- **Costos:** son los gastos a invertir en la adquisición de los equipos.

Tabla 33. Comparación según el tipo de control.

Sistema domótico	Facilidad de instalación (FI)	Facilidad de operación (FO)	Facilidad de mantenimiento (FM)	Estabilidad (E)	Costo (C)	Promedio	Peso Relativo (Tabla 30)	Evaluación final
	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación		%	
	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1			
Control centralizado	0,5	1	0,75	0,25	1	0,7	30%	21%
Control descentralizado	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	0,65	30%	20%
Control distribuido	1	0,25	1	1	0,5	0,75	30%	23%

Nota: Para la evaluación de las características se toma como referencia a la tabla 31 (escalas de evaluación), a los cuales se determinará el promedio entre la suma de evaluaciones para el número de características evaluadas, para luego mediante una multiplicación entre el promedio y el peso relativo determinar la evaluación final.

Fórmulas

$$\text{Promedio} = (FI + FO + FM + E + C)/5$$

$$\text{Evaluación final} = \text{Promedio} \times \% \text{Peso relativo}$$

A continuación se calcula como ejemplo al sistema domótico de control centralizado y en el Anexo 2 se puede verificar los cálculos de los sistemas domóticos según su sistema de control.

Ejemplo de cálculo (Control Centralizado)

$$\text{Promedio} = (0,5 + 1 + 0,75 + 0,25 + 1)/5$$

$$\text{Evaluación final} = 0,7 \times 30\%$$

$$\text{Evaluación final} = 21\%$$

2.3 Comparación según el tipo de protocolo.

Esta comparación es muy importante, ya que por medio de los protocolos de comunicación se permite tener conocimiento del nivel de rendimiento y funcionamiento de los dispositivos a través de un mismo lenguaje.

Esta característica a su vez influye al momento de la instalación, operación y mantenimiento.

Los criterios tomados en cuenta para la elaboración de esta matriz se detallan a continuación:

- **Facilidad de instalación:** consiste en la flexibilidad y ampliabilidad de adaptar o implementar dispositivos domóticos.
- **Facilidad de operación:** consiste en tener mayor facilidad de realizar programaciones y configuraciones de los equipos domóticos mediante softwares o manualmente.
- **Facilidad de mantenimiento:** se refiere a la modificación, actualización, corrección de errores con el fin de adaptar y mejorar el rendimiento del producto, ya sea mediante el usuario final o una persona especializada y autorizada.
- **Estabilidad:** es la característica más importante debido a que la estabilidad de un protocolo debe garantizar robustez, fiabilidad y calidad de transmisión de las órdenes transmitidas.
- **Costos:** son los gastos a invertir en la adquisición de los equipos.

Tabla 34. Comparación según el tipo de protocolo

Sistema domótico	Facilidad de instalación (FI)	Facilidad de operación (FO)	Facilidad de mantenimiento (FM)	Estabilidad (E)	Costo (C)	Promedio	Peso Relativo (Tabla 30)	Evaluación final
	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación	Evaluación		%	
	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1			
Cerrado o propietario	0,25	0,75	0,5	0,75	0,5	0,55	40%	22%
Estandares abiertos	1	0,5	0,5	1	0,75	0,75	40%	30%

Nota: Para la evaluación de las características se toma como referencia a la tabla 31 (escalas de evaluación), a los cuales se determinará el promedio entre la suma de evaluaciones para el número de características evaluadas, para

luego mediante una multiplicación entre el promedio y el peso relativo determinar la evaluación final.

Fórmulas

$$\textit{Promedio} = (FI + FO + FM + E + C)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = \textit{Promedio} \times \% \textit{Peso relativo}$$

A continuación se calcula como ejemplo al sistema domótico cerrado y en el Anexo 3 se puede verificar los cálculos de los sistemas domóticos según su protocolo.

Ejemplo de cálculo

$$\textit{Promedio} = (0.25 + 0.75 + 0.5 + 0.75 + 1)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = 0.55 \times 40\%$$

$$\textit{Evaluación final} = 22\%$$

2.4 Otras características prácticas.

Además de las características mencionadas es importante tomar en cuenta aspectos como:

- La interoperabilidad: condición que permite que diferentes productos o sistemas de diversos fabricantes puedan comunicarse o relacionarse entre sí, utilizando un mismo lenguaje de comunicación.
- Adaptación a construcciones (nuevas/existentes)

La metodología de valoración planteada en este capítulo se basa en la identificación de ciertas características técnicas propias de cada protocolo. Las tablas (32, 33 y 34) recogen los datos de dichas valoraciones y el procedimiento para obtener una valoración total y final de cada una de las tecnologías aquí presentadas, consiste en relacionar mediante su medio de transmisión, tipo de control y tipo de protocolo un porcentaje de valoración total, permitiendo observar cual es la tecnología mejor evaluada.

De acuerdo a las valoraciones individuales descritas anteriormente se presenta a continuación los resultados ponderados para cada una de las tecnologías más representativas del mercado mundial.

Tabla 35. Valoración final según su protocolo

Tecnología	Medio de Tx	Tipo de control	Tipo de protocolo	Valoración Total	Otras Características		
					Interoperabilidad	Construcciones	
						Nuevas	Existentes
KNX	20%	23%	30%	72%	SI	X	
LonWorks	20%	23%	30%	72%	SI	X	
X-10	21%	23%	30%	74%	SI		X
Z-Wave	26%	23%	30%	78%	SI	X	X

Nota: Mediante los datos mostrados en la tabla 35 se demuestra que la tecnología mejor valorada es la inalámbrica Z-Wave que permitirá desarrollar el objetivo planteado.

Como ejemplo de cálculo para la valoración total se tiene una tabla simplificada de las evaluaciones finales de cada comparación antes realizada.

Tabla 36. Simplificación de resultados de las tablas comparativas realizadas.

Medio de tx	Tipo de control	Tipo de protocolo
· Corrientes Portadoras (CP) = 21%	· Centralizado (C)= 21%	· Cerrado/Propietario (P)= 22%
· Basados en bus (B) = 20%	· Descentralizado (DC)= 20%	· Estandar/Abierto (A)= 30%
· Inalámbricas (I) = 26%	· Distribuido (D)= 23%	

Para el ejemplo de la tecnología mejor evaluada se realiza los siguientes cálculos y en el Anexo 4 se desarrollará los cálculos restantes.

Fórmulas

Valoración total = Medio de Tx + Tipo de control + *Tipo de protocolo*

Valoración total = (CP o B o I) + (C o DC o D) + (P o A)

Ejemplo de cálculo (Z-Wave)

Valoración total = Medio de Tx + Tipo de control + *Tipo de protocolo*

Valoración total = (I) + (D) + (A)

Valoración total = (26%) + (23%) + (30%)

Valoración total = 78%

3. Capítulo III. Selección de los dispositivos domóticos para seguridad.

En este capítulo se desarrollará una matriz de riesgo, la misma que permitirá conocer las principales vulnerabilidades y riesgos de la bodega modelo propuesta.

De esta forma la selección de los dispositivos se basará en la tecnología mejor evaluada en el capítulo anterior, lo cual permitirá tener una mejor selección y distribución de los dispositivos de seguridad en las áreas que sean necesarias. Después de haber analizado los conceptos referentes a qué es un almacén, sus zonas de almacenamiento, distribución de mercadería y su tipo de almacenamiento en el capítulo I, se elige como modelo de estudio y elaboración un plano referencial a un almacén según su régimen comercial como lo es un depósito aduanero, con tipo de almacenamiento convencional, almacenaje que de acuerdo a sus ventajas se tiene como referencia para bodegas que operan en el Ecuador.

3.1 Descripción física actual de un depósito aduanero.

Como se indica en el apartado anterior, en este capítulo se plantea la implementación del sistema domótico de seguridad de un almacén modelo. Las principales características del espacio físico de acuerdo al plano referencial (Anexo 5, Anexo 6 y Anexo 7) que conforman un almacén aduanero se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 37. Características físicas de un almacén aduanero según plano referencial.

Sector	Área según plano
Terreno	2203,58m ²
Cerramiento Perimetral	4 m de altura
Bodega	1294,04 m ²
Pasillos	321,48 m ²
Estanterías	329,1 m ²
Área de carga y descarga	229,35 m ²
Oficina Interna	16 m ²
Oficina Externa	49,24 m ²
Parqueaderos	117,46 m ²
Garitas de seguridad	37,76 m ²

Sus principales servicios se centran en la recepción, custodia y entrega de mercadería proveniente de aprehensiones, intervenciones y mercaderías en abandono, de acuerdo a estas indicaciones existe un sinnúmero de diferentes productos, en la tabla 38 se detallan los de mayor incidencia.

Tabla 38. Productos de mayor incidencia en un almacén aduanero

Tipo de productos	Productos
Materiales peligrosos	Bebidas alcohólicas Detergente en líquido Medicamentos Perfumes Cigarrillos
Materiales plásticos	Rollos de películas. Juguetes plásticos, envases
Productos frágiles	Televisores Equipos electrónicos, vidrios
Productos perecederos	Alimentos consumo de personas Alimentos consumo animal
Productos de alto costo.	Joyas, Bisutería. Celulares, Dinero efectivo.
Prendas de vestir	Zapatos Ropa Telas
Diferentes productos	Libros, documentos, herramientas, utensilios de cocinas,

La mercadería que ingresa a las bodegas de almacenamiento, son productos que no son separados según su tipo de material, ya que estos ingresan con un número específico de control (acta recepción), por tal motivo existe la posibilidad que se den eventos fortuitos como incendios y robos por su mala distribución.

Es importante tener en cuenta que algunos de estos productos podrían generar atmosferas peligrosas, dentro de las cuales la operación de un equipo electrónico podría resultar inseguro, para esto se encuentran disponibles en el mercado dispositivos denominados intrínsecamente seguros.

Lo cual básicamente consiste en evitar que un sensor, un instrumento o un circuito de bajo voltaje trabajando en un área peligrosa generen suficiente energía como para activar un gas volátil. (Corrales, 2006)

La evaluación y certificación de la seguridad intrínseca de los equipos está a cargo de entidades independientes ajenas a la compañía, por ejemplo, Underwriters Laboratories (UL), Canadian Standards Association (CSA), Factory Mutual Research Corporation (FM) y Mine Safety and Health Administration (MSHA). (Indsci.es, s.f.)

En la siguiente tabla se detalla las zonas en función de la probabilidad en que existan productos potencialmente peligrosos.

Tabla 39. Productos de mayor incidencia en un almacén aduanero

Zonas Peligrosas	
División 1. Los peligros se pueden presentar durante operación normal (Peligros continuos e intermitentes)	
Clase I	Gases o Vapores
Grupo A	Ejemplo típico: acetileno
Grupo B	Ejemplo típico: hidrógeno
Grupo C	Ejemplo típico: etileno
Grupo D	Ejemplo típico: propano
Clase II	
Grupo E	Ejemplo típico: polvo de metal
Grupo F	Ejemplo típico: polvo de capa
Grupo G	Ejemplo típico: polvo de granos
Clase III	Ejemplo típico: fibras
División 1. Los peligros solamente se presentan en caso de funcionamiento anormal.	

Tomado de: (Corrales, 2006)

En caso de que algún producto se acople a la descripción de la tabla anterior y se almacene dentro de la bodega será necesario solicitar al fabricante dispositivos intrínsecamente seguros al momento de realizar la adquisición.

3.2 Vulnerabilidades y riesgos comunes en bodegas.

Este proyecto está dirigido a la seguridad de protección física (bienes e instalaciones), definiendo a la vulnerabilidad como una situación contraproducente en la que en algún momento dado pueda existir daños en instalaciones tales como, deficiencias, mal funcionamiento de equipos de protección, áreas desprotegidas, entre otras.

Se puede enfocar al concepto de vulnerabilidad que se encuentra ligado directamente con el término de riesgo, el cual es una condición o acción que puede causar anomalías en cierta parte o en su área total, además este involucra situaciones de diferente índole, tales como: pérdidas de mercancías, destrucción a la propiedad, a vandalismo contra equipos de seguridad, conatos de incendios, entre otros.

3.2.1 Metodología

Para el análisis y evaluación de riesgos se utilizará el método Mosler, el cual pretende identificar a las amenazas que están expuestos los bienes inmuebles de los almacenes y por otra parte evaluar los factores que puedan influir en la manifestación de riesgos, con finalidad de que con la información que se obtiene, contrarrestar los hechos de riesgo.

Este método consta de cuatro fases de tipo secuencial, los mismos que son:

3.2.1.1 Definición de riesgo.

Como ya se mencionó anteriormente es una condición o acción que identifica el bien (entendido como la cosa valiosa, cualidad benéfica y las circunstancias que lo definen), y del daño (variación real que sufre un bien).

3.2.1.2 Análisis de riesgo

En esta fase se determina y calcula los criterios que posteriormente darán la evaluación del riesgo. Los criterios a utilizar son los siguientes:

Tabla 40. Escala de valoración según su función.

Criterios	Característica	Escalas de valoración	
Función “F”	Valorización de las consecuencias negativas o daños que puedan alterar o afectar las actividades del almacén.	Muy gravemente Gravemente Medianamente Levemente Muy levemente	5 4 3 2 1
Sustitución “S”	Grado de dificultad para sustituir los bienes.	Muy difícilmente Difícilmente Sin muchas dificultades Fácilmente Muy fácilmente	5 4 3 2 1
Profundidad “P”	Perturbación y efectos psicológicos que se pueden producir en la propia imagen del Grupo y sus alrededores.	Perturbaciones muy graves Graves perturbaciones Perturbaciones limitadas Perturbaciones leves Perturbaciones muy leves	5 4 3 2 1
Extensión “E”	Se da como referencia al alcance que los daños o pérdidas pueden causar.	De carácter internacional De carácter nacional De carácter regional De carácter local De carácter individual	5 4 3 2 1
Agresión “A”	Probabilidad de que el riesgo se manifieste.	Muy alta Alta Normal Baja Muy baja	5 4 3 2 1
Vulnerabilidad “V”	Valoración de probabilidad de que se produzcan daños	Muy alta Alta Normal Baja Muy baja	5 4 3 2 1

Adaptada de: (González F. , s.f.)

3.2.1.3 Evaluación del riesgo

En esta fase se cuantifica el riesgo que se definió y analizó. El medio a seguir es el siguiente:

Tabla 41. Cálculos para la evaluación de riesgos.

Calculo del carácter de riesgo "C"	Calculo de la probabilidad "PR"	Cuantificación del riesgo considerado "ER"
I. Importancia del suceso I= F x S D. Daños ocasionados D= P x E C. Siendo C= I + D	A. Criterio de agresión V. Criterio de vulnerabilidad PR. Siendo PR= A x V	Se obtendrá multiplicando los valores de "C" y "PR". ER = C x PR

Adaptada de: (González F. , s.f.)

3.2.1.4 Cálculo de la clase de riesgo

Se tiene como objeto clasificar el riesgo en función del valor que se obtiene entre un valor comprendido de 1 y 100, de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla 42. Escala de clasificación de riesgo.

Valor entre "ER"	Clase de Riesgo	
1 – 200	Bajo	
201 – 600	Medio	
601-1000	Alto	

A continuación se realiza una matriz de riesgo conjuntamente con las fases antes mencionadas para la determinación de posibles soluciones.

Tabla 43. Matriz de riesgo

Descripción del riesgo	ANÁLISIS RIESGO							EVALUACIÓN RIESGO					Cálculo clase de riesgo
	F	S	P	E	A	V	I	D	C	PR	ER		
	FxS	PxE	I+D	AxV	C*PR								
Robo/hurto de mercancías	3	3	3	2	4	4	9	6	15	16	240	Medio	
Intercambio o pérdida de mercancías recibidas	3	3	4	2	3	4	9	8	17	12	204	Medio	
Sabotaje/Manipulación	3	3	4	2	3	4	9	8	17	12	204	Medio	
Acceso no autorizado a las mercancías	4	2	3	2	3	3	8	6	14	9	126	Bajo	
Alteración de las mercancías	4	2	4	2	3	4	8	8	16	12	192	Bajo	
Entrada o accesos no autorizados de vehículos, personas a las instalaciones.	4	1	5	3	2	4	4	15	19	8	152	Bajo	
Entrada o accesos no autorizados de vehículos, personas a las inmediaciones de la zona de carga y descarga.	4	1	5	3	2	4	4	15	19	8	152	Bajo	
Existencia de entradas y accesos no vigilados.	5	3	4	3	3	4	15	12	27	12	324	Medio	

Accesos inadecuados a zonas interiores de las instalaciones (caja fuerte).	3	4	5	2	3	3	12	10	22	9	198	Bajo
Accesos no autorizados o provocados (rotura de vidrios)	4	2	3	2	3	5	8	6	14	15	210	Medio
Dispositivos de cierre inadecuados de puertas interiores y exteriores, ventanas.	3	2	3	2	3	5	6	6	12	15	180	Bajo
Protección inadecuada de la zona de almacenamiento contra la intrusión.	4	3	3	3	2	4	12	9	21	8	168	Bajo
Ausencia de alarmas sonoras	5	1	3	3	3	5	5	9	14	15	210	Medio
Respuesta inadecuada ante la constatación de una intrusión.	4	2	3	3	4	4	8	9	17	16	272	Medio
Zonificación inadecuada de la mercadería	4	2	3	2	4	5	8	6	14	20	280	Medio
Incendio por acumulación de combustible	5	4	4	4	3	5	20	16	36	15	540	Medio

Nota: Mediante el uso de la tabla 40 de valoración, se valora de acorde a sus características, para luego calcular la evaluación de riesgo utilizando las fórmulas de la tabla 41, cuyos cálculos darán como resultado la clase de riesgo los mismos que en la tabla 42 se encuentran valorados según su escala.

Como ejemplo de cálculo se utilizara los valores de la descripción de robo/hurtos de mercancía.

Tabla 44. Tabla de ejemplo de cálculos.

F	S	P	E	A	V
3	3	3	2	4	4
$I = F \times S$	$D = P \times E$	$C = I + D$	$PR = A \times V$	$ER = C \times PR$	
$I = 3 \times 3$	$D = 3 \times 2$	$C = 9 + 6$	$PR = 4 \times 4$	$ER = 15 \times 16$	
$I = 9$	$D = 6$	$C = 15$	$PR = 16$	$ER = 240$	
Medio					

Nota: De acuerdo a la tabla 42 verificamos que la cuantificación de riesgo (ER) está entre un valor de 201-600 por lo tal su clase de riesgo es medio.

3.2.2 Valoración y resultados.

Como se puede observar en la tabla 43, los riesgos que tienen una tendencia mayor son generalmente a los accesos a la instalación, robos/hurtos y referencialmente a la manipulación inadecuada de la mercancía. Además de los resultados no se puede dejar atrás la probabilidad de ocurrencia baja, ya que todas las clases de riesgo deben ser atendidas correspondientemente.

3.2.3 Propuesta de medios de protección

De manera simplificada se sugiere como medios de protección para los distintos tipos de riesgos lo siguiente en la tabla 44: Ver Anexo 8 de distribución de medios según su área.

Tabla 45. Medios de protección según áreas.

Sistemas de alarmas	Medios de protección	Áreas a proteger
Sistema contra intrusos	<ul style="list-style-type: none"> • CCTV • Sensores de movimiento • Sensores de rotura de vidrios • Sensores de contacto magnético • Sirenas de alarma 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de almacenamiento. • Área de parqueo interno. • Ventanas • Zonas adyacentes a los galpones • Zona de carga y descarga de mercancía. • Oficinas • Pasillos • Puerta de ingreso y salida de mercadería. • Puerta peatonal
Sistemas de control de acceso	<ul style="list-style-type: none"> • Cerraduras electrónicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Puerta peatonal de ingreso a las bodegas • Oficinas
Sistemas de alarmas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Detectores de humo 	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de almacenamiento. • Zona de carga y descarga de mercancía. • Pasillos • Oficinas

3.3 Selección de dispositivos.

Basados en el Capítulo II sobre la comparación de sistemas domóticos, se selecciona a la tecnología Z-Wave por ser la mejor evaluada y a su vez por sus características de interoperabilidad, como la de instalación en construcciones nuevas o ya construidas.

Además de acuerdo a la matriz de riesgo, se tiene de referencia para las distintas vulnerabilidades ya descritas anteriormente los diferentes medios de protección, los mismos que serán seleccionados y ubicados según sus áreas a proteger.

En el Anexo 9 se presenta el plano zonificado de las áreas vulnerables según su clase de riesgo propuesto en la tabla 43 y posteriormente la ubicación de los dispositivos que se sugerirá colocar.

3.3.1 Características de los dispositivos domóticos

A continuación se proponen los equipos más adecuados para este proyecto, teniendo en cuenta principalmente sus datos técnicos que estén relacionados con la tecnología antes elegida:

3.3.1.1 Pasarela IP Home Center 2 para control remoto Z-Wave



Figura 36. Pasarela IP Home Center 2

Tomado de: (Fibaro, s.f.)

Este dispositivo es el cerebro fundamental de integración de cualquier sistema domótico basado en la tecnología Z-Wave y además la página web Domodesk menciona que “Home Center 2 está diseñado para locales comerciales o

proyectos más grandes y el Home Center Lite es perfecto si se está buscando soluciones para automatizar su apartamento o casa". (Domodesk, s.f.)

Este controlador se conecta al servidor web por medio de la conexión a internet (cable o DSL), permitiendo el control total de los sucesos que se den al usuario, mediante dispositivos electrónicos (laptop, celulares, Tablet), ya sea al interior o exterior del establecimiento o desde cualquier parte del mundo.

Entre las características y datos técnicos de este controlador se detalla en la siguiente tabla y en el Anexo 10 se puede encontrar más información al respecto del mismo:

Tabla 46. Características técnicas y datos técnicos del controlador Fibaro Home Center 2.

Características técnicas	Datos técnicos
<ul style="list-style-type: none"> • Considerado el dispositivo de control más rápido de su tipo en el mundo. • Mínimo consumo de energía. • Acceso remoto vía página web o dispositivo móvil. • Interface simple y amigable. • Configuración rápida y simple. • Geolocalización. • Notificación vía email y/o sistema push. • Administración de privilegios de usuarios. • Asociación de grupos de dispositivos. • Sistema de recuperación avanzado. • El sistema de respaldo almacena la información en un dispositivo USB oculto. • Registra historial de eventos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de módulo: controlador Z-Wave • Procesador: Intel Atom, 1,6 GHz • Memoria: 1 GB de RAM, 2 GB de disco duro SLC • Disco: 4 GB Disco de recuperación de MLC • Caja: Aluminio • Rango de alcance 100m • Puede controlar hasta 230 dispositivos. • Fuente de alimentación: AC 100 ~ 260V, 50 ~ 60Hz / DC 4 V / 1.2A (adaptador incluido). • Frecuencia 868.42 MHz (EU), 908.42 MHz (US). • Puertos Ethernet: 1 • Puertos USB: 2

Tomado de: (TAMED, s.f.)

Este dispositivo controlará los elementos de seguridad, los mismos que funcionan con el protocolo de comunicación Z-Wave, se lo colocará en una parte céntrica (oficina interna de la bodega) para que tenga mejor cobertura de alcance de señal entre los dispositivos a conectarse.

3.3.1.2 CCTV IP

Para el control de intrusos en las áreas antes mencionadas se recomienda el siguiente tipo de cámara tanto para exteriores como interiores:

3.3.1.2.1 Cámara IP Foscam FI9828P (V2)

Este tipo de cámara permitirá el control de las zonas de vulnerabilidad antes mencionados, ya que posee alta definición de imagen, zoom, visualización remota a través de internet, detección de movimiento, y a su vez un sistema de grabación de video en la red.



Además esta cámara es compatible con el controlador Home Center 2, lo cual permitirá acceder y monitorear de forma remota a través del internet, mediante aplicaciones de teléfonos inteligentes (iPhone, Android, BlackBerry). Entre las características técnicas de este dispositivo de vigilancia se tiene las siguientes en la tabla:

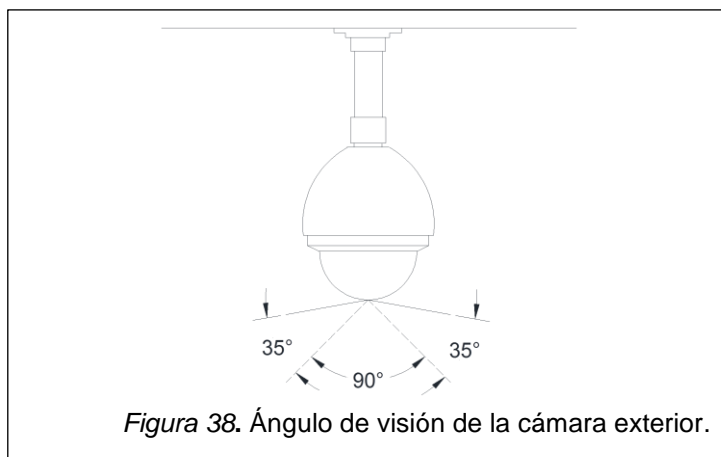
Tabla 47. Características técnicas de la Cámara IP Foscam FI9828P.

Características técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Cámara IP de exterior • 1280x960 H.264 • (HD-960P-1.3 Megapixel) • WiFi b/g/N y cable • Domo con movimiento • 355° H / 75° V • Infrarrojos 20 m • Sonido bidireccional E/S • Visión 35-70° Zoom 3x • P2P: fácil configuración 	<ul style="list-style-type: none"> • Relé I/O • Detección de movimiento con alarmas email y FTP • DDNS gratis • Software y App gratis • Estándar ONVIF • P2P • Compatible Android • Compatible iPhone/iOS • Protección: IP66

Tomado de: (Foscam.es, s.f.)

Para más información sobre el producto ver el Anexo 11.

La figura siguiente muestra el ángulo de visión de la cámara exterior.



3.3.1.2.2 Cámara Neo Coolcam Nip-20



Este dispositivo al igual que la anterior cámara de vigilancia permite el control de las zonas vulnerables anteriormente enunciadas, además puede ser motorizada desde cualquier parte que se encuentre el usuario mediante aplicaciones ya sea esta por teléfono inteligente o PC. Esta cámara de video

vigilancia es para interiores por lo tal se sugiere instalar de acuerdo a la necesidad de proyecto.

A continuación se detalla los principales datos técnicos:

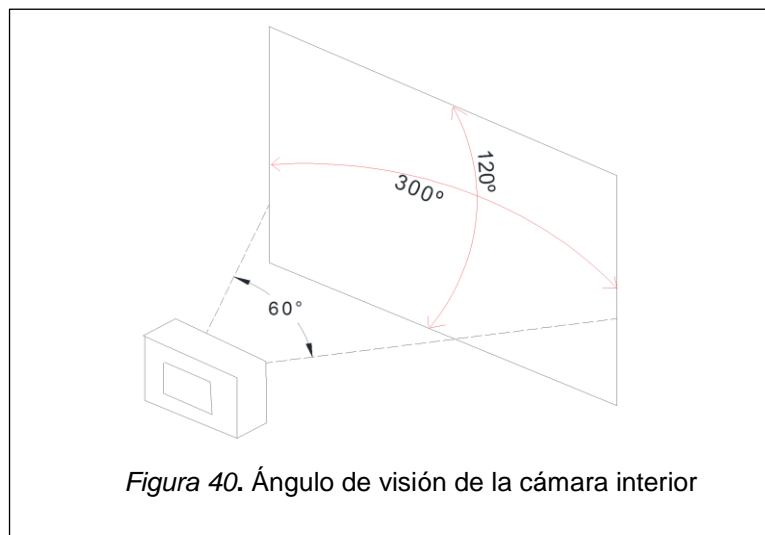
Tabla 48. Características técnicas de la cámara Neo Coolcam Nip-20

Características técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Cámaras IP Interior • Calidad H.264 1280x720 • Visión nocturna (12 leds 15metros) • Slot de memoria SD o MicroSD • Angular de 3.6mm • Angulo de visión de 60 grados • Motorizada: SI • Angulo de giro: 300° horizontal, 120° vertical 	<ul style="list-style-type: none"> • P2P: SI • IRCUT: SI • Uso en el exterior: NO • Incluye conexión alarma • Red inalámbrica (Wi-Fi / 802.11 / b / g / n).

Tomado de: (Zonminformatica, s.f.)

Para más información sobre el dispositivo ver en el Anexo 12.

La siguiente figura muestra el ángulo de visión de la cámara interior.

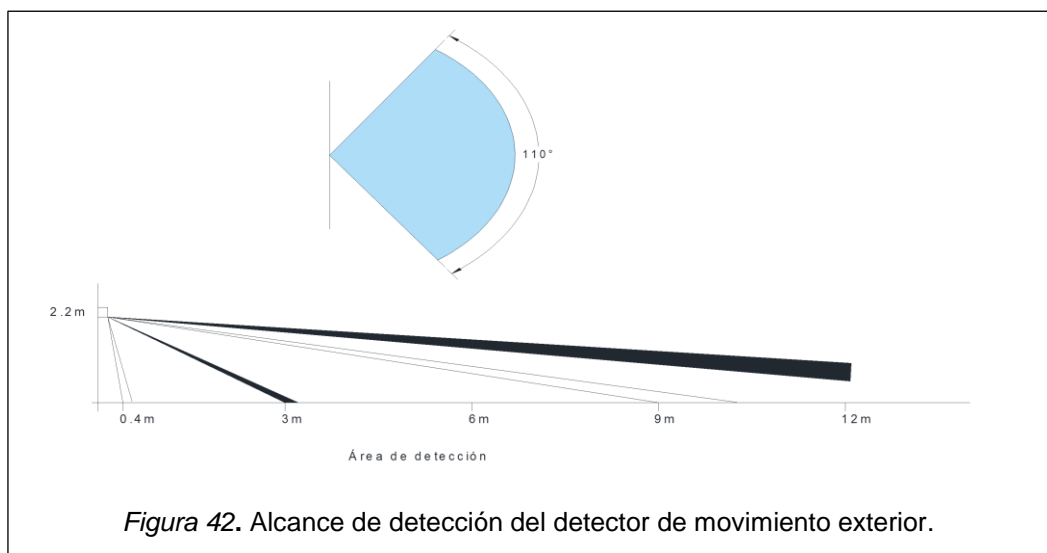


Para la conectividad y compatibilidad de las cámaras antes mencionadas con el controlador lo primordial es que estas cámaras tengan conectividad Wifi y/o conexión Ethernet. Para agregar una nueva cámara IP en el controlador, se deberá seguir los pasos recomendados en el Anexo 10

3.3.1.3 Detector de movimiento exteriores Everspring SP103



Este dispositivo es compatible con los sistemas Z-Wave, permitiendo detectar un movimiento de 12 metros de longitud, especialmente para zonas exteriores por medio de infrarrojos (detección de cambios de niveles de radiación causados por una persona en movimiento o alrededor del campo del dispositivo). De tal forma que informara al controlador domótico de los movimientos que se produzcan.



La figura anterior muestra el área de alcance del detector de movimiento exterior.

Entre algunos datos técnicos de este detector de movimiento del fabricante Everspring se tiene los siguientes:

Tabla 49. Características técnicas del detector de movimiento exterior Everspring SP103

Características técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • El comportamiento inalámbrico: transmisor Z-Wave tipo esclavo. • Distancia de trabajo red Z-Wave: hasta 30 m en interiores • LED informativo local • Interacción local: un botón para la inclusión, la activación y la exclusión • Distancia de detección: hasta 12 m • Ángulo de visión: 110 grados de forma predeterminada • Fuente de alimentación: 3 * pilas AA • Peso: 150 gr. • Dimensiones: 100x96x93 mm • Grado de Protección: IP44

Tomado de: (Zwave.es, s.f.)

Es muy importante destacar que su grado de protección es IP44 (ver Anexo 13) por lo cual permite ser instalado en exteriores, y en el Anexo 14 se detalla la instalación del mismo según el fabricante.

3.3.1.4 Detector de movimiento Z-Wave Vision Security ZP3102.



Se propone este equipo ya que cuenta con receptores infrarrojos pasivo para la detección de movimiento de personas. Este dispositivo tiene a su vez la posibilidad de controlar hasta 5 dispositivos, para lo cual es necesario un dispositivo de control compatible como es Home Center 2 para su integración en la red.

Por tal razón se sugiere este dispositivo para la detección de movimiento en pasillos, zonas de almacenamiento, zonas de carga y descarga, debido a la facilidad de uso, instalación, y por su compatibilidad con la tecnología Z-Wave.

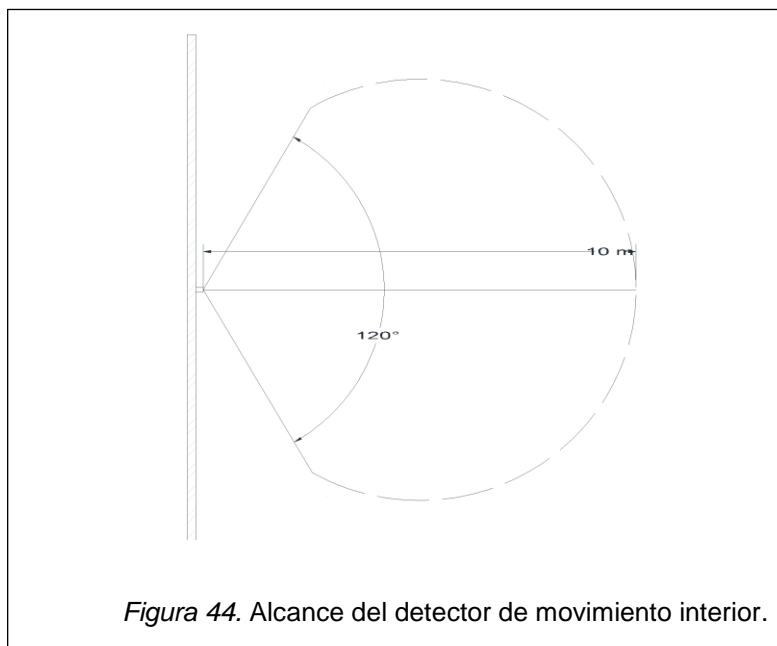
A continuación se detalla las características más importantes:

Tabla 50. Características técnicas del detector de movimiento interior

Características técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Detector de movimiento (PIR) • Botón para incluir / excluir el detector • Detección de batería baja • Soporta un grupo sindical (un máximo de 5 dispositivos) • Protección contra intervenciones • Utilice el SDK Z-Wave 5.02 • Facilidad de uso y la instalación • Tipo de dispositivo Z-Wave: Esclavo • Fuente de alimentación: una batería de litio de 3V CR123A • Frecuencia: 868.42 MHz • Distancia de transmisión: 30m • Pantalla: LED • Ángulo de detección: 120 ° • Detección de distancia: 10m • Temperatura de funcionamiento: -15 a 40 ° C • Dimensiones: 84 x 62 x 50mm • Z-Wave Certificación: ZC08-11040004 EE.UU. / UE ZC08-12100006

Tomado de: (Zwave.es, s.f.)

Se sugiere ver el anexo 15 para más información.



La figura anterior muestra el área de alcance del detector de movimiento interior.

Para la ubicación de estos dispositivos de movimiento según (Área de Energía de la Fundación Privada Institut Ildefons Cerdà, s.f.) recomienda lo siguiente:

“Al tratarse de un sensor de movimiento, hay que buscar su mejor ubicación para asegurar una máxima cobertura en la estancia donde está instalado. Para evitar falsas alarmas, también debe estar al amparo de cualquier fuente de calor (rejillas de calefacción, etc.), ya que en su mayoría funcionan detectando cambio de temperatura.” (Área de Energía de la Fundación Privada Institut Ildefons Cerdà, s.f.)

3.3.1.5 Sensores de rotura Z-Wave Vision ZS-5101

Permitirá conocer algún acto vandálico, sabotaje y de intrusión, en la ruptura de los ventanales que se encuentra en las partes laterales de la bodega o en las ventanas de las oficinas, de tal manera que enviara señales de aviso a la central domótica cuando detecte situaciones de vibración o rotura.



De tal forma que los dispositivos antes mencionados, este equipo de seguridad es compatible tanto con la tecnología inalámbrica como la central domótica.

Como referencia se tiene algunas características en la Tabla 51 y su conexión ver en Anexo 16.

Tabla 51. Características técnicas del sensor de impacto.

Características técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de vibración e impacto • Botón para incluir / excluir el detector • Detección de batería baja • Soporta un grupo asociado (un máximo de 5 dispositivos) • Protección contra sabotaje (tamper) • Entrada cableada para sensor/detector suplementario • Normalmente Cerrado • SDK Z-Wave 5.02 • Facilidad de uso y de instalación 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de alimentación: una batería de litio de 3V CR123A • Frecuencia: 868.42 MHz • Distancia de transmisión aprox.: 30m en interiores y 50m en exteriores • Indicador: LED • Temperatura de funcionamiento: - 15 a 60 ° C • Dimensiones: 75 x 42 x 26mm Tipo de dispositivo Z-Wave: Esclavo

Tomado de: (Domodesk, s.f.)

3.3.1.6 Sensores de contacto magnético



Este dispositivo protegerá los accesos vulnerables manteniendo informado constantemente sobre el evento que se de en la puerta que sea colocado.

Para este proyecto se sugiere colocar en las puertas principales (peatonal) de la bodega y en los portones de la bodega de almacenamiento, además se puede mencionar que estos dispositivos también se pueden aplicar en ventanas, teniendo un mejor control de cualquier suceso indebido, mediante el envío de avisos a la central domótica.

La siguiente figura muestra la distancia máxima y correcta instalación del contacto magnético de puertas.



A continuación los aspectos técnicos importantes se detalla en la siguiente tabla y en el anexo 17 se adjunta la información para su instalación.

Tabla 52. Características técnicas del sensor de contacto magnético

Características técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Detector de apertura • Botón para incluir / excluir el detector • Detección de batería baja • Protección manipulación • 1 entrada libre de potencial • 1 entrada analógica 1-Wire (para la conexión de un sensor de temperatura DS18B20) • Muy pequeño • Facilidad de uso e instalación • Tipo de módulo: Z-Wave transmisor 	<ul style="list-style-type: none"> • Colores: Blanco, Gris, Negro, Gris Claro, Marrón Claro, Marrón, Marrón Oscuro • Alimentación: Batería de ER14250 (1/2AA) 3,6 V • Frecuencia: 868.42 Mhz • Distancia de transmisión: Campo 50m libre, 30 m en edificios • Dimensiones: 76 x 17 x 19 mm • Temperatura de funcionamiento: 0-40 °

Tomado de: (Zwave.es, s.f.)

3.3.1.7 Sirenas de alarma para exterior SSA3-Roja



Al momento de que exista alguna intrusión de individuos no deseados o a su vez siniestros como incendios, esta sirena exterior permitirá dar aviso ya sea mediante una sonoridad de 120 dB sobrepasando el umbral del oído humano o con luces intermitentes, reduciendo así el tiempo de ejecución para el control de las situaciones anormales. Además como característica física importante

tiene autoprotección con el fin de evitar manipulaciones de extraños y de resistencia a agentes atmosféricos. (Ver Anexo 18).

Tabla 53. Características técnicas de la sirena de alarma para SSA3.

Características técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Sirena de exterior / al aire libre sin hilos Z-Wave • Posible uso como una sirena con alarma estándar. • Luz de alarma visual intermitente • Alerta de manipulación • Respaldo de batería 9VDC en caso de fallo de alimentación • 3 modos: sonido, luz o ambos • Repetidor para ampliar la gama de red Z-Wave • Fácil instalación • Uso al aire libre protegido • Tipo de módulo: Z-Wave Receptor • Alimentación: 16V/300mA con adaptador o a través de la central de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo de batería 9VDC • Frecuencia: 868.42 Mhz • Alcance: hasta 30 m en campo libre • Nivel de sonido: 120 dB a 10 cm, 105 dB a 1m • Dimensiones: 200mm x 10mm x 60mm (L x W x D) • Con contacto de sabotaje • Peso: 500 g • Temperatura de funcionamiento: -10 ° C a +70 ° C • Norma ETSI EN 300 328 V1.7.1 (2006-10)

Tomado de: (Zwave.es, s.f.)

3.3.1.8 Cerradura electrónica Z-Wave LS



Se sugiere este dispositivo, ya que permitirá tener un control de entrada y salida de las bodegas, enviando la información a la interfaz de usuario Z-Wave. Cabe mencionar que este dispositivo no necesariamente necesita estar conectado al controlador Z-Wave.

Tabla 54. Características de la cerradura electrónica Z-Wave LS

Características técnicas
<ul style="list-style-type: none"> • Control de bloqueo desde cualquier lugar desde su teléfono, Tablet o dispositivo conectado a Internet inteligente. • Recibir notificaciones cuando sus seres queridos llegan a casa con seguridad. • Control cuando otros tienen acceso a su casa. • El control inalámbrico Z-Wave permite bloquear / desbloquear la cerradura, armar / desarmar un máximo de 20 códigos diferentes claves y limitar la validez de un código determinado. • Fácil de instalar y programar. • Alimentado por baterías 4AA • Frecuencia Z-Wave

Tomado de: (Z-Wave, s.f.)

3.3.1.9 Detectores de humo Vision Security ZS6101



Se propone este dispositivo para bodegas en función de supervisar y reconocer una concentración alta de humo, ya que en las mismas se almacenara diferentes tipos de mercancías antes mencionadas.

Entre algunas características tenemos las siguientes:

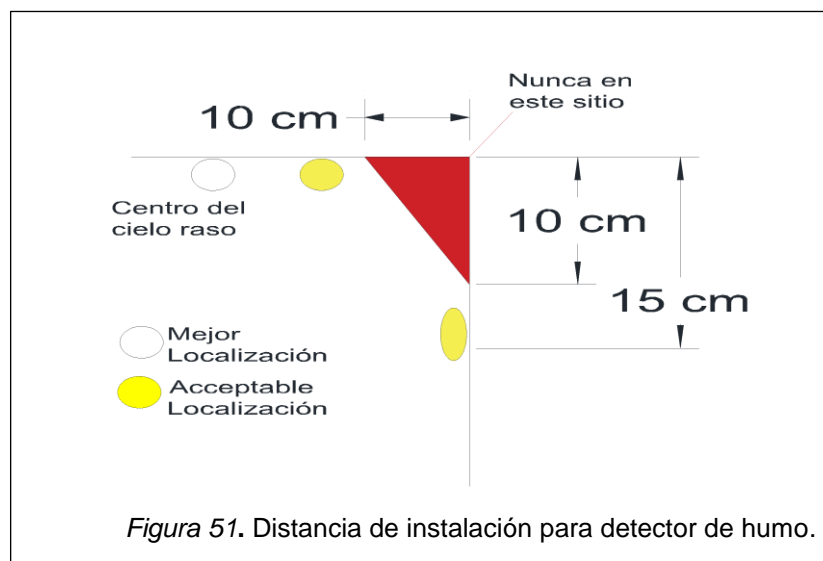
Tabla 55. Características técnicas del detector de humo ZS6101

Características técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Detector de humo inalámbrico Z-Wave • Botón para incluir / excluir el detector • Detección de batería baja • Soporta un grupo sindical (un máximo de 5 dispositivos) • Protección contra intervenciones • Utilice el SDK Z-Wave 5.02 • Facilidad de uso e instalación • Tipo de dispositivo Z-Wave: Esclavo • Fuente de alimentación: una batería de litio de 3V CR123A 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor: fotoeléctrico • Sensibilidad de humo: 0,5% / ft ~ 4,0% / ft • Frecuencia: 868.42 MHz • Distancia de transmisión: 30m • Pantalla: LED • Temperatura de funcionamiento: - 10 a 50 ° C • Dimensiones: 120 x 120 x 48.2mm • Estándar: EN1460

Tomado de: (Zwave.es, s.f.)

Ver Anexo 19 para más información sobre este producto domótico.

La figura siguiente muestra la distancia de ubicación del detector de humo según el manual de instalación del fabricante.



Para la ubicación de este dispositivo según la Norma (NTP 40: Detección de Incendios, Art. 4.2. Instalación de protección contra incendios), recomienda lo siguiente:

Art. 4.2 “En zonas con superficies igual o inferior a 80 m² se instalara como mínimo un detector y a una altura no superior a 12m.

En zonas con superficies superiores a 80 m² se instalara como mínimo 1 detector, cada 60 m² si la altura del local es igual o inferior a 6m y cada 80 m² si su altura está comprendida entre 6 y 12m.

En pasillos de hasta 3m de anchura se dispondrán detectores de humos, al menos un detector cada 11,5 m.” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, s.f.)

Para una simplificación de datos en la Tabla 56 se detallara la compatibilidad de los dispositivos antes descritos con la tecnología Z-Wave y a su vez la compatibilidad con el controlador principal Home Center 2, lo cual permitirá verificar su integración entre todos los dispositivos.

Tabla 56. Compatibilidad de los dispositivos domóticos con Z-Wave

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y COMPATIBILIDAD											
Ord.	Dispositivos	Marca	Modelo	Fuente de alimentación	Frecuencia (F)	Alcance de transmisión	Dimensión	Comunicación	Compatibilidad		
									F	C	
									Central Domótica Home Center 2		
										Compatible	
1	Cámara IP Foscam F19828P (V2)	Foscam	F19828P	Adaptador DC 12V/2A	WiFi (IEEE 802.11 b/g/n)	355º H/ 75º V, Visión 35º-70º	260*140*160mm	Z-Wave	X	X	SI
2	Cámara Neo Coolcam Nip-20	Neo Coolcam	NIP-20	Adaptador DC 12V/2A	WiFi (IEEE 802.11 b/g/n)	300º H/ 120º V, Visión 60º	1280*720*264mm	Z-Wave	X	X	SI
3	Detector de movimiento exterior	Everspring	SP103	3*pilas AA	868.42 Mhz (EU),	30 m	100*96*93mm	Z-Wave	X	X	SI
4	Detector de movimiento interior	Vision Security	ZP3102	Batería litio 3V CR123A	868.42 Mhz (EU),	30 m	84*62*50mm	Z-Wave	X	X	SI
5	Sensores de rotura	Vision Security	ZS5101	Batería litio 3V CR123A	868.42 Mhz (EU),	30 m	75*42*26 mm	Z-Wave	X	X	SI
6	Sensor de contacto magnético	Fibaro System	FGK-10	Batería de ER14250 (1/2AA) 3,6 V	868.42 Mhz (EU),	50m libre, 30m edificios	76*17*19 mm	Z-Wave	X	X	SI
7	Sirenas de alarma para exterior	Fortrezz	SSA3	16v/300mA (Batería de respaldo 9VDC)	868.42 Mhz (EU),	30 m	200*10*60mm	Z-Wave	X	X	SI
8	Cerradura Electrónica	Vision Security	LS	Baterías 4 AA	868.42 Mhz (EU),			Z-Wave	X	X	SI
9	Detectores de Humo	Vision Security	ZS6101	Batería litio 3V CR123A	868.42 Mhz (EU),	30 m	120*120*48,2mm	Z-Wave	X	X	SI

3.4 Arquitectura (nivel lógico)

En el Anexo 20 se encuentra simplificado el enlace de los distintos dispositivos con el controlador Home Center 2. El HC2 se comunica con los componentes del sistema (sensores, módulos Fibaro, Cámaras IP), utilizando una comunicación de radio inalámbrica. Como se mencionó anteriormente el HC2 contiene 2 módulos de comunicación z-Wave, permitiendo la conexión de hasta 232 dispositivos, integrados dentro de su topología en malla.

“Los dispositivos se comunican mediante nodos intermedios, activamente buscando la ruta alrededor de los obstáculos o puntos muertos. Un mensaje del dispositivo A al C se puede entregar con éxito incluso si los dos nodos no están dentro del rango, siempre que un tercer nodo B puede comunicarse con los nodos A y C. Si la ruta preferida no está disponible, el autor del mensaje intentará otras rutas hasta que una ruta se encuentra con el nodo "C" “. (Domodesk, s.f.)

3.5 Ubicación de los dispositivos.

Para la ubicación de los dispositivos se deja en claro que es un ejemplo de prototipo de un almacén aduanero y no un plano real en el que se ha adecuado como práctica.

Además la ubicación de los dispositivos que se sugiere anteriormente se deberá priorizar aspectos funcionales de cada uno de ellos y sus características de acuerdo a la información que suministre el fabricante. Por lo tal se propone la ubicación de los mismos de la siguiente manera (ver Anexos 21, 22, 23, 24 y 25).

A continuación se detalla en la Tabla 57 las cantidades de dispositivos a utilizar de acuerdo a la ubicación expuesta en los anexos antes mencionados.

Tabla 57. Total de dispositivos domóticos

CANTIDAD DE DISPOSITIVOS PARA EL PROYECTO							
ORD	AMBIENTES	Galpón 1	Galpón 2	Oficina interna	Oficina externa	Perímetro externo bodega	SUBTOTAL DISPOSITIVOS
	EQUIPOS DOMÓTICOS						
1	Central Domótica Home Center 2	0	0	1	0	0	1
2	Cámara IP Foscam FI9828P (V2)	0	0	0	0	4	4
3	Cámara Neo Coolcam Nip-20	3	3	1	0	0	7
4	Detector de movimiento exterior	0	0	0	0	7	7
5	Detector de movimiento interior	1	1	0	0	0	2
6	Sensores de rotura	4	4	1	0	0	9
7	Sensor de contacto magnético	2	2	0	2	0	6
8	Sirenas de alarma para exterior	0	0	0	0	1	1
9	Cerradura Electrónica	1	1	0	0	0	2
10	Detectores de Humo	8	8	1	1	0	18
						TOTAL DISPOSITIVOS	57

4. Capítulo IV. Análisis económico.

Según denuncias recopiladas de la Fiscalía General recurrentemente se registran denuncias de hurtos (Fiscalia.gob.ec, s.f.), por parte del Gerente Distrital de Quito del SENAE, existen además, boletines aduaneros en relación a robos de contenedores (Aduana.gob.ec, s.f.). Es por esta razón que se sugiere la adaptación de los equipos domóticos de seguridad en bodegas de almacenaje y sus alrededores, para reducir de forma inmediata cualquier suceso además de facilitar investigaciones que conduzcan a clarificar los hechos inherentes.

4.1 Presupuesto necesario.

En este proyecto se propone un sistema domótico inalámbrico con dispositivos de diferentes fabricantes, los mismos que están relacionados con la tecnología Z-Wave, por su interoperabilidad y compatibilidad con la misma.

En los siguientes enunciados, se valora los costos de evaluación de recursos necesarios (mano de obra, herramientas, entre otros) y a su vez el costo de adquisición de los equipos domóticos que se propuso en el Capítulo III.

A continuación se detallará todos los recursos necesarios en este proyecto:

4.1.1 Mano de obra

En la tabla 58 se puntualiza los costos reales (jornal real, horas) al que se debe estar sujeto en el momento de hacer un contrato de un Programador y Ayudante.

En el Anexo 26 se visualiza los salarios de mano de obra que según (Contraloria.gob.ec, s.f.), realizó los reajustes de precios de salarios mínimos por ley. Es por tal que a la fecha de 17 de mayo de 2016 se recopila los datos para la realización de la Tabla 58.

Tabla 58. Costos de mano de obra

Salarios			Ayudante	Programador
	Sueldo unificado		\$ 363,74	\$ 412,59
	Ajuste salario		\$ 0,00	\$ 500,00
	Costo real mercado (CR)		\$ 363,74	\$ 912,59
	Décimo tercer/mensual (DT)		\$ 30,31	\$ 76,05
	Décimo cuarto/mensual (DC)		\$ 29,50	\$ 29,50
	Aporte patronal mensual (AMP)	12,15%	\$ 44,19	\$ 110,88
	IESS personal (IP)	9,45%	\$ 34,37	\$ 86,24
	Fondo de reserva mensual (FR)		\$ 30,31	\$ 76,05
	Carga mensual		\$ 532,43	\$ 1.291,31
	Jornal real		\$ 26,62	\$ 64,57
Costo horario		\$ 3,33	\$ 8,07	

Nota: En la Tabla 58 existe un ajuste de salario de acuerdo al desempeño profesional, por tanto si se acaba de incorporar al ámbito laboral se pagará el sueldo básico, mientras que si es un profesional que tiene un mayor desempeño en el ámbito laboral tendrá una mayor demanda salarial.

Para tener el promedio de jornada real y costo horario se ha realizado como ejemplo los siguientes cálculos:

Ecuaciones de cálculos de jornada real y costo horario

$$Carga\ mensual = CR + DT + DC + AMP + IP + FR \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$Jornal\ real = \frac{Carga\ mensual}{20\ días} \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$Costo\ horario = \frac{Jornada\ real}{8\ horas} \quad (\text{Ecuación 3})$$

4.1.2 Costos de herramientas

En la tabla 59 se da a conocer el costo de depreciación de cada herramienta anual, mensual, semanal y diaria. Este valor de porcentaje se obtiene mediante el método de depreciación de línea recta, el cual se basa entre en el costo del equipo y su número de años de vida útil. Para los cálculos se ha realizado con

una vida útil de 2 años como mínimo para herramientas menores (ver anexo 27).

Los costos de las herramientas menores sugeridas para la instalación de un sistema domótico inalámbrico, han sido recopilados de acuerdo a la proforma (ver anexo 28) realizada el día 17 de mayo de 2016, por lo tal estos valores pueden ser actualizados de acuerdo al proveedor.

Tabla 59. Costos de herramientas y su depreciación.

Herramientas							
ítem	Descripción	Costo	Tiempo de vida (años)	Depreciación anual	Depreciación mensual	Depreciación semanal	Depreciación diaria
1	Multimetro digital profesional	\$90,10	2	\$45,05	\$3,8	\$0,9	\$0,2
2	Ponchadora para RJ 45	\$17,24	2	\$8,62	\$0,72	\$0,2	\$0,0
3	Ponchadora para borneras	\$17,24	2	\$8,62	\$0,72	\$0,2	\$0,0
4	Alicate 8" Stanley Pro	\$13,33	2	\$6,67	\$0,56	\$0,1	\$0,0
5	Pinzas punta aguja 5" Stanley	\$7,83	2	\$3,92	\$0,33	\$0,1	\$0,0
6	Pinzas punta plana 6" Stanley	\$8,49	2	\$4,25	\$0,35	\$0,1	\$0,0
7	Cortadora 6" Stanley	\$9,68	2	\$4,84	\$0,40	\$0,1	\$0,0
8	Juego de desarmadores 30pz Topmost	\$28,44	2	\$14,22	\$1,19	\$0,3	\$0,1
9	Taladro inalámbrico Dew alt	\$519,97	2	\$259,99	\$21,7	\$5,4	\$1,1
10	Juego de brocas Bosch	\$24,99	2	\$12,50	\$1,04	\$0,3	\$0,1
11	Martillo	\$10,00	2	\$5,00	\$0,42	\$0,1	\$0,0
12	SERRUCHO 6" P/Dryw all Stanley	\$6,53	2	\$3,27	\$0,27	\$0,1	\$0,0
13	Flexometro 8mt	\$22,31	2	\$11,16	\$0,93	\$0,2	\$0,0
14	Nivel 24" Stanley	\$19,16	2	\$9,58	\$0,80	\$0,2	\$0,0
15	Escalera fibra de vidrio Pte gallo 3,66m	\$254,88	2	\$127,44	\$10,6	\$2,7	\$0,5
	Total costo de herramientas	\$1.050,19	Costo total por depreciación del valor de las herramientas	\$525,1	\$43,8	\$10,9	\$2,2

Ecuaciones del % de depreciación

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{costo del equipo}}{\text{tiempo de vida útil}} \quad (\text{Ecuación 4})$$

$$\text{Depreciación mensual} = \frac{\text{Depreciación anual}}{12 \text{ meses}} \quad (\text{Ecuación 5})$$

$$\text{Depreciación semanal} = \frac{\text{Depreciación mensual}}{4 \text{ semanas}} \quad (\text{Ecuación 6})$$

$$\text{Depreciación diaria} = \frac{\text{Depreciación semanal}}{5 \text{ días}} \quad (\text{Ecuación 7})$$

A continuación se indica el cálculo de depreciación mensual de algunas herramientas como ejemplo:

- **Multímetro:**

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\$ 90,10}{2 \text{ años}} = \$45,05$$

$$\text{Depreciación mensual} = \frac{\$ 45,05}{12 \text{ meses}} = \$ 3,8$$

$$\text{Depreciación semanal} = \frac{\$ 3,8}{4} = \$ 0,9$$

$$\text{Depreciación diaria} = \frac{\$ 0,9}{5} = \$ 0,2$$

- **Flexómetro:**

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\$ 22,31}{2 \text{ años}} = \$11,16$$

$$\text{Depreciación mensual} = \frac{\$ 11,16}{12 \text{ meses}} = \$ 0,93$$

$$\text{Depreciación semanal} = \frac{\$ 0,93}{4} = \$ 0,2$$

$$\text{Depreciación diaria} = \frac{\$ 0,2}{5} = \$ 0,05$$

4.1.3 Costos de dispositivos domóticos

Los precios unitarios de cada dispositivo se toma como referencia a la Empresa Z-Wave España (Z-Wave España, s.f.), los mismos que serán detallados en base al valor final de importación.

Los valores se han convertido de euros a dólares utilizando el cambio de factor de conversión según (Banco Central del Ecuador, s.f.), que a la fecha del 17 de mayo de 2016 es de 1 euro = \$ 1,13 dólares americanos, además para tener un valor de importación hay que considerar los porcentajes de recargo (Advaloren 5%, FODINFA 5%, y salvaguardia de un 40% a 45% dependiendo de la partida arancelaria).

A continuación en la Tabla 60 se presenta los costos unitarios de cada equipo, el valor del equipo importado y el costo total de todos los equipos a utilizar.

Tabla 60. Costos unitarios de los dispositivos domóticos importados.

COSTOS DE EQUIPOS CON IMPORTACIÓN					
Equipos Domóticos	Total Dispositivos	Precios Unitarios		Precios Uni. Importación	Subtotal
		Euros	Dólares		
			\$ 1,13		
Central Domótica Home Center 2	1	€ 599,00	\$ 676,87	\$ 1.276,580	\$ 1.276,58
Cámara IP Foscam FI9828P (V2)	4	€ 299,00	\$ 337,87	\$ 637,578	\$ 2.550,31
Cámara Neo Coolcam Nip-20	7	€ 49,90	\$ 56,39	\$ 106,994	\$ 748,96
Detector de movimiento exterior	7	€ 44,29	\$ 50,05	\$ 95,045	\$ 665,31
Detector de movimiento interior	2	€ 41,75	\$ 47,18	\$ 89,635	\$ 179,27
Sensores de rotura	9	€ 54,99	\$ 62,14	\$ 117,836	\$ 1.060,52
Sensor de contacto magnético	6	€ 49,99	\$ 56,49	\$ 107,186	\$ 643,11
Sirenas de alarma para exterior	1	€ 90,75	\$ 102,55	\$ 194,005	\$ 194,00
Cerradura Electrónica	2	€ 264,99	\$ 299,44	\$ 565,137	\$ 1.130,27
Detectores de Humo	18	€ 58,69	\$ 66,32	\$ 125,717	\$ 2.262,90
				PRECIO TOTAL IMPORTACIÓN	\$ 10.711,25

4.1.4 Detalle de costos de la instalación del sistema domótico.

En la tabla siguiente se muestran los costos para la instalación de los equipos domóticos de seguridad y su controlador. Se considera una cantidad de tiempo (horas) para la instalación de cada equipo, de acuerdo a las recomendaciones y sugerencias realizadas de técnicos de la empresa T.E.M.C (TEC. MANUEL CANCHIGNIA).

De tal manera es importante indicar que para la instalación de estos equipos se requerirá de dos personas: un programador y un ayudante. El costo hora se encuentra especificado en la tabla 58 respectivamente para cada persona.

Tabla 61. Costos por instalación de los equipos domóticos.

DETALLE DEL COSTO DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DOMÓTICOS							
Ord.	Actividad	Nº de dispositivos	Horas por dispositivo	Total Horas	C/H Programador	C/H ayudante	Costo por instalación
1	Instalación de Central Domótica Home Center 2	1	0,5	0,5	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 5,70
2	Instalación de cámaras IP Foscam FI9828P (V2)	4	1	4	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 45,59
3	Instalación de cámara Neo Coolcam Nip-20	7	1	7	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 79,79
4	Instalación de detectores de movimiento exterior	7	0,5	3,5	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 39,89
5	Instalación de detector de movimiento interior	2	0,5	1	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 11,40
6	Instalación de sensores de rotura	9	0,5	4,5	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 51,29
7	Instalación de sensores de contacto magnético	6	0,25	1,5	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 17,10
8	Instalación de sirena de alarma para exterior	1	0,5	0,5	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 5,70
9	Instalación de cerraduras electrónicas	2	1	2	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 22,80
10	Instalación de detectores de humo	18	0,5	9	\$ 8,07	\$ 3,33	\$ 102,59
						TOTAL	\$ 381,85

Nota: En la Tabla 61, el costo por instalación se da entre la suma de costo hora programador y costo hora ayudante, resultado que se multiplicara por el total de horas de cada equipo domótico.

4.1.5 Detalle de costos de configuración del sistema domótico.

En la tabla siguiente se muestran los costos para la configuración de los equipos domóticos de seguridad y su controlador, considerando una cantidad de tiempo (horas) de acuerdo a las recomendaciones y sugerencias realizadas de técnicos de la empresa T.E.M.C (TEC. MANUEL CANCHIGNIA).

Cabe resaltar que para la configuración de los equipos se requiere solamente del programador especializado. Por lo tal se toma como referencia el costo/hora de la Tabla 58 antes realizada.

Tabla 62. Costo de configuración de equipos domóticos

DETALLE DEL COSTO DE CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DOMÓTICOS						
Ord.	Actividad	Nº de dispositivos	Horas por dispositivo	Total Horas	C/H Programador	Costo por configuración
1	Configuración de Central Domótica Home Center 2	1	0,5	0,5	\$ 8,07	\$ 4,04
2	Configuración de cámaras IP Foscam FI9828P (V2)	4	0,5	2	\$ 8,07	\$ 16,14
3	Configuración de cámara Neo Coolcam Nip-20	7	0,5	3,5	\$ 8,07	\$ 28,25
4	Configuración de detectores de movimiento exterior	7	0,5	3,5	\$ 8,07	\$ 28,25
5	Configuración de detectores de movimiento interior	2	0,5	1	\$ 8,07	\$ 8,07
6	Configuración de sensores de rotura	9	0,5	4,5	\$ 8,07	\$ 36,32
7	Configuración de sensores de contacto magnético	6	0,5	3	\$ 8,07	\$ 24,21
8	Configuración de sirena de alarma para exterior	1	0,5	0,5	\$ 8,07	\$ 4,04
9	Configuración de cerraduras electrónicas	2	0,5	1	\$ 8,07	\$ 8,07
10	Configuración de detectores de humo	18	0,5	9	\$ 8,07	\$ 72,64
					TOTAL	\$ 230,01

Nota: En la Tabla 62, el costo por configuración se da por la multiplicación del de costo hora programador y el total de horas de cada equipo domótico.

4.2 Presupuesto global de la propuesta.

En este enunciado se incluirá la suma de los detalles de costos antes realizados para determinar el presupuesto global de gastos, el mismo que se presenta en la siguiente Tabla 63.

Tabla 63. Presupuesto global de la propuesta

Presupuesto global de la propuesta		
Ord.	Actividad	Costo
Tabla 57	Dispositivos domóticos importados	\$ 10.711,25
Tabla 58	Instalación de equipos domóticos	\$ 381,85
Tabla 59	Configuración de equipos domóticos	\$ 230,01
	Subtotal	\$ 11.323,11
	Imprevistos 4%	\$ 452,92
	Total Presupuesto	\$ 11.776,03
	IVA 12%	\$ 1.413,12
	Costo Indirecto 35%	\$ 4.121,61
	Total Propuesta	\$ 17.310,77

Nota: En la Tabla 63, el costo indirecto es el porcentaje de los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos (gastos administrativos, organización, dirección técnica, transporte, entre otros).

CONCLUSIONES

- En este proyecto se pudo demostrar y determinar que los sistemas de seguridad domóticos son más confiables y mejoran el nivel de protección, por lo tanto debería considerar la adaptación de servicios domóticos en el ambiente que se desee, pues son adaptables tanto para hogares, industrias y todo tipo de organizaciones que busquen aumentar el grado de seguridad.
- Existe una variedad de sistemas domóticos a nivel mundial, cuya elección dependerá del proyecto o ambiente al que necesite ser adaptado; para el presente trabajo, luego de efectuar un análisis de los sistemas domóticos existentes en el mercado y aplicables para el diseño planteado se estableció una comparación entre ellos con lo cual se pudo determinar que el más apropiado es el que utiliza la tecnología inalámbrica Z-wave por sus características técnicas (instalación, operación, mantenimiento y estabilidad) y que adicionalmente ofrece ventajas como la interoperabilidad, adaptabilidad y costos de adquisición; variables que deben ser tomadas en cuenta para futuros cambios o ampliaciones.
- La evaluación de riesgos es un paso sumamente importante pues por medio de ésta es posible definir las diferentes áreas de vulnerabilidad, y buscar la manera de controlar o atenuar dichas vulnerabilidades por medio de la adquisición e implementación de sistemas de seguridad domóticos sugeridos en base a la tecnología mejor evaluada conforme al punto descrito anteriormente.
- Mediante la selección de dispositivos se considerara como parte fundamental la integración y compatibilidad de todos los equipos con el controlador, de tal manera que el sistema domótico deba enfocarse en proporcionar el control total del sistema al usuario a través de un interfaz sencillo y fácil de utilizar.

- En el aspecto económico se puede ratificar que el costo beneficio presentado por el sistema de seguridad inalámbrico escogido para el presente trabajo es asequible en comparación con las diferentes tecnologías de cable en duro y brinda más ventajas de adaptabilidad.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar matrices de riesgo para anticipar, evaluar, y prevenir cualquier tipo de amenaza a la que se encuentre expuesta un lugar o proyecto en el cual se decida instalar un sistema domótico.
- Determinar la clase de riesgo a enfrentar, su importancia y probabilidad de ocurrencia a fin de fortalecer o implantar un sistema de seguridad y que logre cubrir o disminuir al máximo la posibilidad de acontecimiento.
- Es necesario, previo al diseño e implementación de un proyecto domótico de seguridad, involucrarse con las principales necesidades del cliente para poder satisfacer y determinar de manera acertada qué tipo de sistema domótico se considerará para la instalación direccionando de manera técnica cada inquietud, observación y requerimiento solicitado.
- Dentro de la domótica existe una gran variedad de tecnologías relacionadas a sistemas de seguridad, por lo tanto es recomendable seleccionar dispositivos domóticos que sean de un mismo fabricante o por lo menos utilicen un mismo sistema de comunicación para que no exista problemas de compatibilidad.
- Al fin de facilitar la elección de dispositivos y poder ofrecer sistemas con mayores prestaciones y mejores características, es importante adquirir información respecto a las ofertas domóticas existentes en el Ecuador en relación a distribuidores, operarios, asesores, y a su vez en relación a la existencia del producto, tener conocimiento acerca de su confiabilidad, facilidad de uso, ampliabilidad, flexibilidad, precios.

REFERENCIAS

- a3m. (s.f.). *Tarjetas magnéticas*. Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://www.a3m.eu/es/tarjetas-plasticas/tarjetas-plasticas-blancas/tarjetas-magneticas.html>
- ABUS. (s.f.). *Comparación entre sistemas de alarmas con cables/híbridos y tecnología inalámbrica*. Recuperado el 27 de abril de 2016, de <http://www.abus.com/es/Guia/Proteccion-antirrobo/Sistemas-de-alarma/Comparacion-entre-alarmas-con-cables-y-alarmas-inalambricas>
- Aduana.gob.ec. (s.f.). *Boletines aduaneros*. Recuperado el 02 de febrero de 2016, de http://www.aduana.gob.ec/news/news_letters.action
- Allsecuritysupply. (s.f.). *Detector de rotura de vidrio*. Recuperado el 19 de abril de 2016, de <http://www.allsecuritysupply.com/es/producto/detector-de-rotura-de-vidrio-fg-730-honeywell-2/>
- Área de Energía de la Fundación Privada Institut Ildefons Cerdà. (s.f.). *Recomendaciones prácticas para instalaciones domóticas*. Recuperado el 16 de mayo de 2016, de http://www.ramonmillan.com/documentos/bibliografia/RecomendacionesPracticasParaInstalacionesDomoticas_InstitutoCerde.pdf
- Banco Central del Ecuador. (s.f.). *Consulta por monedas extranjeras*. Recuperado el 17 de mayo de 2016, de <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/260-consulta-por-monedas-extranjeras>
- Beticino. (s.f.). *Catálogo de CCTV 2013*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de <http://www.bticino.com.mx/index.php?id=23>
- Cajas, L. E. (junio de 2014). *Análisis y diseño de un sistema domótico su administración y control a través de un sistema movilcon sistemas operativo Android*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7898/9.56.000618.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Casadomo. (10 de mayo de 2007). *Hogar digital 2007 de Fagor*. Recuperado el 08 de noviembre de 2015, de <https://www.casadomo.com/articulos/hogar-digital-2007-de-fagor#>

- casadomo. (19 de abril de 2014). *La domótica es la automatización y control centralizado y/o remoto de aparatos y sistemas eléctricos y electrotécnicos en la vivienda. Los objetivos principales de la domótica es aumentar el confort, ahorrar energía y mejorar la seguridad.* Recuperado el 11 de abril de 2016, de <https://www.casadomo.com/noticias/-2185>
- CCSIngenieria. (s.f.). *Domótica/Inmótica.* Recuperado el 28 de mayo de 2016, de <http://www.ccsingenieria.es/soluciones>
- CEDOM. (s.f.). *¿Qué es Domótica?* Recuperado el 20 de abril de 2016, de <http://www.cedom.es/sobre-domotica/que-es-domotica>
- CETEC. (s.f.). *Cerraduras electrónicas y eléctricas.* Recuperado el 16 de mayo de 2016, de <http://www.cerrajeria-tecnica.com.mx/productos/cerraduras-para-puertas/cerraduras-electronicas-y-electricas/>
- Cevallos, G. (19 de agosto de 2011). *Clasificación de los sistemas de seguridad.* Recuperado el 22 de abril de 2016, de <https://sites.google.com/site/seguridadelectronicagcm/capitulo-1/1-2-clasificacion-de-los-sistemas-de-seguridad-electronica>
- Comité de Expertos de Fundación ICIL. (06 de junio de 2014). *Clasificación de los almacenes.* Recuperado el 14 de abril de 2016, de <http://www.interempresas.net/Logistica/Articulos/123864-Clasificacion-de-los-almacenes.html>
- Contraincendiosperu. (s.f.). *Prevengamos Los Incendios.* Recuperado el 07 de noviembre de 2015, de <http://contraincendiosperu.tumblr.com/>
- Contraloria.gob.ec. (s.f.). *Informativo.* Recuperado el 17 de mayo de 2016, de http://www.contraloria.gob.ec/informativo.asp?id_SubSeccion=33
- Corrales, L. (2006). *Instrumentación Industrial.* Quito: E.P.N. Recuperado el 20 de mayo de 2016
- darkanain. (11 de octubre de 2014). *Los sistemas de seguridad biometricos.* Recuperado el 25 de abril de 2016, de <https://seguridadhackyvirus.wordpress.com/>
- detectoresdegas.com. (s.f.). *Detectores de gas.* Recuperado el 25 de abril de 2016, de <http://detectoresdegases.com/>

- directindustry. (s.f.). *Productos Jungheinrich*. Recuperado el 20 de abril de 2016, de http://www.directindustry.es/prod/jungheinrich/product-1078-39891.html#product-item_459389
- Domodesk. (s.f.). *A fondo: Z-Wave*. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de www.domodesk.com
- Domodesk. (s.f.). *Sensor de vibración. rotura o golpes Z-Wave*. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de <http://www.domodesk.com/sensor-de-vibracion-rotura-o-golpes-z-wave>
- dte.us.es. (s.f.). *Medios de transmisión*. Recuperado el 02 de mayo de 2016, de <http://www.dte.us.es/personal/sivianes/tcomu/MediosTransmision.pdf>
- eGruposDMime. (s.f.). *Características técnicas mínimas para central de alarmas y sensores*. Recuperado el 23 de mayo de 2016, de <http://www.elistas.net/cgi-bin/eGruposDMime.cgi?K9D9K9Q8L8xumopxCyqtlyqCWUSQCtjogkmCnoqdy-qlhhyCRTVhfb7>
- emb.cl. (julio de 2009). Protocolos de comunicación para Automatización de edificios. *Electro Industria*. Recuperado el 23 de mayo de 2016, de <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1223>
- Emproelectric. (s.f.). *Sistemas de seguridad electrónica*. Recuperado el 28 de noviembre de 2015, de <http://emproelectric.com/inicio/servicios/sistema-de-seguridad-electronica/>
- Estanterias Record S.L. (s.f.). *Sistema de almacenamiento*. Recuperado el 20 de abril de 2016, de <http://www.construnario.com/catalogo/estanterias-record-sl/productos#>
- Fibaro. (s.f.). *Home Center 2*. Recuperado el 13 de mayo de 2016, de <http://www.fibaro.com/cl/el-sistema-fibaro/home-center-2>
- Fiscalia.gob.ec. (s.f.). *Denuncias*. Recuperado el 01 de febrero de 2016, de <http://www.gestiondefiscalias.gob.ec/siaf/informacion/web/noticiasdelito/index.php>
- Foscam.es. (s.f.). *Cámara IP de exterior*. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de <http://www.foscam.es/FI9828P/>

- Gil, P., Pomares, J., & Candelas, F. (2010). *Redes y transmisión de datos*. Alicante, España: Universidad de Alicante.
- Gira. (s.f.). *Tecnología para edificios*. Recuperado el 11 de febrero de 2016, de http://www.gira.com/es_ES/gebaeudetechnik/produkte/rauchmelder.html
- González, F. (s.f.). *Foros de seguridad*. Recuperado el 16 de mayo de 2016, de <http://www.forodeseguridad.com/artic/segcorp/7220.htm>
- González, L. (junio de 2013). *Curso de domótica*. Recuperado el 10 de mayo de 2016, de <http://slideplayer.es/slide/168750/>
- Gordon, M. (2005). *Domótica los mejores trucos*. Madrid, España: Amaya.
- Herrero, S. (s.f.). *Elementos de detección*. Recuperado el 19 de abril de 2016, de http://www.rnds.com.ar/articulos/014/rnds_096w.pdf
- Idrobo, H. (2007). *Domótica: Edificios inteligentes*. México: Limusa.
- Iglesias, A. (15 de octubre de 2012). *Manual de Gestión de Almacén*. Recuperado el 14 de abril de 2016, de <https://logispyme.files.wordpress.com/2012/10/manual-de-gestic3b3n-de-almacc3a9n.pdf>
- Indsci.es. (s.f.). *Seguridad intrínseca*. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de <http://www.indsci.es/servicios/capacitacion/educacion-general-sobre-gas/seguridad-intrinseca/>
- Ingenieriaindustrialonline. (s.f.). *Sistemas de almacenamiento*. Recuperado el 14 de abril de 2016, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-de-almacenes/sistemas-de-almacenamiento/>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). *NTP 185: Detección automática de incendios. Detectores térmicos*. Recuperado el 25 de abril de 2016, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_185.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (s.f.). *NTP215: Detectores de Humo*. Recuperado el 25 de abril de 2016, de

- http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_215.pdf
- isa.uniovi.es. (s.f.). *Comunicaciones Industriales Principios Básicos*. Recuperado el 28 de mayo de 2016, de <http://isa.uniovi.es/~sirgo/doctorado/UD7.pdf>
- Jung. (s.f.). *Online-Catalogo*. Recuperado el 08 de noviembre de 2015, de <http://www.jung.de/es/online-catalogo>
- Loxone. (18 de febrero de 2013). Recuperado el 08 de noviembre de 2015, de <http://www.loxone.com/blog/eses/2013/02/18/sensores-de-movimiento/>
- Luisgyg.com. (s.f.). *TIP GSMI: ¿Qué son los contactos magnéticos?* Recuperado el 19 de abril de 2016, de <http://www.luisgyg.com/blog/2013/08/22/tip-gmsi-que-son-los-contactos-magneticos/>
- Marti, S. (2013). *Diseño de un sistema de televigilancia sobre IP para el edificio CRAI de la Escuela Politécnica Superior de Gandi*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/34082/memoria.pdf?sequence=1>
- masautomatizacion. (s.f.). *Sensores de movimiento*. Recuperado el 19 de abril de 2016, de <http://www.masautomatizacion.com/tienda/ahorro-de-energia/sensores-de-movimiento>
- Mendoza, A. (14 de noviembre de 2011). *Curso básico de instalación de alarmas*. Recuperado el 22 de abril de 2016, de <http://es.slideshare.net/AlexanderMendoza4/curso-basicode-instalacionalarmas>
- Misfud-k, E. (27 de abril de 2012). *Sistemas físicos y biométricos de seguridad*. Recuperado el 25 de abril de 2016, de <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/eu/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/1045-sistemas-fisicos-y-biometricos-de-seguridad>
- Naraku20. (29 de noviembre de 2012). *Domotica*. Recuperado el 03 de mayo de 2016, de <http://es.slideshare.net/naraku20/domotica-15417333>

- Neo. (s.f.). *Medios de transmisión*. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/fisico/Mtransm.html>
- Ouadi, A. (11 de julio de 2013). *Instalación domótica con integración multimedia en vivienda unifamiliar*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/12134/fichero/Memoria.pdf>
- Portilla, J., & Álvarez, K. (2010). *Prevenciones en la puesta tierra en instalaciones industriales*. Recuperado el 28 de noviembre de 2015, de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10766/1/Sustentacion_Materia%20de%20Graduaci%C3%B3n_Portilla-Alvarez.pdf
- Romero, C. (2007). *Domótica e Inmótica: viviendas y edificios inteligentes*. México: Alfa Omega Editorial.
- Saavedra, R. (2009). *Automatización de viviendas y edificios*. España: CEAC.
- Sempértegui, H., Vanessa, A., Manzano, G., & Paúl, E. (2001). Recuperado el 15 de enero de 2016, de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/2244>
- SENAE. (2011). *Reglamento al título de la facilitación aduanera para el comercio, del libro V del COPCI*. Quito. Recuperado el 06 de enero de 2016
- Sistemamid.com. (s.f.). *Tipos de Instalación*. Recuperado el 18 de abril de 2016, de <http://sistemamid.com/download.php?a=3704>.
- Sistemasdsmexico. (s.f.). *Sistemas de Control de Acceso*. Recuperado el 07 de Noviembre de 2015, de <http://sistemasdsmexico.com/controlacceso.php>
- Soria, A. (14 de febrero de 2015). *Sirenas*. Recuperado el 25 de abril de 2016, de <https://www.masseguridad.es/es/articulos/intrusion/82-sirenas.html>
- Starlight. (s.f.). *Central de Alarmas de 8 Zonas expandible a 32 marca "DSC"*. Recuperado el 27 de abril de 2016, de <http://www.starligh.com/alarmas/centrales/pc-1832.html>
- TAMED. (s.f.). *Ficha técnica de productos del sistema fibaro*. Recuperado el 13 de mayo de 2016, de <https://www.tuhogarinteligente.cl/wp-content/uploads/2015/07/FichaT.pdf>

tarjetashid-mifare-rfid. (s.f.). *¿Qué es tarjeta de proximidad?* Recuperado el 25 de abril de 2016, de <http://www.tarjetashid-mifare-rfid.com/que-es-tarjeta-proximidad-rfid.html>

Vásquez, F. (2010). *Domótica*. Madrid, España: Ra-Ma.

Vendomotica. (21 de mayo de 2015). *Sensores de alarmas técnicas y de calidad del aire*. Recuperado el 08 de noviembre de 2015, de <http://vendomotica.com/blog/sensores-de-alarmas-tecnicas-y-de-calidad-del-aire/>

Zonminformatica. (s.f.). *Cámaras IP Interior*. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de <http://www.zoominformatica.com/NIP-20.html#caracteristicasTecnicas>

Z-Wave. (s.f.). *Cerradura Z-Wave LS*. Recuperado el 16 de mayo de 2016, de <http://zwave.ec/Cerradura-Z-wave-LS>

Z-Wave España. (s.f.). *Inicio*. Recuperado el 17 de mayo de 2016, de <http://zwave.es/>

Z-wave. (s.f.). *Mandos a distancia*. Recuperado el 10 de noviembre de 2015, de <http://zwave.es/controllers/remotes>

Zwave.es. (s.f.). *Detector de humo Z-Wave VSION SECURITY ZS6101*. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de <http://zwave.es/sensors/smokesensor/visionsecurity-ZS6101>

Zwave.es. (s.f.). *Detectores de apertura*. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de <http://zwave.es/sensors/doorsensor/FIB-FGK>

Zwave.es. (s.f.). *Detectores de movimiento*. Recuperado el 14 de mayo de 2016, de http://zwave.es/sensors/motiondetector/EVR_SP103

ANEXOS

ANEXO 1: Cálculo para la evaluación final según el medio de transmisión

Corrientes portadoras

$$\textit{Promedio} = (0,75 + 0,75 + 0,5 + 0,5 + 1)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = 0,7 \times 30\%$$

$$\textit{Evaluación final} = 21\%$$

Basados en bus

$$\textit{Promedio} = (0,5 + 0,5 + 0,75 + 1 + 0,5)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = 0,65 \times 30\%$$

$$\textit{Evaluación final} = 20\%$$

Inalámbricos

$$\textit{Promedio} = (1 + 1 + 1 + 0,25 + 1)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = 0,85 \times 30\%$$

$$\textit{Evaluación final} = 26\%$$

ANEXO 2: Cálculo para la evaluación final según el sistema de control

Control centralizado

$$\textit{Promedio} = (0,5 + 1 + 0,75 + 0,25 + 1)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = 0,7 \times 30\%$$

$$\textit{Evaluación final} = 21\%$$

Control descentralizado

$$\textit{Promedio} = (0,75 + 0,5 + 0,75 + 0,75 + 0,5)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = 0,65 \times 30\%$$

$$\textit{Evaluación final} = 20\%$$

Control Distribuido

$$\textit{Promedio} = (1 + 0,25 + 1 + 1 + 0,5)/5$$

$$\textit{Evaluación final} = 0,75 \times 30\%$$

$$\textit{Evaluación final} = 23\%$$

ANEXO 3: Cálculo para la evaluación final según el protocolo de comunicación.

Cerrado

$$**Promedio** = (0,25 + 0,75 + 0,5 + 0,75 + 0,5)/5$$

$$**Evaluación final** = 0.55 \times 40\%$$

$$**Evaluación final** = 22\%$$

Abierto

$$**Promedio** = (1 + 0,5 + 0,5 + 1 + 0,75)/5$$

$$**Evaluación final** = 0,75 \times 40\%$$

$$**Evaluación final** = 30\%$$

ANEXO 4: Cálculo para la evaluación total de las tecnologías

Tecnología KNX

Valoración total = Medio de Tx + Tipo de control + *Tipo de protocolo*

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{B}) + (\mathbf{D}) + (\mathbf{A})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{20\%}) + (\mathbf{23\%}) + (\mathbf{30\%})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = \mathbf{72\%}$$

Tecnología LonWorks

Valoración total = Medio de Tx + Tipo de control + *Tipo de protocolo*

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{B}) + (\mathbf{D}) + (\mathbf{A})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{20\%}) + (\mathbf{23\%}) + (\mathbf{30\%})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = \mathbf{72\%}$$

Tecnología X-10

Valoración total = Medio de Tx + Tipo de control + *Tipo de protocolo*

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{CP}) + (\mathbf{D}) + (\mathbf{A})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{21\%}) + (\mathbf{23\%}) + (\mathbf{30\%})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = \mathbf{74\%}$$

Tecnología Z-Wave

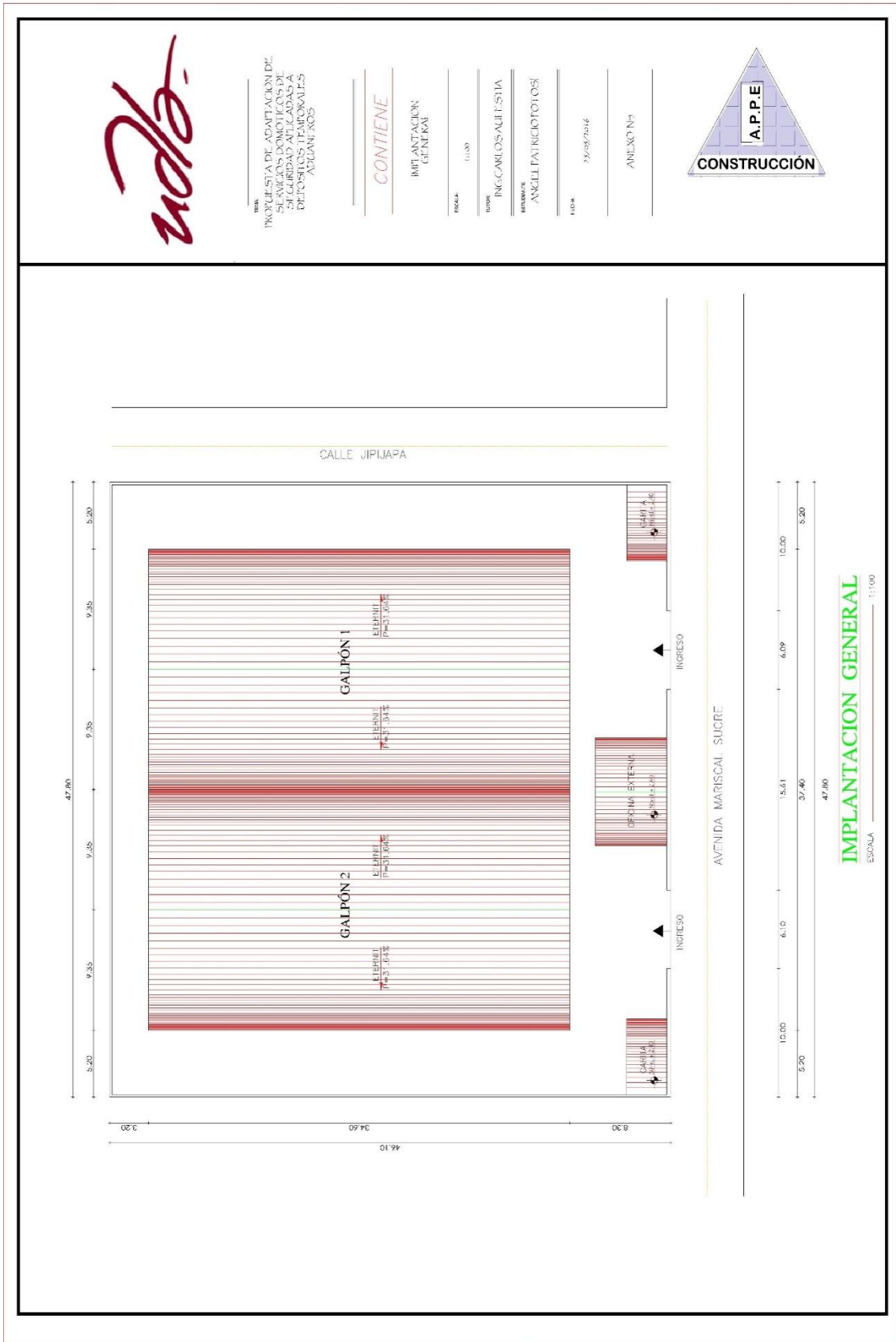
Valoración total = Medio de Tx + Tipo de control + *Tipo de protocolo*

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{I}) + (\mathbf{D}) + (\mathbf{A})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = (\mathbf{26\%}) + (\mathbf{23\%}) + (\mathbf{30\%})$$

$$\mathbf{Valoración\ total} = \mathbf{78\%}$$

ANEXO 5: Implantación General



WDA

TEMA
 PROYECTO DE ADAPTACION DE
 SERVICIOS DOMOTICOS DE
 74 CUBIERTOS AL SERVICIO A
 DEPARTAMENTOS DE LOS VALLES
 AZUAGANOS

CONTIENE

IMPLANTACION
 GENERAL

ESCALA
 1:100

TITULO
 ING. CARLOS ALF. SUÑA

REVISOR
 ANGELO PATRICIO ROSA

FECHA
 25/05/2016

ANEXO N°

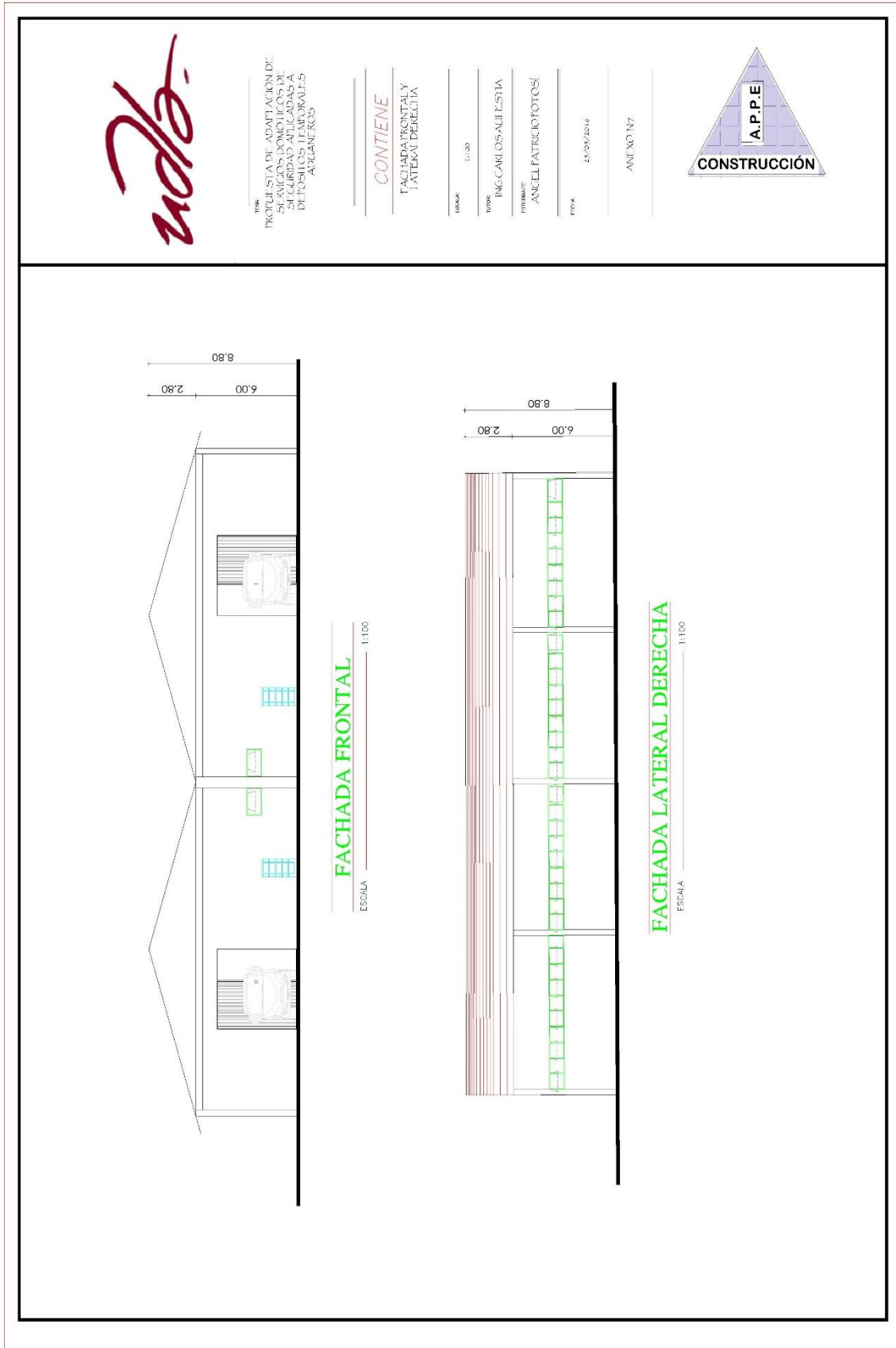


IMPLANTACION GENERAL
 ESCALA 1:100

ANEXO 6: Distribución de Racks con tipo de almacenamiento convencional.



ANEXO 7: Fachada frontal y lateral



no/a

PROYECTO DE ADAPTACIÓN DE SERVICIOS DOMICILIOS DE SEGURIDAD ADICIONALES A LOS SERVICIOS DE FAMILIAS ALTERNATIVAS

CONTIENE
FACHADA FRONTAL Y
FACHADA LATERAL DERECHA

ESCALA 1:100

PROYECTISTA ING. CARLOS ALBERTO ESTEVA

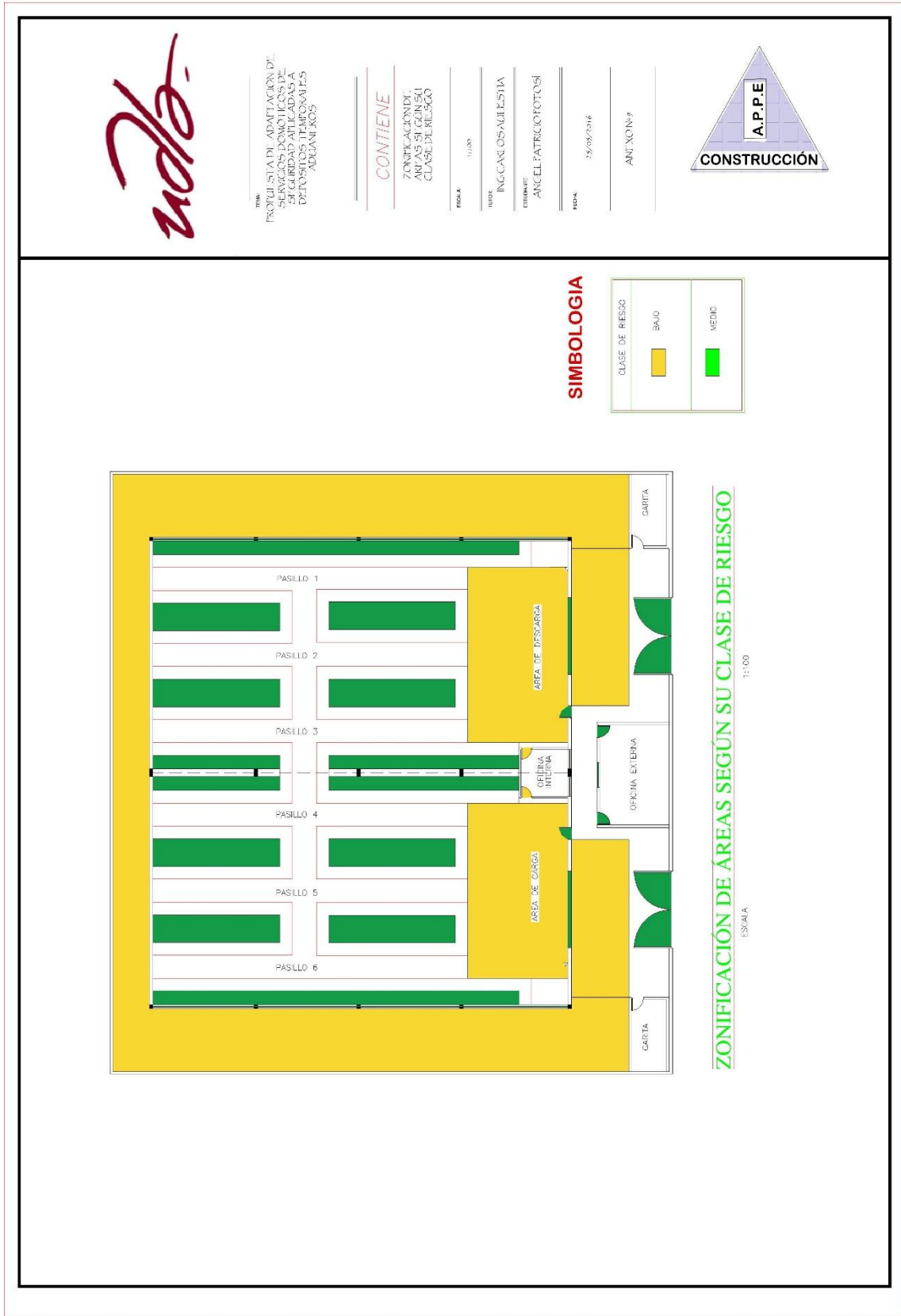
PROYECTO ANIL PATRICIO FOTOS

FECHA 25/05/2016

ANEXO N°7



ANEXO 9: Zonificación de áreas vulnerables según su clase de riesgo



ANEXO 10: Home Center2

Home Center 2

FIBARO SYSTEM 2



Thank You for purchasing Home Center 2

To start using Fibaro System Home Center 2, please connect the device to power and LAN sockets, as shown below.

1. Unscrew left side panel



2. Take side panel off



3. Connect wires as shown on figure below



WARNING! Do not turn Home Center 2 on without RECOVERY pendrive.

4. Connect antenna

After connecting antenna, push POWER button to turn device on.



5. Start Your internet browser

After ca 2 minutes HC2 is ready to operate. By default HC2 awaits for Your DHCP server to assign IP address. If unsure how it works, You can set HC2 to static IP by pushing and holding RECOVERY button with power ON.

HC2 will reset to static IP **192.168.81.1**. To access HC2 login panel, please type IP address in Your web browser address bar.

6. Login to Home Center 2

After completing previous step You will access HC2 control panel. Choose Your language version and enter user name and password. Defaults are: admin / admin.




LED Indicators

 POWER


 LAN


 INTERNET

 Z-WAVE


 LEARN MODE [blinking slowly] - adding device
LEARN MODE [blinking] - removing device
LEARN MODE [blinking fast] - device added / removed successfully

 RECOVERY

 UPDATE [blinking] - software update available


 SERVICE [blinking] - software update in progress.

Back panel buttons

 POWER button
Click to turn power ON

Click (at power ON) to reset device

Hold for ca 10 seconds to turn power OFF

 RECOVERY button
To access RECOVERY MODE disconnect plug from power socket and hold Recovery button while plugging it back.

Click to enter LEARN MODE (add device)

Double Click to enter LEARN MODE (remove device)

Hold to set static IP.



Home Center 2 FGHC2

Product Highlights:

Extremely efficient hardware architecture = fastest device of the type in the World,

- Ultra low energy consumption,
- Remote access via web page or mobile phone,
- Simple, user friendly interface,
- Fast and simple configuration,
- Geo localization – tracking Your family members,
- SMS notification,
- Manageable users' rights,
- Various devices' associations,
- Conditioning scenes depending on weather or other, user-defined variables,
- Advanced recovery system,
- System backup is always saved on attached pen drive, hidden in the casing,
- History of events.

Technical Specification

Intel Atom 1,6Ghz Processor

Thanks to it's efficiency, Home Center 2 is much, much faster than other Z-Wave gateways, currently available in the World.

1GB RAM, 2GB SLC Hard Drive

Large memory + fast processor = quick communication between Fibaro System devices.

Hardware architecture used in Home Center 2 makes Z-Wave based home automation system work much faster then ever.

4GB MLC Recovery Disc

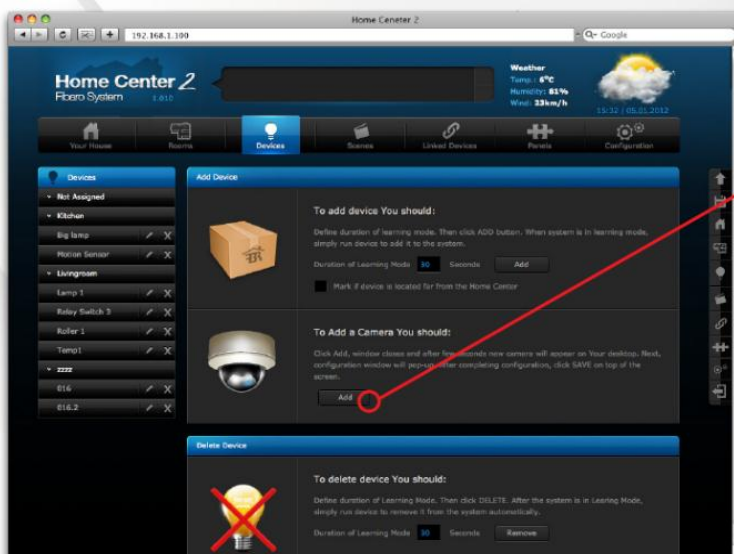
Significantly improved user safety thanks to Fibar Group own approach to data protection.

Each Home Center 2 has its' own Recovery disc, holding system backup, unique to each gateway. This closes each system completely from unauthorized access. Other advantage of this solution is quick and simple system healing after any failure.

Adding IP Cameras with Fibaro System

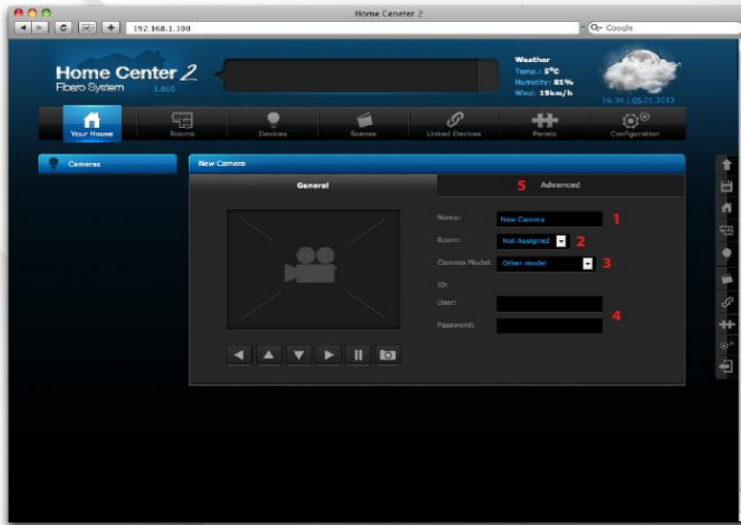
Target: add new IP Camera to Your Fibaro System

How to: add new IP Camera with Fibaro System.



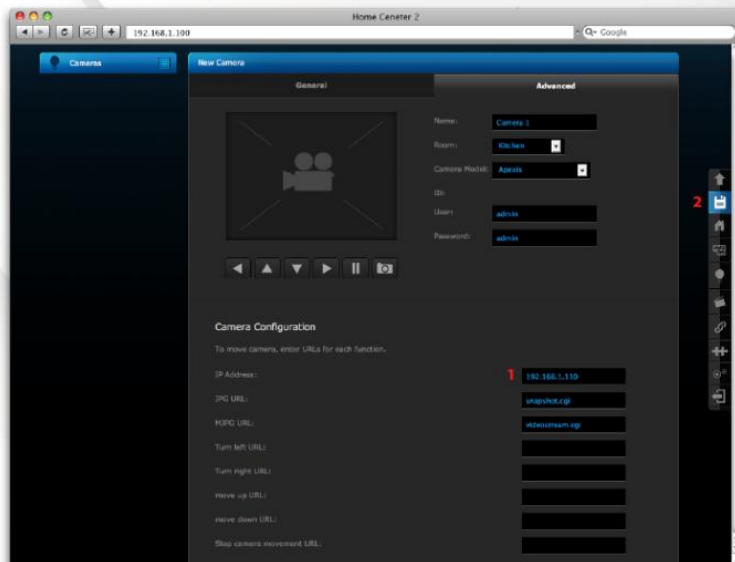
Click "Add" to add new IP Camera,

How to: add new IP Camera with Fibaro System.



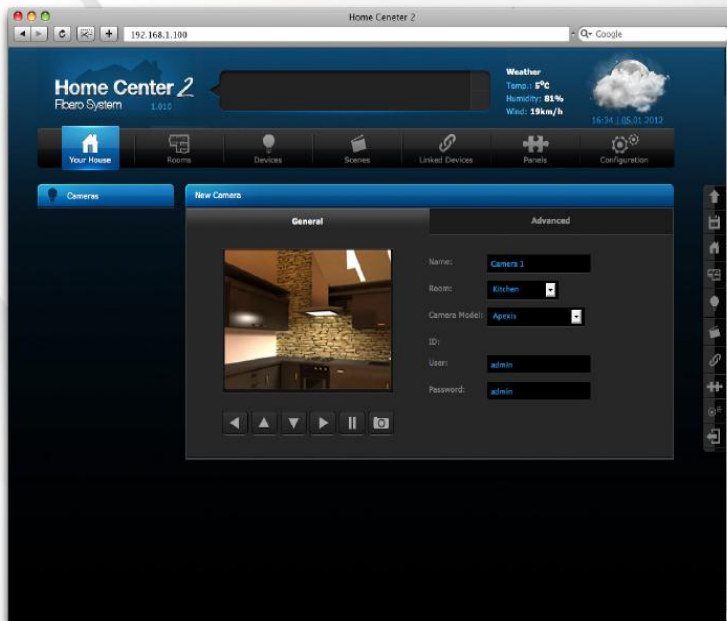
- 1) Enter IP Camera name,
- 2) Assign IP Camera to room it is installed in,
- 3) Choose IP Camera model from list,
- 4) If IP Camera is protected by password, type in login and the password,
- 5) Click "Advanced"

How to: add new IP Camera with Fibaro System.




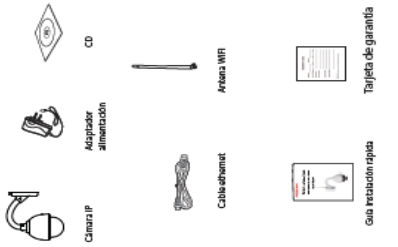
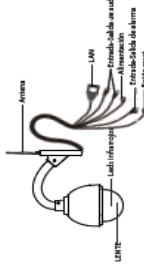
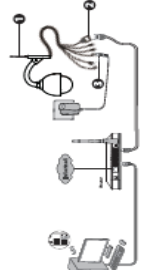




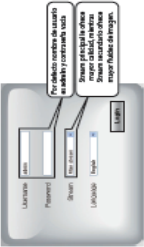

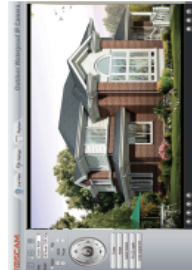
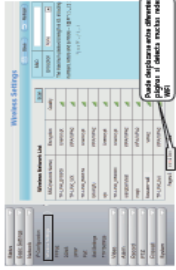
- 1) Specify IP address for Your Camera,
- 2) Save Camera settings.



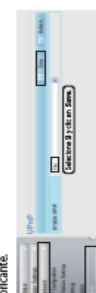

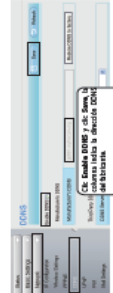


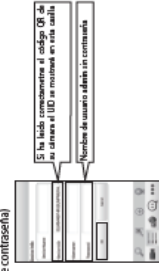

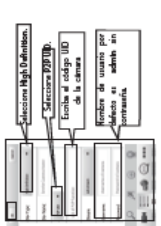

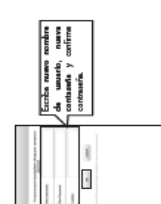
How to: add new IP Camera with Fibaro System.



Camera has been added successfully.

Now You can see the picture accessing Camera icon in Your Home Center 2 control panel.

<p>FOSCAM®</p> <p>Guía instalación rápida</p> <p>Cámara HD Exterior con P2P</p> <p>Modelo:FI9828P</p>  <p>V4.2</p>	<p>Contenido del producto</p>  <p>Camara IP, Adaptador Alimentación, Cable ethernet, Guía instalación rápida, Tarjeta de garantía</p>	<p>1 Introducción al Hardware</p> <p>● Producto:</p> 	<p>● Conexión del hardware</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Instale la antena en su cámara 2. Conecte el cable LAN a su router o Switch 3. Conecte la alimentación a la cámara 	<p>2 Instalación del Software</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inserte el CD en su unidad CD-ROM 2. Acceda a la carpeta "IP Camera Search Tool" y según su sistema operativo "For Windows OS" o "For Mac OS" seleccione la carpeta para copiarla a su equipo y ejecutar el fichero.  <p>Acceso directo para Windows, Acceso directo para MAC</p> <p>NOTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Si su equipo tiene configurado el arranque del CD, puede acceder a todo el contenido desde el explorador de Windows. ● Si su equipo no tiene unidad CD-ROM puede descargar este software desde www.myfoscam.es. 	<p>FOSCAM®</p>  <p>Shenzhen Foscam Intelligent Technology Co., Ltd www.foscam.com</p>	<p>3 Acceso a la cámara IP en LAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Active la función DHCP en su router normalmente esta activada y ejecute el software IP Camera Tool. En ese momento debe mostrar la dirección local de su cámara IP. 2. Haga doble clic en su cámara aparece sobre el listado, aparecerá una ventana de acceso. La primera vez acceda se le solicitará instalar el plugin. Tomamos Internet Explorer como ejemplo en este manual. Para Chrome, Safari y Mozilla consulte el manual completo. <p>NOTA: No es compatible navegadores de bits</p>  	<p>3. Tras instalar plugin actualice navegador y haga clic Login.</p>  <p>4. La primera vez acceda se le solicitará modificar nombre de usuario y contraseña. Escriba nuevo nombre de usuario y contraseña, confirme los datos y haga clic en Modificar para completar la operación. Para acceder nuevamente introduzca los datos acaba de introducir como nuevos.</p> 	<p>5. Tras acceder a su cámara puede ver video</p>  <p>NOTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tras acceder la primera vez se iniciará el asistente "Setup Wizard", si lo desea puede establecer los parámetros básicos como nombre de cámara, configuración WIFI... ● Si ha olvidado su nombre de usuario o contraseña para acceder a la cámara, puede pulsar el botón reset durante 5 segundos para volver a los valores iniciales de la cámara. ● Si desea utilizar su cámara de forma inalámbrica o a través de Internet debe seguir los siguientes pasos del manual. 	<p>4 Conexión WIFI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione "settings" y acceda a "Network - Wireless Settings" en la parte izquierda. Desde este cuadro puede hacer clic en Scan para buscar redes WIFI al alcance la cámara. 2. Haga clic en el SSID (nombre de su red WIFI en el router) del listado. Compruebe el nombre y configuración correcta. Introduzca la contraseña para poder conectarse a la red WIFI. 
--	---	--	---	--	---	--	--	--	--

 <p>3. Haga clic en Save para guardar los cambios y desconectar el cable de red. Deje la cámara encendida hasta que muestre una nueva dirección IP el software IP Camera Tool. Si no muestra la nueva dirección conecte el cable de red y acceda a la configuración para revisar la contraseña introducida.</p>	<h2>5 Acceso remoto</h2> <p>Si desea acceder a su cámara desde otra red diferente a la que esta conectada la cámara, debe hacer la configuración siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccione "Settings" en la parte superior de la pantalla y acceda a "Network" > "IP Configuration" en la parte izquierda. Desde aquí compruebe no esta seleccionado obtener IP de DHCP.  <p>2. Active la configuración UPnP y DNS en la configuración de su cámara. Recomendamos usar la dirección DNS ofrece el fabricante.</p>  	<ul style="list-style-type: none"> • Si su router dispone función UPnP: Seleccione "Forwarding" > "UPnP" y compruebe el estado de UPnP en Current UPnP Status es Enabled. • Si no tiene función UPnP su router: Necesita manualmente abrir un puerto en su router. Para ello acceda en el ejemplo de TP-LINK "forwarding" > "Virtual Servers" para su configuración.  <p>3. Puede ver el puerto de su cámara aquí. Si lo desea puede indicar otro puerto. Si va a utilizar varias cámaras deben tener puertos HTTPS diferentes cada una de ellas.</p> <p>4. Si la configuración UPnP ha sido activada en su router, no necesita hacer los siguientes pasos. Pero si no esta activada debe hacer los siguientes pasos y abrir un puerto manualmente en su router. En este manual hemos tomado como ejemplo fabricante TP-LINK</p>	 <p>3. Ahora puede conectarse a su cámara mediante su dirección IP: https://ipaddress:https://ipaddress:https://ipaddress por ejemplo https://192.168.1.105:8081/myfoscam.org/45</p>
<h2>6 Acceso a la cámara con Smart Phone (Android o iOS)</h2> <p>Si utiliza un dispositivo Android o iOS puede acceder a la cámara remotamente mediante la app Foscam. Tras conectarse a la cámara es recomendable modificar la contraseña de acceso.</p> <p>Este documento toma como ejemplo Android pero de forma similar puede configurar en iOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Descargue e instale el software Busque e instale Foscam Viewer de su App Store en iOS o Google Play en dispositivos Android. 2. Haga clic en el ícono Foscam Viewer 	<p>3. En el listado de cámaras haga clic en y su dispositivo buscará cámaras leyendo el código QR de la cámara.</p>  <p>4. Cuando finalice leer el código QR se mostrará el código UID. Ahora solo debe introducir nombre de la cámara, nombre de usuario (por defecto admin) y contraseña (por defecto no incluye contraseña)</p>  <p>5. En este momento ya ha añadido su cámara con éxito. Puede hacer clic en la lista para ver video</p>  <p>NOTAS: Si el código QR no se ha podido leer puede hacer clic en el botón y escribir manualmente el código UID aparece en la cámara según el siguiente procedimiento, para finalizar haga clic en OK</p>  <p>5. En este momento ya ha añadido su cámara con éxito. Puede hacer clic en la lista para ver video</p> 	<h2>7 Acceso a la cámara con CMS</h2> <p>Para acceder a la cámara mediante un PC con Windows es necesario instalar el software CMS. Para su uso tenga como referencia el software y manual Foscam IP Camera Client.</p> <h2>8 Soporte técnico</h2> <p>Si ha tenido algún problema en la configuración del producto contacte con su vendedor Foscam o con www.myfoscam.com</p>	<p>NOTAS: La primera vez accede a la cámara con la APP Foscam se le solicitará por su seguridad modificar nombre de usuario y contraseña.</p>  <p>Seleccione High Definition. Seleccione PPTP. Escriba el código UID de la cámara. Introduzca el nombre de usuario por defecto es admin en el software. Escriba nuevo nombre de usuario, nueva contraseña, y confirme.</p> <p>Una vez se vea la conexión se le mostrará un lista. Fijar significa que ha conectado la cámara.</p> <p>Haga clic en el ícono para conectar la cámara.</p>



Cámaras IP

[Inicio](#) [Productos](#) [FAQ](#) [Configuración](#) [Noticias](#) [Garantías y Condiciones](#) [Descarga](#) [Contacto](#)

[Ver todos](#) [Cámaras IP de interior](#) [Cámaras IP de exterior](#) [Grabadores \(NVR\)](#) [Software y Accesorios](#) [Otros productos](#)

[Ver todos](#) [FI9803P](#) [FI8906W](#) [FI9800P](#) [FI9804W](#) [FI9805W](#)
[FI9805E](#) [FI9803EP](#) [FI9900P](#) [FI9853EP](#) [FI9828P](#)

[Productos](#) > [Cámaras IP de exterior](#) > [FI9828P](#)

Cámara IP Foscam FI9828P (V2)



Ref: FI9828P

● En stock

Entrega en 1 día laborable

214,90 €

Envío gratis



- Cámara IP de exterior
- 1280x960 H.264
- (HD-960P-1.3 Megapixel)
- WiFi b/g/N y cable
- Domo con movimiento
- 355° H / 75° V
- Infrarrojos 20 m
- Sonido bidireccional E/S
- Visión 35-70° Zoom 3x
- P2P: fácil configuración
- Relé I/O
- Detección de movimiento con alarmas email y FTP
- DDNS gratis
- Software y App gratis
- Estándar ONVIF
- P2P
- Compatible Android
- Compatible iPhone/iOS

¿Quieres recibir el pedido el **Martes 17 de Mayo**? Cómpralo antes de **1 día, 22 horas, 48 minutos, 47 segundos**

Los clientes que compraron este producto también compraron:

	Precio	Producto	Stock	
	72,90 € Envío gratis	Grabador mini NVR FN3004H	●	a cesta
	112,90 € Envío gratis	Grabador NVR FN3104H	●	a cesta
	134,90 € Envío gratis	Grabador NVR FN3109H	●	a cesta
	46,00 € Envío gratis	Software de control de cámaras IP Blue Iris 4	●	a cesta
	5,00 €	Cartel GlassPack Zona Videovigilada	●	a cesta

Vídeo de presentación de la cámara IP Foscam FI9828P


Presentación de la cámara IP Foscam FI9828P. WIFI, HD, zoom, alarma...



Vea la tabla comparativa de cámaras IP en la página [Inicio](#)

Características de la cámara IP modelo FI9828P (V2)

<p>Garantías de compra y de producto</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Pago seguro por Tarjeta, PayPal, Contra reembolso o Transferencia. Más Info       • 14 días a prueba sin compromiso y con devolución sin preguntas • 2 años de garantía • Envío por MRW Urgente 24 h: rapidez y garantía de entrega • Soporte Técnico gratuito • Distribuidor Oficial Foscam en España • Ver todas las Garantías y Condiciones
--	---	--

Visión y control a distancia desde ordenador o móvil	●	<p>Vea y controle la cámara IP desde cualquier ordenador o móvil con Internet. Más Info</p> <p>Compatible con PC, Mac y móviles smartphone (Android, iPhone, iPad, Windows Mobile/Phone, BlackBerry o Symbian)</p> 
Grabación de vídeo	●	<p>Grabación manual continua o grabación automática tras detección de movimiento. Se puede grabar localmente o desde cualquier ordenador del mundo con Internet.</p> <p>No requiere dispositivos de grabación adicionales (DVR...) ya que usa el disco que queramos del ordenador (Interno, externo, memoria USB,...). Más Info</p>
Autónoma	●	No necesita un ordenador (salvo para grabación) y no necesita instalar ningún software. No tiene ningún gasto adicional ni cuota... Más Info
DDNS gratuito	●	<p>Con este servicio puede acceder a la cámara IP desde Internet mediante una dirección única y personal aunque cambie su IP dinámica asignada por su proveedor de Internet</p> <p>Este servicio ofrecido por Foscam Intelligent Tech no tiene limitación en tiempo y le permite no tener que configurar, ni pagar, ni estar pendiente de activar periódicamente otros servicios gratuitos DDNS. Más Info</p>
Software gratuito	●	<p>No necesita software para operar con la cámara porque la propia cámara IP muestra su software interno a través de cualquier navegador, pero puede tener más funcionalidades con el programa gratuito oficial Foscam IP Camera Client.</p> <p>En todo caso, le recomendamos el programa comercial multimarca más completo de gestión de cámaras IP: Blue Iris</p> <p>Para Android e IOS (iPhone y iPad) dispone de app gratis Foscam para control de las cámaras. Página de descarga</p>
Movimiento robotizado	● (355°H/75°V)	La cámara IP se puede mover mediante sus motores robotizados horizontalmente y verticalmente. Esto se puede realizar a distancia desde cualquier ordenador, tablet o smartphone del mundo para captar otras zonas de visión
Conexión	WiFi y Cable	Conexión a la red de datos e Internet con 2 posibilidades: sin cables (WiFi 802.11b/g/n, WEP-WPA-WPA2) o con cable de red estándar RJ-45 (suministrado). Más Info
Visión nocturna	● 20 m	Leds de infrarrojos que se conectan automáticamente en función de la luz ambiente y que cubren la distancia indicada. Más Info . BOUTI para colores diurnos perfectos.
Alarmas	●	Se puede activar la detección de movimiento para realizar diversas acciones a elegir: grabación de vídeo, envío de emails, FTP. Programable por días y horas. Más Info
Sonido	●	Sonido bidireccional para hablar y oír mediante conectores Jack estándares 3.5 mm de entrada y salida de audio para aceptar un altavoz o micro exterior. Compresión de audio G.711/G.726. VBR: 128Kbps-2.048Mbps
Relé I/O	●	<p>Relé de activación/desactivación para conexión de alarmas externas o para activar dispositivos a distancia.</p> <p>El relé de esta cámara IP permite la activación de dispositivos a distancia (luces puertas, sirenas,...) de forma automática por detección de movimiento. También permite que la detección de movimiento de un sensor externo active las alarmas de la cámara.</p> <p>El funcionamiento de los conectores I/O que tiene ese modelo es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los pines 1 y 2 son las entradas (Input) en las que se puede conectar un sensor de alarma externo. Cuando el sensor externo (por ejemplo, un detector de movimiento de infrarrojos) une los pines 1 y 2 (durante al menos medio segundo), se activa la situación de "alarma". • Los pines 3 y 4 (output) funcionan como Interruptor. Cuando está la cámara en situación de "alarma" están unidos (cerrados). Cuando no, están separado (abiertos). Durante el "encendido" de la cámara, también están separado (abiertos). Soportan unos 24 W (1A/24VDC, 500mA/125VAC). Por tanto, pueden ser utilizados para activar un relé externo (que a su vez active algún dispositivo, por ejemplo, las luces del pabellón, o la sirena).
Ángulo o campo de visión	● Variable 35-70° (zoom óptico 3X)	Objetivo de 3.7-14.8 mm de focal - 35-70° visión (hasta 75° diagonal). Zoom 3X. Más Info
Seguridad	●	Encriptación WiFi (WEP-WPA-WPA2), acceso remoto público o privado multiusuario y 3 niveles. Más Info
Multicámara	●	Cada cámara IP puede visualizar y controlar hasta 9 cámaras simultáneamente. Realmente puede usar muchas más cámaras abriendo más pestañas del navegador o mediante software externo. Más Info
Protección Intemperie	●	Cámara IP de exterior con carcasa sellada de aluminio para protección contra la Intemperie

Calidad Megapixel	●	Resolución de la Imagen HD de calidad Megapixel (1280 x 960 px = 960p = 1.3 Megapixel)
Compresión de vídeo	H.264	Algoritmo de compresión estándar H.264 con dual streaming: vídeo de alta definición con baja e inteligente ocupación del ancho de banda. Procesador de vídeo de alto rendimiento y velocidad. Más Info
Controles	●	Controles de brillo, contraste y frecuencia de luz (exterior, 60 Hz, 50 Hz)
Consumo casi nulo	●	La cámara IP consume como máximo 6,5 W
Cámara original Foscam	●	En el mercado hay muchas copias piratas de estas cámaras IP. Nuestras cámaras IP son originales Foscam, con soporte técnico, garantía, control de calidad y normativa CE
Compatibilidad	●	<ul style="list-style-type: none"> > Compatible con PC (Windows XP, Vista, 7, 8 y 10) y Mac. > Compatible con Android, iPhone/iOS, Windows Mobile/Phone, Symbian y Blackberry > Compatible con software de cámaras IP para obtener más funcionalidades > Compatible con navegadores Internet Explorer, Firefox, Google Chrome o Safari > Compatible con IP dinámica (DNS) e IP fija
Estándar ONVIF	●	ONVIF es un estándar Internacional de fabricantes de sistemas de vídeo IP que permite mejorar la compatibilidad, comunicación, desarrollo y costes de los productos basados en tecnología IP. Cada vez más aplicaciones y hardware soportan ONVIF. Estándar ONVIF mínimo a fecha 14/05/15: 2.2.1
Carteles de "Zona videovigilada"	●	Se incluyen con cada cámara IP dos carteles adhesivos normalizados de "Zona videovigilada" en tamaños A5 y A6. Tienen función disuasoria para ladrones y cumplen la legalidad vigente si la zona videovigilada es pública. Más Info
Soporte Técnico gratuito	●	<p>La mayoría de clientes realizan ellos mismos la instalación guiándose esencialmente por el tutorial web sin requerir nuestro soporte técnico pero, si tiene algún problema o cuestión, estaremos encantados de atenderle.</p> <p>El precio no incluye la instalación por nuestra parte, pero con nuestro Soporte Técnico gratuito podrá obtener de una forma ágil la información que necesita para realizar la configuración.</p>
Contenido de la caja		<ul style="list-style-type: none"> • Cámara IP de vigilancia con software interno de gestión para visión de imágenes, grabación gestión multicámaras, activación de alarmas por detección de movimiento, etc. No necesita instalar ningún software ya que el software lo sirve la propia cámara IP a través de cualquier navegador de Internet • Alimentador de corriente homologado CE • Antena WIFI • Cable de red ethernet (si va a realizar la conexión por WIFI, sólo necesitará el cable para la configuración inicial) • Soporte orientable y anclable • CD-ROM con software de configuración inicial (PC y MAC) y software básico de gestión. Dispone de más software compatible en la página de Descarga, entre ellos el software gratuito oficial Foscam I Camera Client (PC) • Guía de Instalación en español • Carteles adhesivos de "Zona videovigilada": 2 unidades/cámara (tamaño A5 y A6)
Especificaciones técnicas de la cámara IP modelo FI9828P (V2)		
Sensor de Imagen	Sensor	High Definition Color CMOS Sensor
	Resolución	960P (1280 x 960 Pixels 1.3 Megapixel), VGA, QVGA
	Iluminación	0 Lux mínimo (con iluminación infrarroja de la cámara)
	Controles	Control de brillo, contraste y frecuencia de luz. Automáticos y manuales
Lentes	Lente	Cristal; Lentes IR-infrarrojas de visión nocturna.
		f: 3,7-14,8 mm, 35°-70° ángulo de visión (hasta 75° diagonal), zoom óptico 3x (3,25x real)
Video	Compresión vídeo	H.264
	Stream	Dual stream
	Imágenes/seg.	30 fps máx. (ajustable a valores inferiores)
	Resolución	960P (1280 x 960 Pixels 1.3 Megapixel), VGA, QVGA
	Volteo Imagen	Vertical / Horizontal
	Frecuencia luz	50Hz, 60Hz o Exterior
	Modo infrarrojo	Automático y Manual
Ajustes vídeo	Brillo, Contraste	
Sonido	Entrada/Salida	Conectores Jack estándares 3.5 mm para entrada/salida de audio. Compresión PCM/G.726
Comunicación	Red Ethernet	10/100 Mbps RJ-45
	Protocolos	HTTP, P2P (acceso vía Internet sin necesidad de abrir puertos), FTP, TCP/IP, UDP, SMTP, DHCP, PPPoE, DNS, UPnP, GPRS

	WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
	Velocidad datos	802.11b: 11Mbps (Max.), 802.11g: 54Mbps (Max.), 802.11n: 150 Mbps (Max.)
	Seguridad WiFi	Encriptación WEP, WPA, WPA2
	Relé I/O	Relé para activación/desactivación de dispositivos externos (salida) o para activación de alarma con sensores externos (entrada)
Sistemas compatibles	Sistema operativo	Windows XP, Vista, 7, 8, 10; MacOS, iOS, Android
	Navegador	IE, Firefox, Chrome, Safari
	Movimiento	Horizontal: 355° y Vertical: 75°
Datos físicos	Luz Infrarroja	21 IR LEDs, Alcance nocturno hasta 20 m
	Dimensiones	En mm.: 260 (La) x 140 (An) x 160 (Al)
	Peso	1800 gr (accesorios incluidos)
Alimentación	Alimentación	Adaptador DC 12V/2.0A (incluido). El cable mide 1,5 m. Alargadores de 3 m disponibles
	Consumo	10 W máximo
Entorno	Temperatura	-20° - 55° C (operativa) -20° C - 60° (almacenamiento)
	Humedad	20% - 85% sin condensación (óptima operativa) 0% - 90% sin condensación (almacenamiento)
	Certificación y Normativa	CE, RoHS, FCC, IP66 (estanqueidad en modelos exterior)



Cámara IP F19828P (V2): WiFi, 1.3 Megapixel, Domo con movimiento robotizado, PTZ, visión nocturna infrarroja, alarmas, compatible ONVIF, Android, iOS,.... Cámaras IP Foscam. Venta de camaras IP.

ANEXO 12: Cámara IP Neo Coolcam Nip-20

Motorizada	✓ Podrás mover la cámara desde la app de tu móvil iPhone, iPad, Android o PC.
Angulo de giro	✓ Amplio ángulo de giro (300o horizontal 120o vertical) para tener el mejor campo de visión.
P2P	✓ Si, la configuración es mucho mas sencilla gracias a su tecnología P2P.
IR CUT	✓ Incluye filtro IRCUT. El filtro IRCUT evita que determinadas fuentes de luz, como linternas, puedan llegar a bloquear la captura de imágenes. Gracias al filtro IRCUT, la cámara capta imágenes mucho mas reales y con los colores mas vivos.
Uso en el exterior	✗ Este producto debe instalarse en el interior de casa, protegido contra la intemperie.
Audio	✓ Incluye algunas funciones de audio.
WiFi	✓ Dispone de conectividad WiFi. La cámara puede conectarse vía WiFi a tu router.
Visión Nocturna	✓ Si, podrás ver en la oscuridad con esta cámara gracias a sus LEDs infrarrojos (12 LEDS 15METROS)
Angular de la Lente	✓ Dispone de una lente con un angular de 3.6mm, el cual le recomendamos para enfocar a corta y media distancia. Vea un ejemplo de visión de una cámara IP con diferentes angulares en el exterior.
Angulo de visión	✓ Su ángulo de visión es de 60 grados.
Memoria	✓ Dispone de un slot MICRO SD interno donde instalar una tarjeta de memoria MICRO SD de hasta 32Gb. Las cámaras IP pueden grabar video e imágenes directamente y ser visualizados a traves de su red WiFi o Internet cuando lo necesites.
Alarma	✓ Si, dispone de conexión para entrada/salida de alarma en su parte trasera, y así poder realizar funciones de alarma avanzadas.

Productos populares de NEO COOLCAM

ANEXO 13: Grado de protección

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN - ANEXOS	GUÍA-BT-ANEXO 1
	SIGNIFICADO Y EXPLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS IP, IK	Edición: sep 03 Revisión: 1

SIGNIFICADO Y EXPLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS IP , IK

1 Introducción

En el presente anexo se pretende dar una explicación acerca del significado del sistema de clasificación establecido por los códigos IP e IK.

Aunque las protecciones enumeradas se refieren a la protección de los materiales y equipos que haya en el interior de las envolventes, esta clasificación también puede darse para el caso de envolventes vacías.

2 Definiciones

Envolvente: Es el elemento que proporciona la protección del material contra las influencias externas y en cualquier dirección, la protección contra los contactos directos.

Esta definición, que se ha extraído del Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI 826-03-12), necesita alguna aclaración antes de aplicarla para la explicación de los grados de protección.

Las envolventes proporcionan también la protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas y la protección del material contra los efectos nocivos de los impactos mecánicos. Se considerará parte de dicha envolvente, todo accesorio o tapa que sea solidario con o forme parte de ella y que impida o limite la penetración de objetos en la envolvente, salvo que sea posible quitar las tapas sin la ayuda de una herramienta o llave.

Grado de protección: Es el nivel de protección proporcionado por una envolvente contra el acceso a las partes peligrosas, contra la penetración de cuerpos sólidos extraños, contra la penetración de agua o contra los impactos mecánicos exteriores, y que además se verifica mediante métodos de ensayo normalizados.

Existen dos tipos de grados de protección y cada uno de ellos, tiene un sistema de codificación diferente, el Código IP y el Código IK. Los tres primeros epígrafes anteriores estarían contemplados en el código IP y el último en el código IK.

Cada uno de estos códigos se encuentran descritos en una norma, en las que además se indican la forma de realizar los ensayos para su verificación:

- Código IP: UNE 20324, que es equivalente a la norma europea EN 60529.
- Código IK: UNE-EN 50102.

3 Código IP

Es un sistema de codificación para indicar los grados de protección proporcionados por la envolvente contra el acceso a las partes peligrosas, contra la penetración de cuerpos sólidos extraños, contra la penetración de agua y para suministrar una información adicional unida a la referida protección. Este código IP está formado por dos números de una cifra cada uno, situados inmediatamente después de las letras "IP" y que son independientes uno del otro.

- El número que va en primer lugar, normalmente denominado como "primera cifra característica", indica la protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas (típicamente partes bajo tensión o piezas en movimiento que no sean ejes rotativos y análogos), limitando o impidiendo la penetración de una parte del cuerpo humano o de un objeto cogido por una persona y, garantizando simultáneamente, la protección del equipo contra la penetración de cuerpos sólidos extraños.

La primera cifra característica está graduada desde 0 (cero) hasta 6 (seis) y a medida que va aumentando el valor de dicha cifra, éste indica que el cuerpo sólido que la envolvente deja penetrar es menor.

Tabla 1 - Grados de protección indicados por la primera cifra característica

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN - ANEXOS	GUÍA-BT-ANEXO 1
	SIGNIFICADO Y EXPLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS IP, IK	Edición: sep 03 Revisión: 1

Cifra	Grado de protección	
	Descripción abreviada	Indicación breve sobre los objetos que no deben penetrar en la envolvente
0	No protegida	Sin protección particular
1	Protegida contra los cuerpos sólidos de más de 50 mm	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 50 mm.
2	Protegida contra los cuerpos sólidos de más de 12 mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 12 mm.
3	Protegida contra cuerpos sólidos de más de 2,5 mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 2,5 mm.
4	Protegida contra cuerpos sólidos de más de 1 mm.	Cuerpos sólidos con un diámetro superior a 1 mm.
5	Protegida contra la penetración de polvo	No se impide totalmente la entrada de polvo, pero sin que el polvo entre en cantidad suficiente que llegue a perjudicar el funcionamiento satisfactorio del equipo.
6	Totalmente estanco al polvo	Ninguna entrada de polvo.

- El número que va en segundo lugar, normalmente denominado como "segunda cifra característica", indica la protección del equipo en el interior de la envolvente contra los efectos perjudiciales debidos a la penetración de agua.

La segunda cifra característica está graduada de forma similar a la primera, desde 0 (cero) hasta 8 (ocho). A medida que va aumentando su valor, la cantidad de agua que intenta penetrar en el interior de la envolvente es mayor y también se proyecta en más direcciones (cifra 1 caída de gotas en vertical y cifra 4 proyección de agua en todas direcciones).

Tabla 2 - Grados de protección indicados por la segunda cifra característica

Cifra	Grado de protección	
	Descripción abreviada	Tipo de protección proporcionada por la envolvente
0	No protegida	Sin protección particular
1	Protegida contra la caída vertical de gotas de agua	La caída vertical de gotas de agua no deberán tener efectos perjudiciales
2	Protegida contra la caída de gotas de agua con una inclinación máxima de 15°	Las caídas verticales de gotas de agua no deberán tener efectos perjudiciales cuando la envolvente está inclinada hasta 15° con respecto a la posición normal
3	Protegida contra la lluvia fina (pulverizada)	El agua pulverizada de lluvia que cae en una dirección que forma un ángulo de hasta 60° con la vertical, no deberá tener efectos perjudiciales
4	Protegida contra las proyecciones de agua	El agua proyectada en todas las direcciones sobre la envolvente no deberá tener efectos perjudiciales
5	Protegida contra los chorros de agua	El agua proyectada con la ayuda de una boquilla, en todas las direcciones, sobre la envolvente, no deberá tener efectos perjudiciales

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN - ANEXOS	GUÍA-BT-ANEXO 1
	SIGNIFICADO Y EXPLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS IP, IK	Edición: sep 03 Revisión: 1

6	Protegida contra fuertes chorros de agua o contra la mar gruesa	Bajo los efectos de fuertes chorros o con mar gruesa, el agua no deberá penetrar en la envolvente en cantidades perjudiciales
7	Protegida contra los efectos de la Inmersión	Cuando se sumerge la envolvente en agua en unas condiciones de presión y con una duración determinada, no deberá ser posible la penetración de agua en el interior de la envolvente en cantidades perjudiciales
8	Protegida contra la Inmersión prolongada	El equipo es adecuado para la Inmersión prolongada en agua bajo las condiciones especificadas por el fabricante NOTA – Esto significa normalmente que el equipo es rigurosamente estanco. No obstante para ciertos tipos de equipos, esto puede significar que el agua pueda penetrar pero solo de manera que no produzca efectos perjudiciales
Los procedimientos especializados de limpieza no están cubiertas por los grados de protección IP. Se recomienda que los fabricantes suministren, si es necesario, una adecuada información en lo referente a los procedimientos de limpieza. Esto esta de acuerdo con las recomendaciones contenidas en la CEI 60529 para los procedimientos de limpieza especiales.		

- Adicionalmente, de forma opcional, y con objeto de proporcionar información suplementaria sobre el grado de protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas, puede complementarse el código IP con una letra colocada inmediatamente después de las dos cifras características. Estas letras adicionales, (A, B, C o D), a diferencia que la primera cifra característica que proporciona información de cómo la envolvente previene la penetración de cuerpos sólidos, proporcionan información sobre la accesibilidad de determinados objetos o partes del cuerpo a las partes peligrosas en el interior de la envolvente.

Tabla 3 – Descripción de la protección proporcionada por las letras adicionales

Letra	La envolvente impide la accesibilidad a partes peligrosas con:
A	Una gran superficie del cuerpo humano tal como la mano (pero no impide una penetración deliberada). Prueba con: Esfera de 50 mm.
B	Los dedos u objetos análogos que no excedan en una longitud de 80 mm. Prueba con: Dedo de $\phi 12$ mm y L= 80 mm
C	Herramientas, alambres, etc., con diámetro o espesor superior a 2,5 mm. Prueba con: Varilla de $\phi 2,5$ mm y L= 100 mm
D	Alambres o cintas con un espesor superior a 1 mm. Prueba con: Varilla de $\phi 1$ mm y L= 100 mm

En ocasiones, algunas envolventes no tienen especificada una cifra característica, bien por que no es necesaria para una aplicación concreta, o bien por que no ha sido ensayada en ese aspecto. En este caso, la cifra característica correspondiente se sustituye por una "X", como por ejemplo, IP2X, que indica que la envolvente proporciona una determinada protección contra la penetración de cuerpos sólidos, pero que no ha sido ensayada en lo referente a la protección contra la penetración del agua.

Puede darse el caso que una determinada envolvente proporciones dos grados de protección diferentes en función de la posición de montaje de la misma. Si este fuera el caso, siempre deberá indicarse este aspecto en las instrucciones que suministre el fabricante.

El marcado del grado de protección IP en las envolventes suele ser adoptar la forma de las mismas cifras, por ejemplo "IP 54". No obstante, en algunas ocasiones las cifras características pueden sustituirse por símbolos como se indica en la tabla 4 siguiente.

Tabla 4 – Símbolo utilizados normalmente para los grados de protección

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN - ANEXOS	GUÍA-BT-ANEXO 1
	SIGNIFICADO Y EXPLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS IP, IK	Edición: sep 03 Revisión: 1

Primera cifra	IP5X		Malla sin recuadro
	IP6X		Malla con recuadro
Segunda cifra	IPX1		Una gota
	IPX3		Una gota dentro de un cuadrado
	IPX4		Una gota dentro de un triángulo
	IPX5		Dos gotas, cada una dentro de un triángulo
	IPX7		Dos gotas
	IPX8		Dos gotas seguidas de una indicación de la profundidad máxima de Inmersión en metros
NOTA: Los grados de protección no incluidos en esta tabla no tienen símbolo para su representación.			

4 Código IK

Es un sistema de codificación para indicar el grado de protección proporcionado por la envolvente contra los impactos mecánicos nocivos, salvaguardando así los materiales o equipos en su interior.

El código IK se designa con un número graduado de cero (0) hasta diez (10); a medida que el número va aumentando indica que la energía del impacto mecánico sobre la envolvente es mayor. Este número siempre se muestra formado por dos cifras. Por ejemplo, el grado de protección IK 05, no quiere indicar más que es el número 5.

A pesar de que este es un sistema que puede usarse para la gran mayoría de los tipos de equipos eléctricos, no se puede suponer que todos los grados de protección posibles les sean aplicables a todos los equipos eléctricos.

Generalmente, el grado de protección se aplica a la envolvente en su totalidad. Si alguna parte de esta envolvente tiene un grado de protección diferente, éste deben indicarse por separado en las instrucciones o documentación del fabricante de la envolvente.

En la tabla 5 se indican los diferentes grados de protección IK con la energía del impacto asociada a cada uno. También se indica la equivalencia en peso y altura de caída de la pieza de golpeo sobre la envolvente, de forma que, por ejemplo, un grado de protección IK 07 es aquel en el que la envolvente, en los puntos que se consideraran como más débiles, soportaría un impacto de una pieza de poliamida o de acero redondeada, de peso 500 g y que cayera desde una altura de 400 mm.

Tabla 5 - Grados de protección IK

ANEXO 14: Detector de movimiento exterior Everspring SP103

SP103 MOTION DETECTOR

The Motion Detector is a Z-Wave™ enabled device and is fully compatible with any Z-Wave™ enabled network. Z-Wave™ enabled devices displaying the Z-Wave™ logo can also be used with it regardless of the manufacturer, and ours can also be used in other manufacturer's Z-Wave™ enabled networks. This Motion Detector is controllable to our modules, such as On/Off Module AN135 and Lamp Module AD130. Inclusion of this Motion Detector on other manufacturer's Wireless Controller menu allows remote turn-on of connected modules and their connected lighting when the Detector is triggered. Z-Wave nodes in the system also act as repeaters if they support that function.

The Motion Detector is designed to detect movement in a protected area by detecting changes in infra-red radiation levels caused, for example, when a person moves within or across the device's field of vision, a trigger radio signal will be transmitted.

Adding to Z-Wave™ Network

In the rear casing, there is a tamper switch which is used to carry out inclusion, exclusion or association. Put a Z-Wave™ Wireless Controller into inclusion/exclusion mode, press the tamper switch on the detector to complete the inclusion/exclusion process. (FIGURE 1) The Motion Detector will stay "awake" for ten minutes when changing the status of tamper switch from being pressed to be released or from being released to be pressed to allow time for configuration.

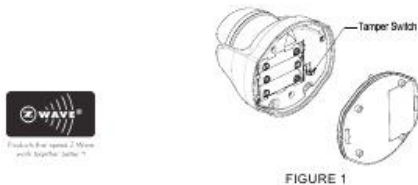


FIGURE 1

① Front Cover	④ Battery
② Motion Sensor	⑤ Rear Cover
③ Time-off Knob	⑥ Tamper Switch

- Using a Phillips screwdriver to detach the rear cover. (FIGURE 3a)
- Insert 2 AAA-size 1.5V batteries to the battery compartment, ensuring that correct polarity is put. (FIGURE 3b)
- Refit the rear cover. (FIGURE 3c)

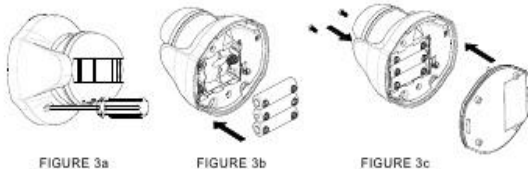


FIGURE 3a

FIGURE 3b

FIGURE 3c

- Hold the rear cover in position and mark the two mounting holes. Drill the holes, insert the plastic wall plugs and screw the rear cover to the wall using the screws supplied. Offer the Detector up to the rear cover using screws as originally supplied. (FIGURE 4)

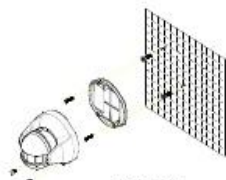


FIGURE 4

Note: After removing batteries, wait for 5 seconds to refit batteries.

Operation

- With the tamper switch not being pressed, the unit enters test mode, which allows the user to make a test. When the movement has been detected, the

Choosing A Mounting Location

The recommended position for a Motion Detector is in the corner of a room mounted 2m from the floor. At this height, the detector will detect movement up to 8-12m depending on adjustment. (FIGURE 2a) Also, in this position, the 100 degrees fan-shaped detection pattern can normally offer greater protection than mounting on a flat wall. Before selecting a position for a Motion Detector the following points should be noted:

- Do not position the detector facing a window or direct sunlight. Motion Detectors are not suitable for use in conservatories or draughty areas.
- Do not position the detector directly above or facing any source of heat, eg: fires, radiators, boiler etc.
- Where possible, mount the detector so that the logical path of an intruder would cut across the fan pattern rather than directly towards the detector. (FIGURE 2b)

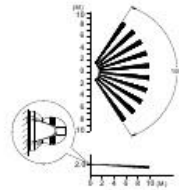


FIGURE 2a

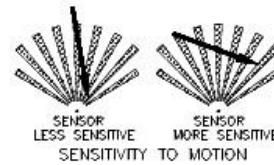
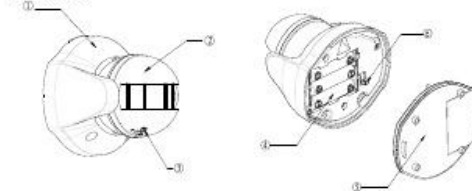


FIGURE 2b

Installation



red indicator LED on the Detector will illuminate and the load or the lamp plugged into the On/Off Module AN135, Lamp Module AD130 will turn ON. It implies that the unit is working properly.

Note: When the battery is connected, the LED behind the lens will be on for about 1 minute as warming-up duration until the Motion Sensor has stabilized when the LED turns OFF.

Time-off knob controls how long the connected load or lamp will stay on after the motion has been detected. It is set from 5 seconds to 12 minutes. "T" means 5 seconds, while "4" is 12 minutes. After the expiry of preset time-off, the Detector will turn OFF the load or the lamp plugged into the On/Off Module AN135, Lamp Module AD130. The red indicator LED on the load or the connected lamp will be off too.



- When the tamper switch is pressed, the unit will enter normal mode. Upon motion being sensed, the Detector will turn ON the load or the lamp plugged into the On/Off Module AN135, Lamp Module AD130.

After the elapse of preset time-off, the Detector will turn OFF the load or the lamp plugged into the On/Off Module AN135, Lamp Module AD130.

In normal mode with the tamper switch being pressed, the red indicator LED on the Detector will not illuminate to conserve battery life when the detector is triggered, (unless the battery is low).

- By pressing the tamper switch for more than 5 seconds, and then release it. The Detector will send an alarm command (ALARM_REPORT, Alarm Type == 0x01, Alarm Level == 0x11) to the Module. The load or the lamp plugged into the On/Off Module AN135 or Lamp Module AD130 will flash for 10 seconds.

Advanced Operation

The following information is for someone that has some experience setting up a Z-Wave system or someone that has computer software running a Z-Wave controller.

Enabling/Disabling Power Saving Function (for testing)

When no movement has been detected for 10 seconds, the SP103 will enter the power saving mode. It can be disabled or enabled power saving function by setting Configuration Parameter # 3.

This parameter can be configured with the value of 0 through 127, where 0 means power saving being enabled and others mean power saving being disabled.

PS : As long as the batteries have been refilled, the Detector will enable the power saving function automatically.

Configuring the Phase Level of ON Command

The Configuration parameter that can be used to adjust the phase level of ON command is transmitted is Configuration Parameter # 1. This parameter can be configured with the value of 0 through 127.

Value 0: Set Device OFF(0x00)
 Value 1-99: Set Device On (1-99)
 Value 100-127: Set Device On to the last phase (0xFF)

Note: 0xFF means the device will be on to the last phase before the device was turned off.

Wakeup Command Class

SP103 will send a Wakeup Notification Command if it has been included into a Z-Wave network. The prerequisite is the connected Z-Wave controller needs to emit a node ID and wakeup time interval to the Detector.

The SP103 will wake up every 4 hours (default) and resend the Wakeup Notification Command unless configured for another time interval. The SP103 will stay awake for 10 seconds and then go back to sleep to conserve battery life.

The time interval between Wakeup Notification Commands can be adjusted if you have a device in which that is supported. Refer to that device's instructions.

Troubleshooting

Symptom	Possible Cause	Recommendation
Cannot carry out inclusion and association	1. Run out of battery power 2. Check if reverse battery polarity 3. Check if the detector is out of order	1. Replace a new battery 2. Refit the battery with correct polarity 3. Ensure the detector is working properly
Cannot control the connected modules	1. Run out of battery power 2. Check if the detector is out of order	1. Replace a new battery 2. Ensure the detector is working properly
The detector not working	1. Run out of battery power 2. Check if the mounting location is proper 3. Check if the detector is mounted above a radiator or heater 4. Check if the detector is out of order	1. Replace a new battery 2. Reposition its mounting location 3. Remove the source of interference or reposition its mounting location 4. Ensure the detector is working properly

Specifications

Battery	1.5V AAA size x 2
Range	Up to 100 meters line of sight
Warm Up Time	About 1 minute
PIR Detection Coverage	Up to 10m x 100' (at 2m mounting height & below 20°C)
Frequency Range	308.42 MHz (US) / 868.42 MHz (EU)

*Specifications are subject to change without notice

A501110874R

3



Federal Communication Commission Interference Statement

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC Caution: Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate this equipment.

This transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

WARNING:

Do not dispose of electrical appliances as unsorted municipal waste, use separate collection facilities.

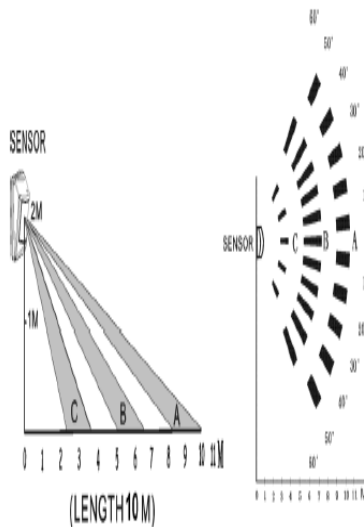
Contact your local government for information regarding the collection systems available.

If electrical appliances are disposed of in landfills or dumps, hazardous substances can leak into the groundwater and get into the food chain, damaging your health and well-being.

When replacing old appliances with new ones, the retailer is legally obligated to take back your old appliance for disposal at least for free of charge.

4

ANEXO 15: Detector de movimiento Z-Wave Vision Security ZP3102



Installation & Operation Manual

Operation

1. Walk in front of ZP3102, sensor will send the status of "ON" (Basic Set, Value:0xFF) & alarm report (type:07, level:0xFF) to any associated nodes, and the LED will flash once.
2. If no movement detected in three minutes after sent status of "ON", the sensor will send the status of "OFF" (Basic Set, Value:0x00) & alarm report (type:07, level:0x00) to any associated nodes
3. Normal operation, the LED will not light.
4. The ZP3102 sensor equipped with tamper switch. If the cover of sensor is removed, the PIR sensor will send an alarm report (type:07, level:0xFF) to the Z-Wave™ Interface Controller, and the LED will go solid. Alarm report will not be send if there is no association set. Before replacing the cover, the sensor is under "Awake" mode.

Federal Communications Commission Statement

This equipment has been followed to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try and correct the interference by one of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC Caution: Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate this equipment.

Limited Warranty

Vision Guarantees that every wireless PIR sensor is free from physical defects in materials and workmanship under normal use for one year from the date of purchase. If the product proves defective during this one-year warranty period, Vision will replace it free of charge. Vision does not issue any refunds. This warranty is extended to the original end user purchase only and is not transferable. This warranty does not apply to: (1) damage to units caused by accident, dropping or abuse in handling, or any negligent use; (2) units which have been subjected to unauthorized repair, taken apart, or otherwise modified; (3) units not used in accordance with instruction; (4) damages exceeding the cost of the product; (5) transit damage, initial installation costs, removal cost, or reinstallation cost. For information on additional devices, please visit us at www.visionsecurity.com.au

ZP 3102 EU
ZP 3102 US
ZP 3102 BR
ZP 3102 JP
ZP 3102 IN

Wireless PIR Motion Sensor
(Temperature Sensor Built-In)

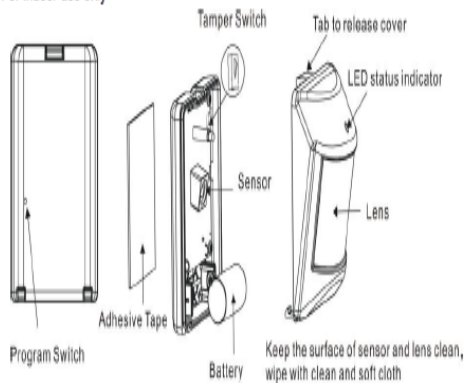
Introduction

Thanks for choosing the Vision's wireless PIR motion sensor of the home security device. This sensor is a Z-Wave™ enabled device (interoperable, two-way RF mesh networking technology) and is fully compatible with any Z-Wave™ enabled network. Every mains powered Z-Wave™ enabled device acts as a signal repeater and multiple devices result in more possible transmission routes which helps eliminate "RF dead-spots".

Z-Wave™ enabled device displaying the Z-Wave™ logo can also be used with it regardless of the manufacturer, and ours can also be used in other manufacturer's Z-Wave™ enabled networks. This sensor monitors movement, and send Z-Wave™ signal when movement is detected inside the building.

Product Description and Specification

*** For indoor use only ***



Specification:

Protocol: Z-Wave™ (ZM3102N/ZM4102AH)

Frequency Range:

868.42MHz (ZP3102EU)

908.42MHz (ZP3102US)

921.42MHz (ZP3102BR)

920-928MHz (ZP3102JP)

865.22MHz (ZP3102IN)

Operating Range: Up to 100 feet line of sight

Operating Temp.: -15°C ~ 40°C (5°F ~ 104°F)

Battery: Panasonic CR123A * 1PC

Z-Wave Command Classes:

COMMAND_CLASS_BASIC

COMMAND_CLASS_ALARM_V2

COMMAND_CLASS_ASSOCIATION

COMMAND_CLASS_BATTERY

COMMAND_CLASS_MANUFACTURER_SPECIFIC

COMMAND_CLASS_SENSOR_BINARY

COMMAND_CLASS_VERSION

COMMAND_CLASS_SENSOR_MULTILEVEL_V4

COMMAND_CLASS_CONFIGURATION

COMMAND_CLASS_WAKE_UP_V2

Installation

Notice: If you are installing the entire Z-Wave™ system for the first time, please refer to the installation guide of Z-Wave™ Interface Controller before installing ZP3102.

1. Release cover tab to open the cover.
2. Insert a CR123A battery into the battery compartment and LED will start to flash slowly, which means the sensor has not yet been "inclusion".
3. Close the cover back to sensor.
4. For "Inclusion" in (adding to): Put the Z-Wave™ Interface Controller into "inclusion" mode, and following its instruction to add the ZP3102 to your controller. To get in the "inclusion" mode, the distance between sensor and controller is suggested to be in one meter. Press the program switch of ZP3102 once. The LED on the ZP3102 should stop flashing, if not, please try again.

For "Exclusion" from (removing from) a network: Put the Z-Wave™ Interface Controller into "exclusion" mode, and following its instruction to delete the ZP3102 to your controller. Press the program switch of ZP3102 once to be excluded. The LED on the ZP3102 should start to flash.

For "Association": removing the cover of the ZP3102 to get into "Awake" mode, then put the Z-Wave™ interface Controller into "association", and following its instruction to associate the ZP3102 with other device. Close the cover back after "association" done, afterward the ZP3102 will get into "Sleep" mode for power saving. Support one association group (5 nodes).

Note: "Awake" mode: it is to leave the "Sleep" mode by removing the cover of ZP3102, to allow the Z-Wave™ Interface Controller to do "Association".

5. Using adhesive tape to mount ZP3102 at 2 meters above surface. To enhance proper operation, place ZP3102 on the angle which can detect the room widely. The solid area means the detector's coverage range.

NOTE: The user needs to get the controller for receiving the current temperature except when the temperature +1 or -1 degree then the sensor will automatically report to the controller.

ANEXO 16: Sensor de rotura de vidrio Z-Wave Vision ZS-5101

7. **NoExternal Switch:** If you need to add external switch function, please connect with ZS5101 for extending detection. The ZS5101 has 2 normally closed contact terminals. These can be used for additional external switch wired contacts. The external switch will send an alarm report (type: 07, level: 0xFF) by opening the window/door.

Operation

1. Vibrate the ZS 5101, sensor will send status of "ON"(Basic Set,Value:0xFF) & alarm report (type:07, level:0xFF) to any associated nodes. With no triggered in 10 seconds, the sensor will send status of "OFF"(Basic Set,Value:0x00) & alarm report (type:07, level:0x00)
2. Normal operation, the LED will not light.
3. The ZS 5101 sensor equipped with tamper switch. If the cover of sensor is removed, the ZS 5101 will send an alarm report (type:07,level:0xFF) to the Z-Wave™ Interface Controller, and the LED will go solid.

Federal Communications Commission Statement

This equipment has been followed to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try and correct the interference by one of the following measures:

Reorient or relocate the receiving antenna.
Increase the separation between the equipment and receiver.
Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.

Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

FCC Caution: Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate this equipment.

Limited Warranty

Vision Guarantees that every wireless shock sensor is free from physical defects in material and workmanship under normal use for one year from the date of purchase. If the product proves defective during this one-year warranty period, Vision will replace it free of charge. Vision does not issue any refunds. This warranty is extended to the original end user purchase only and is not transferable. This warranty does not apply to: (1) damage to units caused by accident, dropping or abuse in handling, or any negligent use; (2) units which have been subject to unauthorized repair, taken apart, or otherwise modified; (3) units not used in accordance with instruction; (4) damages exceeding the cost of the product; (5) transit damage, initial installation costs, removal cost, or reinstallation cost.

For information on additional devices, please visit us at www.visionsecurity.com.tw

ZS 5101	95	121122	9812-5101
---------	----	--------	-----------

-3-



Installation & Operation Manual

ZS 5101 EU

ZS 5101 US

ZS 5101 BR

ZS 5101 JP

ZS 5101 IN

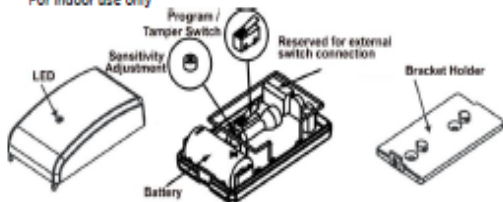
Wireless Shock Sensor

Introduction

Thanks for choosing the Vision's wireless shock sensor of the home security device. This sensor is a Z-Wave™ enabled device (interoperable, two-way RF mesh networking technology) and is fully compatible with any Z-Wave™ enabled network. Every mains powered Z-Wave enabled device acts as a signal repeater and multiple devices result in more possible transmission routes which helps eliminate "RF dead-spots". Z-Wave™ enabled devices displaying the Z-Wave™ logo can also be used with it regardless of the manufacturer, and ours can also be used in other manufacturer's Z-Wave™ enabled networks. This sensor detects the vibrations made by an intruder trying to break a window or door, and also detect tamper situations, it will send Z-Wave™ signal when vibrations or tamper situations are detected.

Product Description and Specification

*** For indoor use only ***



Specification:	Package Content
Protocol: Z-Wave™ (ZMB102N)	1pc ZS 5101 Shock sensor
Frequency Range:	1pc Bracket Holder
868.42MHz (ZS5101EU)	1pc Adhesive tape for sensor
908.42MHz (ZS5101US)	3pc Screw
921.42MHz (ZS5101BR)	1pc CR123A Lithium Battery
920.00MHz (ZS5101JP)	1pc Installation & Operation Manual
865.22MHz (ZS5101IN)	
Operating Range: Up to 100 feet line of sight	
Operating Temp.: -15°C~60°C (5°F~140°F)	
Battery: Panasonic CR123A, 1PC	
Z-Wave Command Classes:	
COMMAND_CLASS_BASIC	
COMMAND_CLASS_ALARM_V2	
COMMAND_CLASS_ASSOCIATION_V2 (V1 JP only)	
COMMAND_CLASS_BATTERY	
COMMAND_CLASS_MANUFACTURER_SPECIFIC	
COMMAND_CLASS_SENSOR_BINARY	
COMMAND_CLASS_VERSION	
COMMAND_CLASS_WAKE_UP_V2	

-1-

Installation

Notice: If you are installing the entire Z-Wave™ system for the first time, please refer to the installation guide of Z-Wave™ Interface Controller before installing ZS 5101 Shock Sensor.

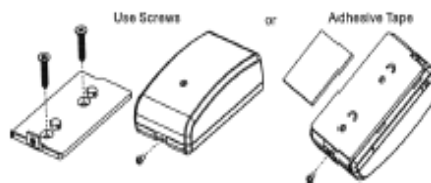
1. **Install Battery:** Use care when installing the battery. Press the locking tab on the top sensor cover, and then gently pull up the cover. Observe the correct polarity before insert the battery.
2. **After insert the battery, the LED will start to flash slowly, which means the sensor has not yet been "Inclusion".**
3. For "Inclusion" (adding to) a network: Put the Z-Wave™ Interface Controller into "Inclusion" mode, and following its instruction to add the ZS 5101 to your controller. To get in the "Inclusion" mode, the distance between sensor and controller is suggested to be in one meter. Press the program switch of ZS 5101 for 1 second at least to be included. The LED on the ZS 5101 should go off, if not, please try again.

For "Exclusion" (removing from) a network: Put the Z-Wave™ Interface Controller into "exclusion" mode, and following its instruction to delete the ZS 5101 from your controller. Press the program switch of ZS 5101 for 1 second at least to be excluded.

For "Association" (removing the cover of the ZS 5101 to get into the "Awake" mode, then put the Z-Wave™ Interface Controller into "Association", and following its instruction to associate the ZS 5101 with other device. Close the cover back after "association" done, afterward the ZS 5101 will get into "Sleep" mode for power saving. Support one association group (5 nodes).

"Awake" mode: It is to leave the "Sleep" mode by removing the cover of ZS5101, to allow the Z-Wave™ Interface Controller to do "Inclusion", "Exclusion", "Association" and to reply and receive the commands from controller.

4. Slide back the rear cover and screw fastening with the front cover, the LED should go off.
5. Using the adhesive tape or fixing screws to fix the bracket holder with shock sensor.
6. **Sensitivity Adjustment:**
To increase sensitivity, turn the adjustment clockwise.
To decrease sensitivity, turn the adjustment counter-clockwise.



-2-

Siren & Strobe Alarm User Manual

SSA3



Thank you for purchasing the SSA3 Indoor / Outdoor* wired and wireless Siren Strobe alarm. The SSA3 works with a traditional wired trigger from a security control panel or as a wireless Z-Wave™ enabled alarm device and will sound a loud siren and flash a strobe light when an alarm message or alert is received on the Z-Wave™ network. The SSA3 will also sound the siren based on a home security panel trigger (when wired to the panel). The SSA3 will wirelessly activate (or deactivate) the siren and/or the strobe light, if it is included in a Z-Wave™ network.

*Outdoor Use The SSA3 is not recommended for direct exposure to harsh elements such as rain, snow, and sun.

Specifications

Power:	DC Power adapter 9V to 16V/300mA or wire from Security Panel,
Distance Range:	Max 100ft line of sight in unobstructed environment,
Product Size (LxWxD):	Approx 200mm x 10mm x 60mm height,
Product Weight:	500g (1 lb) total weight including power adapter,
Operating Temperature:	-10°C (14F) to +70°C (158F)
Sound Intensity:	120dB @10cm; 105dB@1m
Anti-tamper switch:	Included
IP Rating	IP54
System Requirement:	Any Z-Wave™ enabled network and controller.

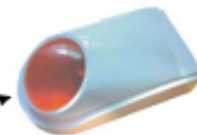
! **Cautions** The SSA3 is based on wireless (RF) transmissions. Any wireless transmission can be subject to RF interference and, although unlikely, this interference may cause the SSA3 to not operate as intended. RF transmissions will be attenuated by tinted glass, in wall isolation with metal foils, metal objects etc. Test communication to the SSA3 before final placement. Add additional Z-Wave repeater modules to improve RF communication if necessary. Z-Wave is a mesh network; more units provides more reliable communication.

! The SSA3 must not be used in life support and/or safety applications. Information provided in this document is for your convenience and may be superseded by updates to either the document or the product. It is your responsibility to ensure that the SSA3 meets with your specifications.

! The SSA3 is extremely loud! Wear ear Protection!
Be careful when power (permanent or 9V backup) is applied!

Using the SSA3 in a Z-Wave™ Network

The button inside the unit SW1 is used for including or excluding the SSA3 in a Z-Wave™ network. Refer to your controller's User Manual for details on network inclusion, exclusion, and association.



Inclusion in (adding to) a network: 1) Set up the inclusion mode at the controller (If the controller is in Network Wide Inclusion (NWI) mode, the SSA3 will automatically be included at power on); 2) If the controller does not support NWI, press the SW1 button once to exit NWI mode. 3) Press the SW1 button again to include the unit in the network. The controller will indicate that the unit has been included in the network. Also, the Status LED will flash when the inclusion completes. *Inclusion and exclusion are always done at normal transmit power mode.*

Exclusion from (removing from) a network: 1) Set up the exclusion mode at the controller; 2) Press the SW1 button once. The SSA3 will be removed from the network and the Status LED will flash.

Associations: Once in a network, a controller can be used to associate other devices in the Z-Wave™ network so they can control the SSA3. Refer to your controller's documentation on how to associate another device with the SSA3. Devices performing other functions and from other vendors can also be part of your network and can act as repeaters to extend the network range. See www.fortrezz.com for controller examples.

Testing the SSA3 (prior to installation) **CAUTION: The SSA3 is extremely loud! Wear ear Protection!**

The siren functionality can be tested before including the unit in the network and after manually exiting the Network Wide Inclusion (NWI) mode. Exit NWI mode by pressing the button once; the status LED will then continually blink 4 times. Press and hold the button to test the siren. The SSA3 will turn the siren and strobes on and will remain on until the button is released. While the siren is on, it will continually sound until the button is released. While the strobe is on, the unit will flash at a rate of once per second.



1080 Centre Rd. Suite C
Auburn Hills, MI 48326
www.fortrezz.com

Phone: (248) 481-7092
sales@fortrezz.com
Made in USA
09 Sep 2013 (P3A6)

Installation Suggested sequence for installation and testing:

- Mount the SSA3's bottom plate at its permanent location
- Plug in the power adapter
- Open the SSA3 by unscrewing the screw on the front
- Include the SSA3 in the network via automatic NWI mode or by exiting NWI mode and pressing / releasing the the button on the circuit board (see *Inclusion* section above)
- After the SSA3 has been included in your network and it communicates with the controller, scenes / rules / associations may be set up
- Check the SSA3 using your controller (for example, turn on the strobe)
- Install the 9V battery, close the SSA3, and plug in the power adapter.



Note that the SSA3 tamper switch (lever through bottom plate) is not activated when the SSA3 is not included in the Z-Wave™ network. The tamper switch also is not activated for 30 minutes after inclusion into the network. This is to make it easier (and quieter) to install the SSA3 and position the red cover after inclusion.

Controlling the SSA3 (MultiLevel Switch Command Class or Basic Command Class)

If a Z-Wave MultiLevel Switch Set or Basic Set signal with a value of 67 to 99 or 255 is received by the SSA3, the unit will sound a 120-decibel audible alarm and will flash the strobe lights. A value of 1 to 33 will turn on only the strobe lights while a value of 34 to 66 will turn on only the siren. The same messages with value 0 will turn off both the siren and strobe lights. Or, the SSA3 can be turned off locally by quickly pressing the button three (3) times. The SSA3 only returns 0, 33, 66, or 99 in response to a Multilevel Switch Get or Basic Get command depending on the mode.

With a controller, the status of any SSA3 in the network can be checked. Your controller's remote access capabilities may allow you to control or to check the status of any SSA3 in your network from a remote location such as from another city, state, or country. Check your controller's documentation for its features/capabilities and for instructions.

Other Z-Wave™ Information

- Generic Device Class: GENERIC_TYPE_SWITCH_MULTILEVEL; Specific Device Class: SPECIFIC_TYPE_NOT_USED
- Manufacturer Specific Command Class: Manufacturer ID: 0x0084, Product Type ID: 0x0343 (US) 0x0341 (EU), Product ID: Version and Revision may vary
- Version Command Class: Provides Z-Wave™ and application version information
- Configuration Command Class: Parameter 1: Delay, from the time the siren-strobe turns on, before the Basic Set Off command is accepted; 1 Byte (in seconds, default is 0, interpreted as unsigned integer for negative values sent in set command). This could be used, for example, to avoid the situation where an associated window/door sensor turns the SSA3 alarm on and immediately off when the window/door is opened and then quickly closed.
- Application Status Command Class: Responds with Application Busy / Try Again in *Waittime* seconds if a delay is Configured and if Basic Set is used to try to turn off the SSA3 before the delay time has expired. *Waittime* is the number of remaining seconds in delay.
- Multilevel Switch Start and Stop Level Change Commands are implemented; levels change at 10sec intervals.
- Alarm Command Class (V2) reports: a) the main power has dropped out or has been applied if a 9V battery is installed (*Alarm Type 8, Event 5*); b) the security panel trigger is active (*Alarm Type 7, Event 2*); c) the tamper switch is active (*Alarm Type 7, Event 3*). Note that automatic reporting is disabled by default, but can be enabled by using the Alarm Set command.
- Association Command Class: allows the above alarms to be automatically sent to up to two nodes per alarm type (per association group). See table below.

Association Group	Alarm Description
1	Tamper switch on back of SSA3 is active (level is 0xFF)
2	Main power has dropped (level is 0xFF)
3	Security panel trigger is active (level is 0xFF)

Status LED Indications *If the LED remains on after connecting power, please disconnect and contact FortrezZ, LLC customer service.

- 1 Fast Blink (periodic) – Network Wide Inclusion Mode (NWI), automatic at power up if not in a network
- 2 Fast Blinks – After Inclusion or at power-up, if already in a network
- 4 Fast Blinks (periodic) – After exiting NWI mode and SSA3 is not in a network or after exclusion
- 2 Slow Blinks (periodic) – Main power dropout, SSA3 is running on 9V battery

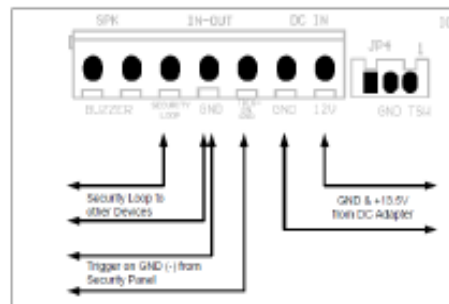


1080 Centre Rd. Suite C
Auburn Hills, MI 48326
www.fortrez.com

Phone: (248) 481-7092
sales@fortrez.com
Made in USA
09Sep2013 (P3.4)

Advanced Installation Instructions

- If the SSA3 is to be used inside a security loop, connect wires to terminal block JP2 terminals labeled GND and SECURITY LOOP and disconnect shunt from JP8.
- If the SSA3 needs to be triggered from the Security Panel, connect wires to terminal block JP2 terminals labeled GND and TRIG-ON GND. In this case, confirm that your Trigger from the Security Panel goes to GND when active.
- If the STROBE function is necessary for alarms from Security Loop or from Security Panel, connect a solder bridge on R25 Jumper. Note that connecting R25 Jumper will disable the Multilevel Function of the SSA3 in Z-Wave™ mode of operation.



Main Power Dropout - optional 9V battery

If main power drops, the SSA3 can continue to operate on the internal 9V battery if installed, but, if triggered, will only sound the Siren for approx. 5 seconds and flash the Strobe for 30 seconds. Also, two seconds after power drops, the SSA3 will sound the siren for 5 seconds and strobe the LEDs for 30 seconds if a 9V battery has been installed. Power dropout status can be monitored by a controller, using the Alarm Command Class. If the 9V backup battery is not discharged, the SSA3 will send an alert to that controller at regular intervals when it detects that main power has dropped out. In addition, the status LED will periodically blink.

Under power dropout conditions, if the SSA3's periodic alerts are not being received, this might be an indication that the backup battery has discharged or that transmissions from the SSA3 can no longer be routed (perhaps because of power off to the entire house). The 9V backup battery should be replaced once per year or more often if main power drops out. Do not install batteries that appear damaged or unsealed.

Caution: The siren will sound when the SSA3 is opened to change the battery. To avoid this, the SSA3 can be excluded (removed) from the network before opening and then re-included after replacing the battery. If this is not desirable, the internal button can be pressed 3 times in quick succession to stop the siren when the SSA3 is opened.

FCC Compliance Statement Statements Contains Transmitter Module FCC ID: XCT-Z3US

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: 1. This device may not cause harmful interference, and 2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generate, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

CAUTION: To satisfy FCC RF Exposure requirements for mobile and base station transmission devices, a separation distance of 20cm or more should be maintained between the antenna of this device and persons during operation. To ensure compliance, operation at closer than this distance is not recommended.



1080 Centre Rd. Suite C
Auburn Hills, MI 48326
www.fortrezz.com

Phone: (248) 481-7092
sales@fortrezz.com
Made in USA
09Sep2013 (P314)

ANEXO 19: Detector de humo VISION SECURITY ZS6101

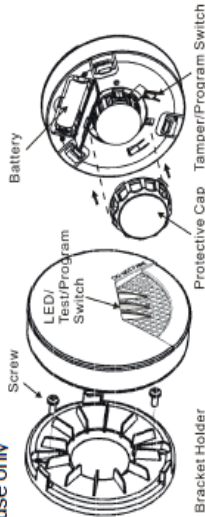
Introduction

Thanks for choosing the Vision's wireless smoke detector of the home security device. This detector is a Z-Wave™ enabled device (interoperable, two-way RF mesh networking technology) and is fully compatible with any Z-Wave™ enabled network. Every mains powered Z-Wave™ enabled device acts as a signal repeater, and multiple devices result in more possible transmission routes which helps eliminate "RF dead-spots".

Z-Wave™ enabled devices displaying the Z-Wave™ logo can also be used with it regardless of the manufacturer, and ours can also be used in other manufacturer's Z-Wave™ enabled networks. This detector is designed to sense smoke that comes into the detector chamber and send Z-Wave™ signal when the detector detects a certain density of smoke then the horn of smoke detector will sound.

Product Description and Specification

*** For indoor use only ***



Specification:

- Protocol: Z-Wave™ (ZS6101N)
- Frequency Range: 868.42MHz (ZS6101EU), 908.42MHz (ZS6101US), 921.42MHz (ZS6101AU)
- Operating Range: Up to 100 feet line of sight
- Operating Temp.: -10°C~ 50°C (14°F~122°F)
- Battery: Panasonic CR123A * 1PC

Package Content:

- 1pc ZS 6101 Smoke Detector
- 1pc Bracket Holder
- 1pc Plastic Anchor & Screw
- 2pcs CR123ALithium Battery
- 1pc Installation & Operation Manual

Installation

Notice: If you are installing the entire Z-Wave™ system for the first time, please refer to the installation guide of Z-Wave™ Interface Controller before installing ZS6101.

1. Remove the bracket from the detector by rotating it counter-clockwise.
2. Place the bracket where you are going to install the detector. In each of key hole slots, draw a mark to locate plastic anchor and screw. Using a 3/16-inch (5mm) drill bit, drills two holes at the marks and insert plastic anchor, and attached the bracket by using the screws.
3. Open the battery cover to insert the battery, and then replace the cover. Fix the detector with bracket by rotating it clockwise.
4. For "Inclusion" in (adding to) a network: Put the Z-Wave™ Interface Controller into "inclusion" mode, and following its instruction to add the ZS 6101 to your controller. To get in the "inclusion" mode, the distance between detector and controller is suggested to be in one meter. Press the program switch of ZS 6101 for 1 second at least to be included.

For "Exclusion" from (removing from) a net work: Put the Z-Wave™ Interface Controller into "exclusion" mode, and following its instruction to delete the ZS 6101 from your controller. Press the program switch of ZS6101 for 1 second at least to be excluded.

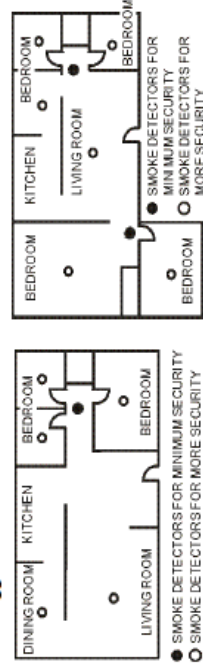
Please note: LED setting light will flash (red) continuously in Exclusion condition.

For "Awake" mode: it is to leave the "Sleep" mode by pressing the program switch for 1 sec. at least to allow the Z-Wave™ Interface Controller to do "Inclusion", "Exclusion", "Association" and to reply and receive the commands from controller. It will take about 5 sec. and the red LED light on for awaking the system. LED light will be off after setting.

For "Association": After "Awake" mode, then put the Z-Wave™ Interface Controller into "Association", and following its instruction to associate the ZS6101 with other device. Afterward the ZS6101 will get into "Sleep" mode for power saving. One association group supports 5 nodes.

For "Auto Wake-up" mode: The user's could set Auto Wake-Up mode in min. 10 minutes to max. a week. Default setting is based on 1 hour, each increment in 200 sec.

5. Suggestion of the Smoke Detector Location:



Federal Communications Commission Statement

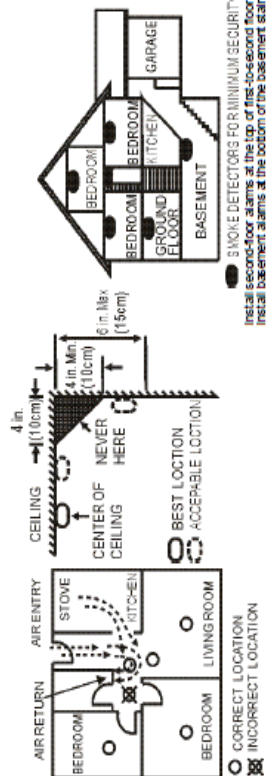
This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try and correct the interference by one of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
 - Increase the separation between the equipment and receiver.
 - Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
 - Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.
- This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
- FCC Caution: Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate this equipment.

Limited Warranty

Vision Guarantees that every wireless smoke detector is free from physical defects in material and workmanship under normal use for one year from the date of purchase. If the product proves defective during this one-year warranty period, Vision will replace it free of charge. Vision does not issue any refunds. This warranty is extended to the original end user purchase only and is not transferable. This warranty does not apply to: (1) damage to units caused by accident, dropping or abuse in handling, or any negligent use; (2) units which have been subject to unauthorized repair, opened, taken apart, or otherwise modified; (3) units not used in accordance with instruction; (4) damages exceeding the cost of the product; (5) transit damage, initial installation costs, removal cost, or reinstallation cost.


For information on additional devices, please visit us at www.visionsecurity.com.tw



Operation

1. **Power-on Mode:** 1) Install the battery into the module 2) Close the bracket 3) the detector will take 8 to 12 sec. and emit a beep to confirm and start the burglar system. The detector will alarm once remove the bracket.
2. **Stand-by Mode:** The Red LED flashes one time every 11 seconds.
3. **Alarm Mode (It's the status when the alarm is triggered.):** If a certain density of smoke is detected, an audible alarm with 3 beeps, pause and 3 beeps will occur. The red LED will flash continuously and rapidly. Meanwhile, the smoke detector will send an alarm sensor report (type: smoke alarm, state: alarm) to the user's controller and also the detector will send an alarm sensor report (type: smoke alarm, state: No alarm) while the alarm off.
4. **Error Mode:** If the smoke detector beep and yellow LED flash three times, it indicates the smoke detector is not working properly. Please repair or service.
5. **Low battery warning Mode:** The yellow LED will flash once every 43 seconds with a short "beep" sound.
6. **Testing Mode:** Test the alarm weekly by pushing test switch for about 3 sec. until the user hear 3 beeps and red LED light on continuously. Then, the smoke detector will send an alarm sensor report (type: smoke alarm, state: alarm) to the user's controller and also the detector will send an alarm sensor report (type: smoke alarm, state: No alarm) while the alarm off. Please note if the detector only beep once and red LED flash three times, it indicates the detector is not working properly. Please require to repair or service.
7. **Battery Power indicator:** The detector will report the current status of battery capacity to the user's controller.
8. **Self-Protection Mode:** If the detector removed from bracket after 8 sec, the detector will send an alarm report (type:0*02, level:0*FF) to the Z-Wave Interface Controller, and the Yellow LED will on continuously and the detector will sound.
9. **Silence Mode:** The user could press the test switch to get into silence mode to turn off the alarm temporarily when the detector alarm. The silence function will automatically turn into normal operation if the smoke concentration around the detector is still at alarming level after 10 minutes of silence mode.

ANEXO 20: Arquitectura (nivel lógico)



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
UNIVERSITY OF THE AMERICAS

TÍTULO
PROYECTO DE ADAPTACIÓN DE
SOLUCIONES DOMÓTICAS DE
SEGUNDA ALICIAS A
DETECTORES
AUXILIARES

CONTIENE
ARQUITECTURA NIVEL
LÓGICO


ESCALA
1:1000

UNIDAD
ING. CARLOS ALBERTO
ESPIÑA

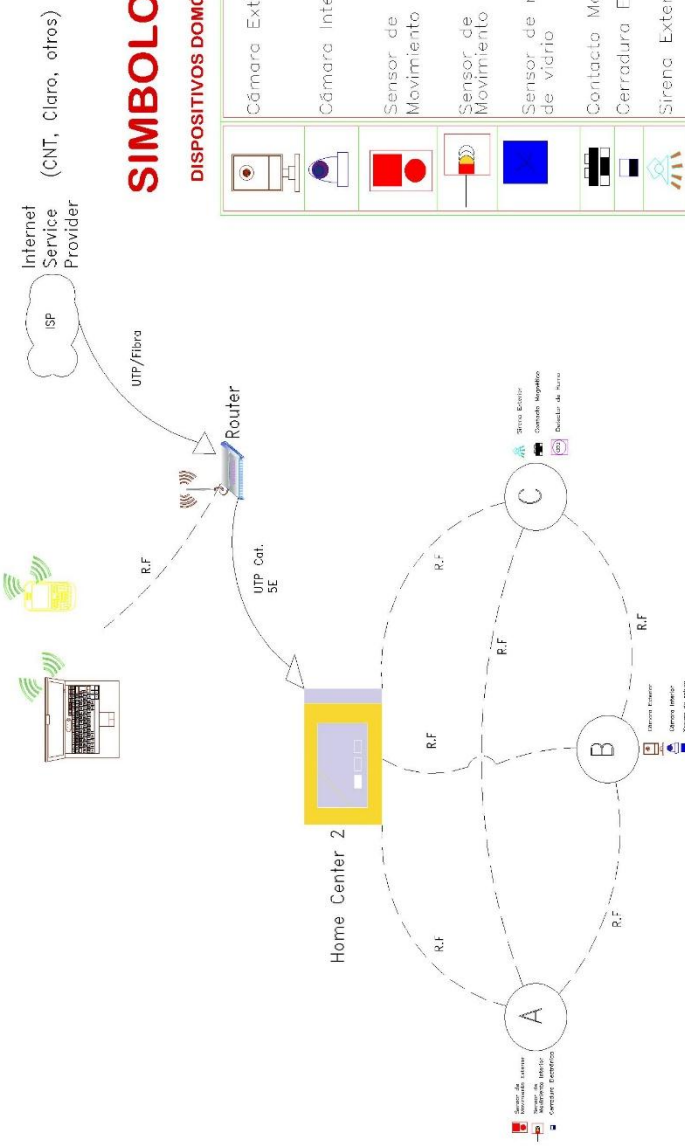
PROYECTO
ANGEL PATRICIO ROSA

FECHA
25/05/2016

ANEXOS
76















Internet Service Provider (CNT, Claro, otros)



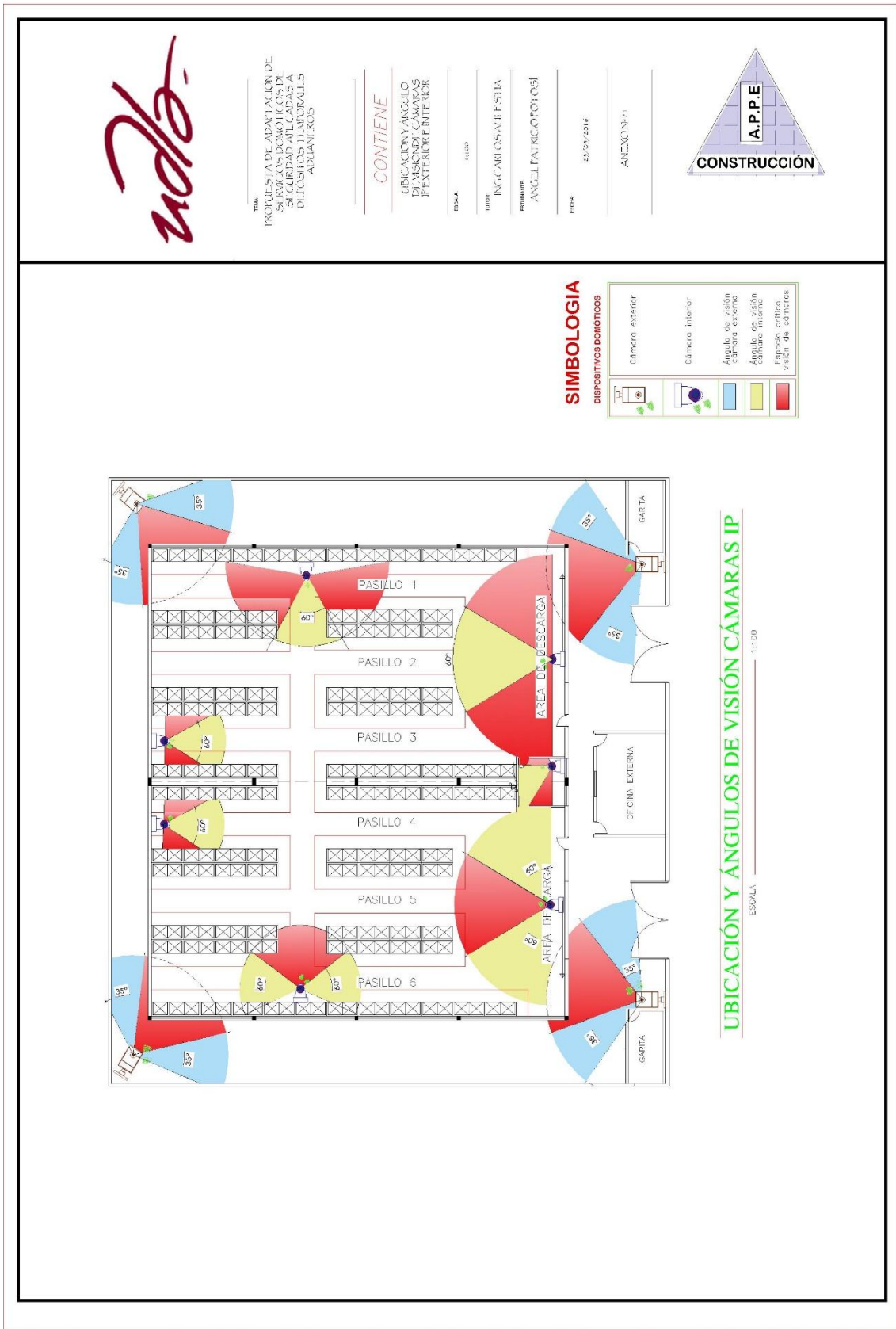
SIMBOLOGIA

DISPOSITIVOS DOMÓTICOS

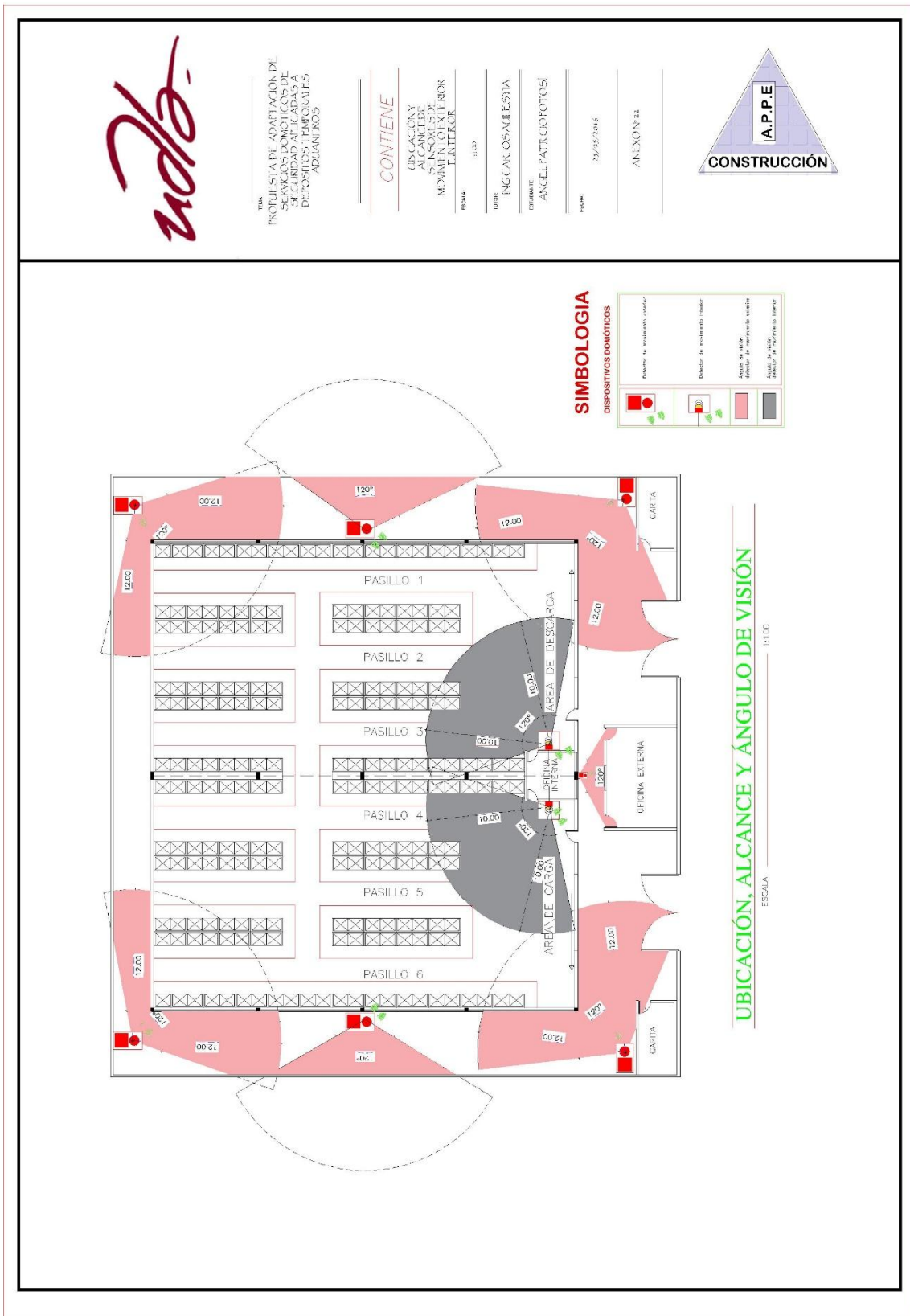
	Cámara Exterior
	Cámara Interior
	Sensor de Movimiento Exterior
	Sensor de Movimiento Interior
	Sensor de rotura de vidrio
	Contacto Magnético
	Cerradura Electrónica
	Sirena Exterior
	Detector de Humo
	Controlador Z-Wave
	Radio frecuencia
	Nodos A, B, C

ARQUITECTURA (NIVEL LÓGICO)

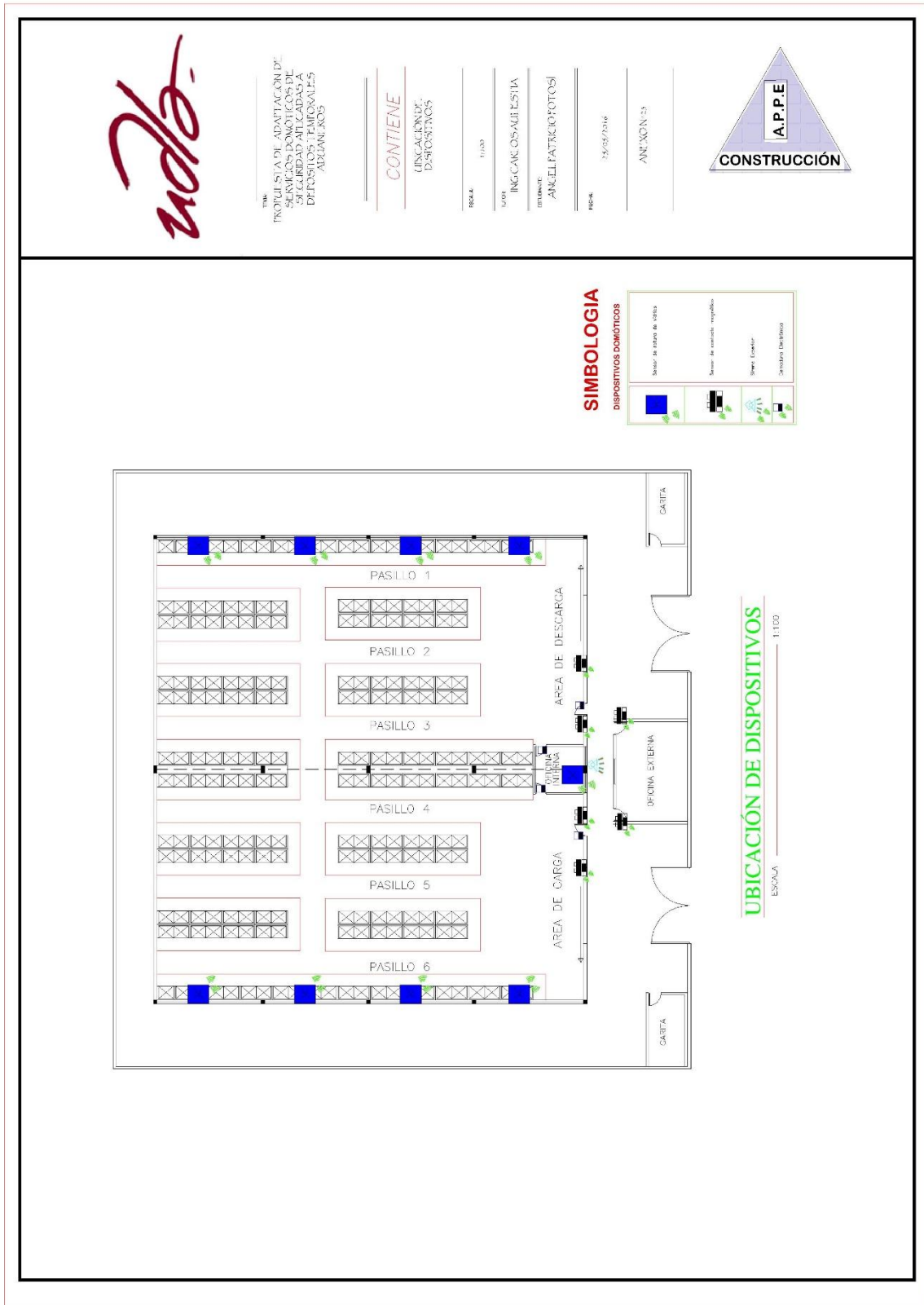
ANEXO 21: Ubicación y ángulo de visión de cámaras IP exterior e interior.



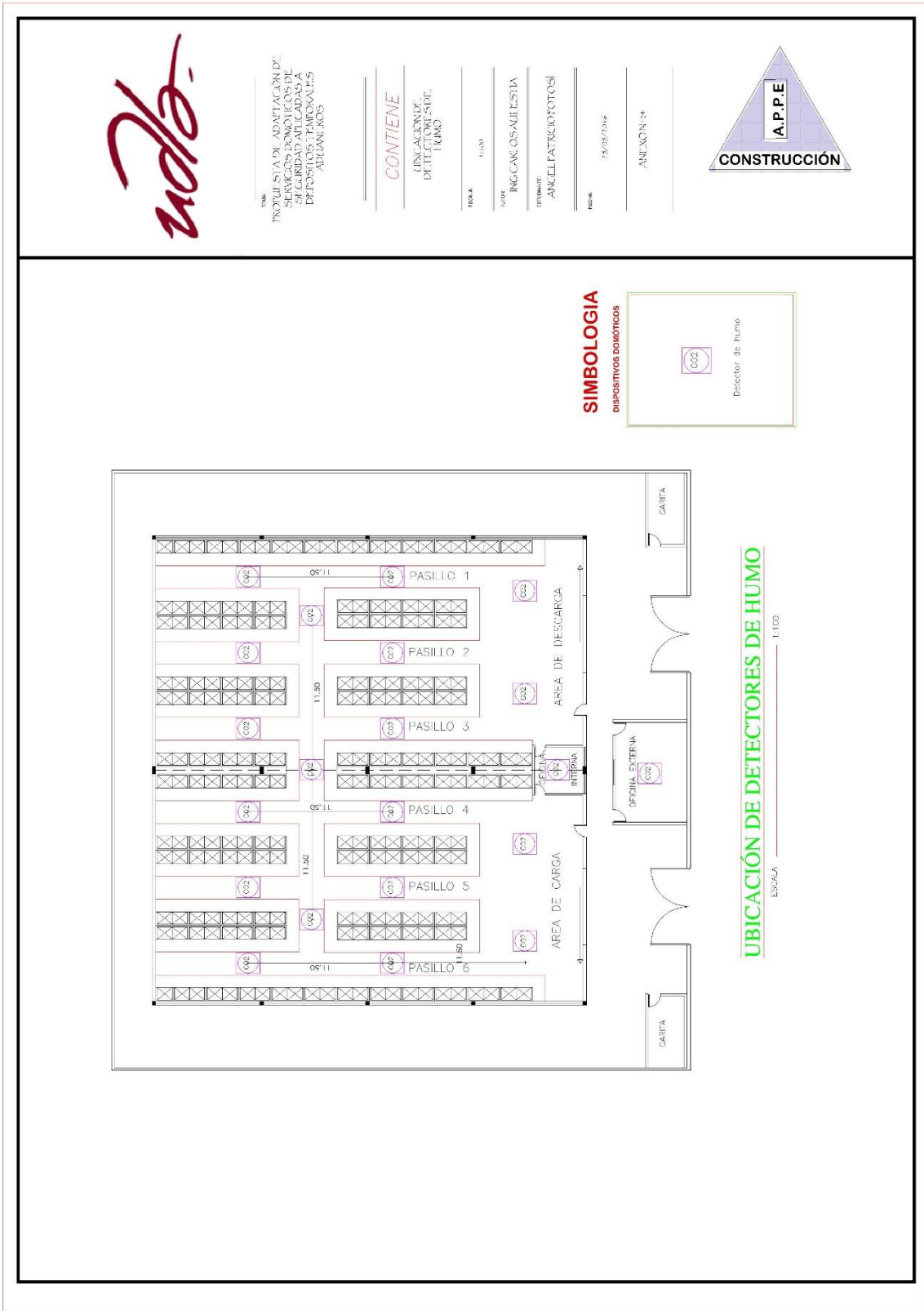
ANEXO 22: Ubicación y alcance de sensores de movimiento exterior e interior.



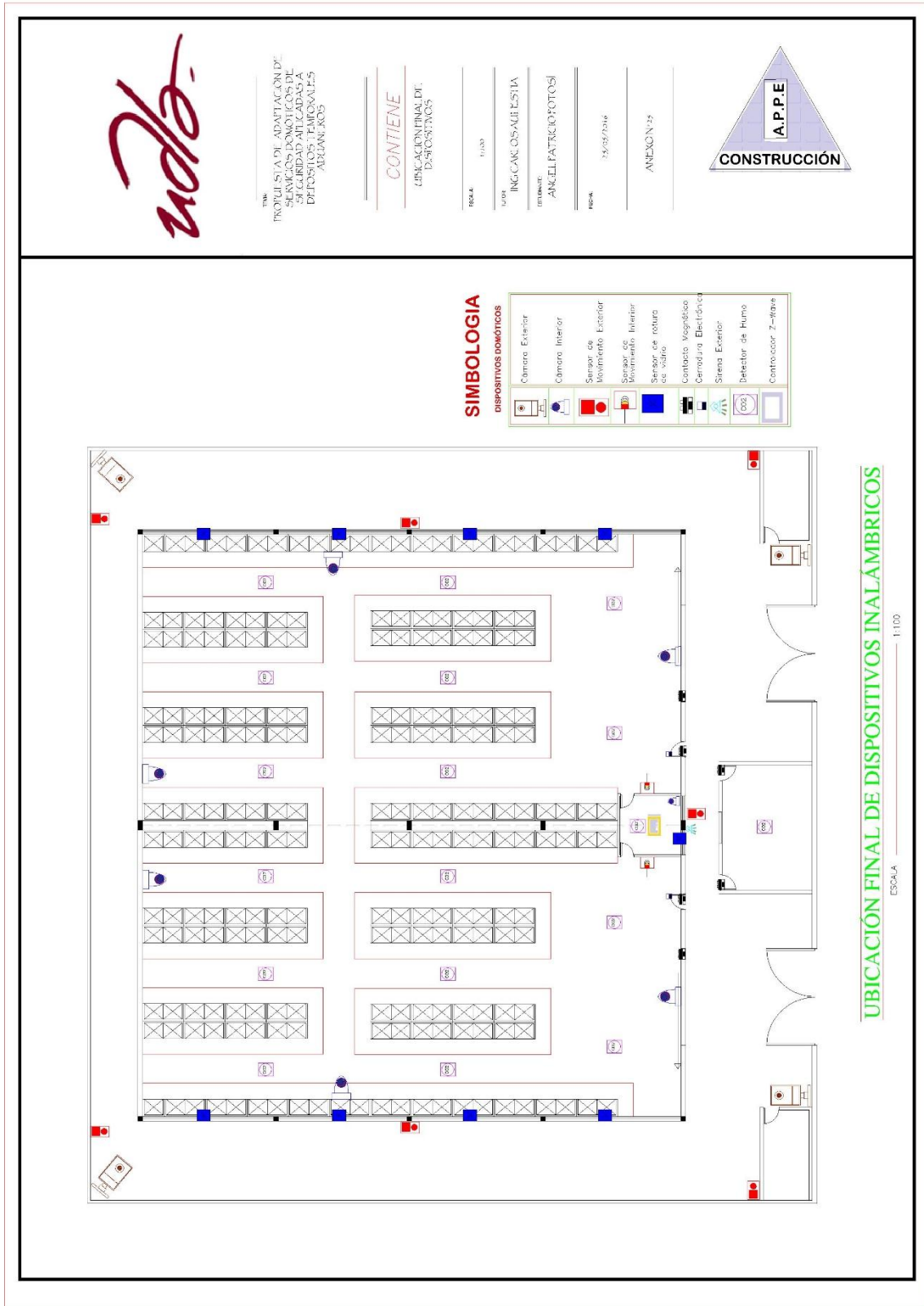
ANEXO 23: Ubicación de sensores de rotura de vidrio, contacto magnético, sirena exterior y cerradura electrónica.



ANEXO 24: Ubicación de detectores de humo



ANEXO 25: Ubicación final de dispositivos inalámbricos.



ANEXO 26: Salarios mínimos por ley

CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO
 DIRECCION DE AUDITORIA DE PRESUPUESTOS Y AMBIENTAL
 REAJUSTE DE PRECIOS
 SALARIOS MINIMOS POR LEY

ENERO A \rightarrow DE 2 016
 (SALARIOS EN DÓLARES)

CATEGORIAS OCUPACIONALES	SUELDO UNIFICADO	TERCER	CUARTO	TRANS- PORTE	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO
INDICACION (CADA UNICADA EN \$)	388,00								
CONSTRUCCION Y SERVICIOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS									
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2									
Peón	378,07	378,07	388,00		548,31	378,07	6 179,29	26,07	3,28
ESTRUCTURA OCUPACIONAL O2									
Albañil	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Operador de equipo liviano	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Pintor	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Pintor de estanterías	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Pintor empapelador	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Fierro	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Carpintero	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Encofrador	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Carpintero de ribera	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Flojero	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Electricista	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Instalador de revestimiento en general	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Ayudante de perforador	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Cadenero	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Marmosero	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Enlacador	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Hojalero	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Técnico línea eléctrico	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Técnico en montaje de subestaciones	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Técnico electromecánico de construcción	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Obrero especializado en la elaboración de prefabricados de concreto	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Pedregueros y colocadores de plomo	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1									
Maestro eléctrico/línea/subestación	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2									
Operador de planta de hormigón	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 507,89	27,84	3,48
Perforador	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 507,89	27,84	3,48
Perfilero	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 507,89	27,84	3,48
Técnico albañilería	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 507,89	27,84	3,48
Técnico obras civiles	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 507,89	27,84	3,48
ESTRUCTURA OCUPACIONAL O2									
Flojero	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3									
Inspector de obra	425,48	425,48	388,00		620,35	425,48	6 943,07	29,30	3,68
Supervisor eléctrico / sanitario general	425,48	425,48	388,00		620,35	425,48	6 943,07	29,30	3,68
ESTRUCTURA OCUPACIONAL B1									
Ingeniero Eléctrico / Sanitario	426,58	426,58	388,00		621,95	426,58	6 960,07	29,37	3,67
Residente de Obra	426,58	426,58	388,00		621,95	426,58	6 960,07	29,37	3,67
LABORATORIO									
Laborante 2: experiencia mayor de 3 años(Étr. Ée. E1)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
TOPOGRAFIA									
Topógrafo 2: título esper. mayor a 5 años(Étr.Ée.C1)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
DELLANTES									
Dibujante (Étr.Ée.C2)	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 507,89	27,84	3,48
OPERADORES Y MECANICOS DE EQUIPO PESADO Y CAMION DE ELEVACION, CONSTRUCCION, INDUSTRIA Y OTROS SERVICIOS									
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 (GRUPO I)									
Motonevadora	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Excavadora	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Grúa paleta de elevación	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Paleta de castillo	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Grúa estacionaria	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Draga/Dragline	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Tractor carrilas o ruedas (bulldozer, topador, roturador, malacata, tracción)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Tractor tirante tubos (side boom)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Mototralle	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Cargadora frontal (Payloader sobre ruedas u orugas)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Retrocargadores	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Auto-tren cama baja (trayler)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Fresadora de pavimento asfáltico / hotmix	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Recicladora de pavimento asfáltico / hotmix	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Planta de emulsión asfáltica	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Máquina para selos asfálticos	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Squidder	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador de Camión articulado con sellos	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador de Camión mezclador para micropavimentar	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador de camión sistema para cemento y asfalto	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador de perforadora de brazo múltiples (junho)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador maquina tuneladora (tupo)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador de concretara rodante	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador de maquina extendido de adoquín	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Operador de maquina compactadora	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68

Nota: El listado corresponde exclusivamente a las estructuras ocupacionales que constan en la publicación de los salarios de las Comisiones Sectoriales del Ministerio del Trabajo, en los Acuerdos MT-2015 - 0291 y 0292, de 21 y 23 de diciembre de 2015, respectivamente, que están en vigencia a partir del 1 de enero de 2016.

CATEGORIAS OCUPACIONALES	SUELDO UNIFICADO	TERCER	CUARTO	TRANS- PORTE	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	TOTAL ANUAL	JORNAL REAL	COSTO HORARIO
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 (GRUPO I)									
Operador responsable de la planta homogenera	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Operador responsable de la planta trituradora	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Operador responsable de la planta asfáltica	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Operador de track drill	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Rodillo autopropulsado	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Distribuidor de asfalto	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Distribuidor de agregados	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Acabadora de pavimento de hormigón	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Acabadora de pavimento asfáltico	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Grada elevadora	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Cargadora elevadora	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Bomba lavadora de concreto	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Tractor de ruedas (barredora, cegadora, rodillo remolcado, trapeadora)	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Cálculo planta asfáltica	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Barredora autopropulsada	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Mortero ponzoa acústicos	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Compresor	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Camión de carga frontal	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Operador camión	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Operador de camión de volteo con o sin articulación / Rotund	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Operador minicargadora/minicargadora con sus aditamentos	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Operador armo formado	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Técnico en carpintería	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Técnico en mantenimiento de viviendas y edificios	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C3									
Operador máquinas estacionarias clasificadas de material	388,97	388,97	388,00		584,20	388,97	6 347,78	26,78	3,35
MECANICOS									
Mecánico de equipo pesado coniterno (Estr. Oc. C1)	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Mecánico de equipo ligero (Estr. Oc. C1)	388,97	388,97	388,00		584,20	388,97	6 347,78	26,78	3,35
SIN TITULO									
Engrasador o abanicador responsable (Estr. Oc. C2)	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
CHOFERES PROFESIONALES									
CHOFER: De vehículos de emergencia (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de más de 4 toneladas (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Trailer (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Volquetas (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Tanqueros (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Plataformas (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Otros camiones (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Para ferrocarriles (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Para auto ferros (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Coniterno para transportar mercancías o sustancias peligrosas y otros vehículos especiales (Estr. Oc. C1)	583,41	583,41	388,00		821,45	583,41	9 075,19	38,29	4,79
CHOFER: Para transporte Escolares - Personal y turismo, hasta 16 pasajeros (Estr. Oc. C2)	557,50	557,50	388,00		612,84	557,50	6 983,84	37,91	4,74
CHOFER: Para camiones sin acoplados (Estr. Oc. C2)	544,37	544,37	388,00		793,69	544,37	6 780,87	37,05	4,63
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 OPERADORES									
Operador de bomba	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Equipo en general	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Equipos móviles	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Maquinaria	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Molino de cemento	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
Planta clasificadora	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
De productos terminados	424,75	424,75	388,00		619,29	424,75	6 931,79	29,25	3,68
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2									
Operador de bomba impulsadora de hormigón	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Equipos móviles de planta	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Molino de cemento	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Planta clasificadora de hormigón	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
Productos terminados	403,15	403,15	388,00		587,79	403,15	6 567,89	27,84	3,48
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2									
Preparador de mezcla de materias primas	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
Tubero	380,97	380,97	388,00		555,45	380,97	6 255,03	26,39	3,30
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2									
Reservador en general	378,07	378,07	388,00		548,51	378,07	6 179,29	26,07	3,28
Tinero de pasta de cemento	378,07	378,07	388,00		548,51	378,07	6 179,29	26,07	3,28

Nota: El Estado corresponde exclusivamente a las estructuras ocupacionales que constan en la publicación de los salarios de las Comisiones Sectoriales del Ministerio de Trabajo, en los Acuerdos MDT-2015 - 0201 y 0202, de 21 y 23 de diciembre de 2015, respectivamente, que están en vigencia a partir del 1 de enero de 2016.

ANEXO 27: Ejemplos de cálculos de depreciación de herramientas

- **Ponchadora para RJ45:**

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\$ 17,24}{2 \text{ años}} = \$8,62$$

$$\text{Depreciación mensual} = \frac{\$ 8,62}{12 \text{ meses}} = \$ 0,72$$

$$\text{Depreciación semanal} = \frac{\$ 0,72}{4} = \$ 0,2$$

$$\text{Depreciación diaria} = \frac{\$ 0,2}{5} = \$ 0,05$$

- **Alicata 8" Stanley Pro:**

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\$ 13,33}{2 \text{ años}} = \$6,67$$

$$\text{Depreciación mensual} = \frac{\$ 6,67}{12 \text{ meses}} = \$ 0,56$$

$$\text{Depreciación semanal} = \frac{\$ 0,56}{4} = \$ 0,1$$

$$\text{Depreciación diaria} = \frac{\$ 0,1}{5} = \$ 0,02$$

- **Taladro inalámbrico Dewalt:**

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\$ 519,97}{2 \text{ años}} = \$259,99$$

$$\text{Depreciación mensual} = \frac{\$ 259,99}{12 \text{ meses}} = \$ 21,7$$

$$\text{Depreciación semanal} = \frac{\$ 21,7}{4} = \$ 5,4$$

$$\text{Depreciación diaria} = \frac{\$ 5,4}{5} = \$ 1,1$$

ANEXO 28: Proforma de herramientas Almacén Kywi

COMERCIAL KYWI S.A.

AUTOIMPRESORES AUTORIZACION S.R.I. 1116449266 DEL 23/FEB/2015
CONTRIBUYENTE ESPECIAL-RESOL.SRI. 5368

AGENCIA 02 (EL RECREO)
RUC : 1790041220001
TELF : 655260
CIUDAD: QUITO

PROFORMA No. 342288
DOCUMENTO SIN VALOR COMERCIAL

RUC : 1715862320 Cod.Cliente: 888885 0
Sr.(s) : ANGEL POTOSI
DIRECCION: PIO XII
TELEFONO : 0984449001
VENDEDOR : JULIO CONSTANTE

FECHA DE EMISION : 2016/05/17 Pag.: 1
VALIDO HASTA : 2016/05/30

HERRAMIENTAS

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	PREC-UNIT	T O T A L
521205	SERRUCHO 6" P/DRYWALL STANLEY	1	6,53	6,53
524646	JGO. 30PZ DESARMADORES TOPMOST	1	28,44	28,44
525294	TALADRO INAL DEWALT 1/2" PAVR 20V LI-ION	1	519,97	519,97
534528	MULTIMETRO DIGITAL PROFESIONAL C/GANCHO ✓	1	90,10	90,10
536776	NIVEL 24" BURBUJA GIRATORIA STANLEY IBEA	1	19,16	19,16
547530	ALICATE 8" STANLEY PRO	1	13,33	13,33
548278	PINZA PUNTA AGUJA 5" STANLEY BASIC	1	7,83	7,83
548421	PINZA PUNTA PLANA 6" STANLEY BASIC	1	8,49	8,49
557811	JGO.33PZS BROCAS/PUNTAS BOSCH X-LINE	1	24,99	24,99
588164	ESCALERA TIA PIE GALLO 3.6MT F.VIDRIO	1	254,88	254,88
692840	PONCHADOR/CORTADOR P/PLUG TELEFONICO ✓	1	17,24	17,24
697877	FLEXOMETRO 8MT DOBLE CARA PUNTA MAGNETIC	1	22,31	22,31
699152	DIAGONAL 6" GRIP STANLEY	1	9,68	9,68

* ---> CODIGOS EXENTOS DE IVA	SUBTOTAL	:	1.022,94
	IVA INCLUIDO	:	109,60
PAGUE COMO PAGUE KYWI LE OFRECE LOS MEJORES PRECIOS	TOTAL	:	1.022,94

FIRMA : Julio Constante
COMERCIAL KYWI S.A.

FIRMA : _____
CLIENTE

Esta Proforma tiene validez solo con el nombre, firma del vendedor y sello de COMERCIAL KYWI S.A.

En el caso de existir cambios en los precios de nuestros proveedores nos veremos obligados a actualizar precios en el momento de la facturación previo su conocimiento.