



**Implementación de un sistema de acceso y registro vehicular en el parqueadero del
Colegio Nacional Experimental “Salcedo” empleando la tecnología RFID**

Pilatasig Chanaluisa, Maritza Gabriela y Romero Toapanta, Tomás Andrés

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera Tecnología en Redes y Telecomunicaciones

Monografía, previo a la obtención del título en la Tecnología de Redes y Telecomunicaciones

Ing. Moreta Changoluiza , Janneth Elizabeth

Latacunga, 18 de marzo del 2021



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES

Certificación

Certifico que la monografía, "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ACCESO Y REGISTRO VEHICULAR EN EL PARQUEADERO DEL COLEGIO NACIONAL EXPERIMENTAL "SALCEDO" EMPLEANDO LA TECNOLOGÍA RFID" fue realizado por los señores **Romero Toapanta, Tomás Andrés y Pilatasig Chanaluiza, Maritza Gabriela**, la cual ha sido revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 18 de marzo del 2021

Ing. Moreta Changoluiza, Janneth Elizabeth

C. C. 0503078974

Urkund Analysis Result

Sources included in the report:

Tesis final Bryan Almendariz 2019.docx (D55694541)

Analysed PILATASIG_CHANALUISA_MARITZA_GABRIELA_&_ROMERO_TOAPANTA_
Document: (D98666079)

Submitted: 3/17/2021 5:05:00 PM

Submitted taromero@espe.edu.ec

By:

Significance:10 %

TG2-DavidGuerra.docx (D20203319)

ANÁLISIS Y DISEÑO SOBRE EL CONTROL DE ACCESO EN
TRANSPORTACIÓN DE MERCADERÍAS

DE MICRO-EMPRESAS EN EL CANTÓN DURÁN TEXTO_25NOV2016.docx
(D23809388)

ANÁLISIS Y DISEÑO SOBRE EL CONTROL DE ACCESO EN
TRANSPORTACIÓN DE MERCADERÍAS

DE MICRO-EMPRESAS EN EL CANTÓN DURÁN.docx (D23479839)
https://bisite.usal.es/archivos/articulo_rfid_fundamentos.pdf

Latacunga, 18 de marzo del 2021

Janneth Moreta

Ing. Moreta Changoluiza, Janneth Elizabeth

C. C. 0503078974



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES

Responsabilidad de autoría

Nosotros, **Romero Toapanta, Tomás Andrés y Pilatasig Chanaluisa, Maritza Gabriela** declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de la monografía: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ACCESO Y REGISTRO VEHICULAR EN EL PARQUEADERO DEL COLEGIO NACIONAL EXPERIMENTAL "SALCEDO" EMPLEANDO LA TECNOLOGÍA RFID"** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 18 de marzo del 2021

.....

Romero Toapanta, Tomás Andrés

C.C.: 1805131776

.....

Pilatasig Chanaluisa, Maritza Gabriela

C.C.: 1724429061



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN REDES Y TELECOMUNICACIONES

Autorización de publicación

Nosotros Romero Toapanta, Tomás Andrés y Pilatasig Chanaluisa, Maritza Gabriela autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ACCESO Y REGISTRO VEHICULAR EN EL PARQUEADERO DEL COLEGIO NACIONAL EXPERIMENTAL “SALCEDO” EMPLEANDO LA TECNOLOGÍA RFID”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 18 de marzo del 2021

.....

Romero Toapanta, Tomás Andrés

C.C.: 1805131776

.....

Pilatasig Chanaluisa, Maritza Gabriela

C.C.: 1724429061

Dedicatoria

En primer lugar quiero agradecer a Dios por haberme guiado en este camino tan difícil, brindándome la sabiduría y fuerza necesaria para culminar con mis estudios

A mi madre y familia que siempre estuvieron dándome el apoyo necesario para no dejarme caer en los momentos más difíciles, gracias a todos los valores que me inculcaron para poder hacer las cosas de manera correcta.

De igual manera quiero dedicar este trabajo a mis amigos y enamorado ya que llegaron a mi vida y me brindaron todo su cariño y apoyo enseñándome el verdadero valor de la amistad y que con esfuerzo y dedicación todo se puede lograr.

Pilatasig Chanaluisa, Maritza Gabriela

Dedicatoria

Dedico con todo mi corazón todo lo que he logrado hasta ahora a mis padres, por haberme guiado en momentos difíciles, por nunca dejar de apoyarme en cualquier circunstancia que se encuentren, por brindarme la luz en momentos oscuros, por dedicar su todo el tiempo posible en ayudarme a tomar las mejores decisiones, a mi madre por ser un modelo de perseverancia y paciencia, a mi padre por ser un ejemplo de humildad y enseñarme que todo con esfuerzo se logra.

A mis hermanos por apoyarme de una forma incondicional y por brindarme una amistad que no se puede encontrar en ningún lugar fuera de la familia.

Romero Toapanta, Tomás Andrés

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios por haberme brindado salud y vida para poder culminar con esta etapa de mi vida, a mi madre quien fue el motor de mi vida la que siempre me brindó su apoyo y estuvo conmigo siempre y por quien hoy estoy aquí, a mi enamorado que siempre estuvo tomando mi mano para no dejarme caer y poder seguir de pie para poder lograr todos mis objetivos.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, y a todos los docentes que me brindaron sus conocimientos, pero de manera especial a mi tutora de proyecto de titulación Ing. Janeth Moreta, que gracias a su apoyo hoy puedo culminar con este trabajo. Y a todos mis compañeros que de alguna manera me ayudaron a cumplir con esta meta de manera desinteresada.

Pilatasig Chanaluisa, Maritza Gabriela

Agradecimiento

Quiero agradecer de una manera infinita a mis padres por ser lo que me motiva a seguir adelante y ser una persona profesional gracias a su educación y experiencia supieron guiarme por el camino del bien sin perder nunca la esperanza y la paciencia en mi, al igual que a mis hermanos por ser los mejores amigos incondicionales que una persona puede tener, y también quiero agradecer a una persona que tuve la oportunidad de conocer y convertirme en su mejor amigo, que fue la persona la cual estuvo conmigo desde el principio y vivimos tantas experiencias que nunca las olvidaremos.

De igual manera quiero agradecer a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por proveernos de docentes de calidad que sacrifican muchas cosas en las aulas con la única esperanza de crear personas profesionales preparadas para la vida laboral, y a una persona especial que es nuestra tutora Ing. Janneth Moreta que supo darnos su conocimiento en el proceso de nuestro proyecto para poder culminarlo de una manera eficiente.

Tabla de Contenido

Carátula.....	1
Certificación.....	2
Resultados Urkund.....	3
Responsabilidad de autoría.....	5
Autorización de la publicación.....	6
Dedicatoria.....	7
Dedicatoria.....	8
Agradecimiento.....	9
Agradecimiento.....	10
Índice de contenidos.....	11
Índice de tablas.....	17
Índice de figuras.....	18
Resumen.....	22
Abstract.....	23
 Tema.....	24
 Antecedentes.....	24
 Planteamiento del problema.....	26

Justificación.....	27
Objetivos.....	28
<i>Objetivos Generales</i>	28
<i>Objetivos Específicos</i>	28
Alcance.....	29
Marco Teórico.....	31
Sistemas de control de acceso.....	31
<i>Tipos de control de acceso</i>	32
Sistema de proximidad.....	32
Sistema biométrico.....	33
Sistema de reconocimiento de matrícula.....	33
<i>Componentes de un sistema de acceso</i>	34
Panel de control de acceso.....	34
Lector RFID.....	35
Fotocélulas.....	36
Motor eléctrico.....	36
<i>Aplicaciones</i>	37
Viviendas y zonas residenciales.....	37
Control de ascensores.....	38

Control de acceso en centros comerciales.....	39
Espectro Radioeléctrico.....	39
<i>Frecuencias y estandarización.....</i>	<i>42</i>
<i>Clasificación de las frecuencias del sistema RFID.....</i>	<i>43</i>
Sistemas de baja frecuencia (LF).....	44
Sistemas de alta frecuencias (HF).....	45
Sistemas de ultra alta frecuencia (UHF).....	45
Sistema RFID.....	46
<i>Funcionamiento.....</i>	<i>47</i>
<i>Forma de operación de un tag con el lector.....</i>	<i>48</i>
<i>Ventajas y Desventajas.....</i>	<i>49</i>
<i>Componentes.....</i>	<i>50</i>
Transponder o Tags.....	50
Lector/Escritor.....	51
<i>Tipos de etiquetas/tags.....</i>	<i>52</i>
Etiquetas RFID pasivas.....	52
Etiquetas RFID activas.....	53
Tags semipasivas.....	54
<i>Tipos de lectores RFID.....</i>	<i>55</i>

Lectores RFID Fijos.....	55
Lectores RFID móviles.....	56
Lector RFID USB.....	56
<i>Clasificación del sistema RFID.....</i>	<i>57</i>
<i>Tipos de tecnología RFID.....</i>	<i>59</i>
MIFARE.....	59
MIFARE Ultralight.....	60
Tecnología NFC.....	60
Tecnología RFID activa.....	62
<i>Aplicaciones del sistema RFID.....</i>	<i>63</i>
Sistemas de Video-Vigilancia.....	64
<i>Tipos.....</i>	<i>65</i>
Circuito cerrado de televisión (CCTV).....	65
Sistema sin conexión a la central.....	66
Sistema con conexión a la CRA.....	66
Sistema CCTV Híbrido.....	67
Sistema CCTV IP.....	68
Desarrollo.....	69
Arquitectura del sistema.....	69

Equipos y elementos utilizados.....	70
<i>Dispositivos de lectura de datos.....</i>	<i>70</i>
Lector Esclavo ZKTECO KR100.....	70
Tarjetas ZKTECO IDLONG.....	71
<i>Dispositivos de control de datos.....</i>	<i>73</i>
Panel de control de acceso INBIO460.....	73
Placa Arduino 2560.....	75
Módulo wifi Esp8266.....	76
<i>Dispositivos de protección.....</i>	<i>77</i>
Módulo Step Up XL6009.....	77
Módulo Relé Relay Optocoplado Arduino.....	79
Adaptador de voltaje.....	80
Motor Garen KZD Speed.....	81
Fotocélulas Fortedoor.....	82
Control remoto marca Garen.....	83
<i>Dispositivos de protección.....</i>	<i>84</i>
Breakers.....	84
Router tp-Link.....	84
Switch tp-Link.....	85

Cámara ip Hikvision.....	86
<i>Cables y conectores.....</i>	<i>86</i>
Cable USB.....	86
Cable eléctrico.....	87
Cable de red.....	87
Configuración de los equipos.....	88
<i>Configuración en la placa Relé.....</i>	<i>88</i>
<i>Configuraciones del módulo wifi.....</i>	<i>90</i>
<i>Configuración del código para el módulo.....</i>	<i>91</i>
Configuración del software ZKaccess.....	94
<i>Configuración del sistema ZKaccess.....</i>	<i>95</i>
Administración del sistema.....	95
<i>Configuración de la administración del personal.....</i>	<i>96</i>
<i>Configuración de la administración de departamento.....</i>	<i>97</i>
<i>Configuración de puerta.....</i>	<i>102</i>
<i>Configuración del lector.....</i>	<i>104</i>
Configuración del motor.....	106
Configuración de las fotocélulas.....	111
Configuración de la cámara ip HikVision Maadok.....	112

Configuración del panel de control de acceso.....	116
Conclusiones.....	117
Recomendaciones.....	119
Glosario de términos.....	121
Bibliografía.....	122
Anexos.....	127

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Espectro Radioeléctrico.....</i>	40
Tabla 2	<i>Frecuencias Rfid.....</i>	42
Tabla 3	<i>Clasificación de rangos de frecuencias.....</i>	43
Tabla 4	<i>Características generales del lector KR1000.....</i>	71
Tabla 5	<i>Caraterísticas de las tarjetas de proximidad ZKTECO IDLONG.....</i>	72
Tabla 6	<i>Características del panel de control de acceso INBIO460.....</i>	74
Tabla 7	<i>Características de la placa Arduino ATmega2560.....</i>	75
Tabla 8	<i>Características módulo wifi Esp8266.....</i>	77
Tabla 9	<i>Características módulo Step up XL6009.....</i>	78
Tabla 10	<i>Características módulo relé.....</i>	79
Tabla 11	<i>Características módulo relé 4 canales.....</i>	80
Tabla 12	<i>Características adaptador de voltaje.....</i>	81
Tabla 13	<i>Características Motor GAREN KZD SPEED.....</i>	82
Tabla 14	<i>Características fotocélulas FORTE DOOR.....</i>	83
Tabla 15	<i>Datos generales motor corredizo.....</i>	107

Índice de figuras

Figura 1	<i>Sistemas de control de acceso.....</i>	31
Figura 2	<i>Sistemas de registro y control de acceso.....</i>	32
Figura 3	<i>Sistema biométrico.....</i>	33
Figura 4	<i>Sistema de reconocimiento de matrícula.....</i>	34
Figura 5	<i>Panel de control.....</i>	35
Figura 6	<i>Lector RFID.....</i>	35
Figura 7	<i>Fotocélulas.....</i>	36
Figura 8	<i>Motor eléctrico.....</i>	37
Figura 9	<i>Control de acceso en las viviendas.....</i>	38
Figura 10	<i>Control de acceso ascensores.....</i>	38
Figura 11	<i>Control de acceso en centro comerciales.....</i>	39
Figura 12	<i>Espectro Radioeléctrico.....</i>	40
Figura 13	<i>Sistema RFID.....</i>	46
Figura 14	<i>Funcionamiento de un sistema RFID.....</i>	48
Figura 15	<i>Transponder o Tags.....</i>	51
Figura 16	<i>Lector/Escritor.....</i>	52
Figura 17	<i>Etiquetas RFID pasivas.....</i>	53

Figura 18 <i>Etiquetas RFID activas</i>	54
Figura 19 <i>Etiquetas RFID semipasivas</i>	55
Figura 20 <i>Lector RFID fijo</i>	55
Figura 21 <i>Lector RDIF portátil</i>	56
Figura 22 <i>Lector RFID USB</i>	57
Figura 23 <i>Clasificación del sistema RFID</i>	57
Figura 24 <i>Tecnología MIFARE</i>	60
Figura 25 <i>Tecnología NFC</i>	61
Figura 26 <i>Tecnología RFID activa</i>	62
Figura 27 <i>Aplicaciones de la tecnología RFID</i>	63
Figura 28 <i>Sistema de video vigilancia</i>	65
Figura 29 <i>Circuito cerrado de televisión</i>	66
Figura 30 <i>Circuito CCTV Híbrido</i>	67
Figura 31 <i>Sistemas CCTV IP</i>	68
Figura 32 <i>Esquema del Proyecto</i>	69
Figura 33 <i>Lector RFID</i>	70
Figura 34 <i>Tarjeta IDLONG</i>	72
Figura 35 <i>Panel de control</i>	73
Figura 36 <i>Modulo Arduino</i>	75

Figura 37	<i>Modulo Wifi</i>	76
Figura 38	<i>Modulo Set up</i>	78
Figura 39	<i>Modulo Relé</i>	79
Figura 40	<i>Adaptador de voltaje</i>	80
Figura 41	<i>Motor corredizo</i>	81
Figura 42	<i>Fotocélulas</i>	82
Figura 43	<i>Control remoto del motor de puerta</i>	83
Figura 44	<i>Breakers</i>	84
Figura 45	<i>Router</i>	85
Figura 46	<i>Switch</i>	85
Figura 47	<i>Cámara IP</i>	86
Figura 48	<i>Cable USB</i>	87
Figura 49	<i>Cable eléctrico</i>	87
Figura 50	<i>Cable de red</i>	88
Figura 51	<i>Data sheet y estructura interna del relé de un canal</i>	88
Figura 52	<i>Configuración del relé</i>	89
Figura 53	<i>Data sheet del módulo wifi ESP8266</i>	90
Figura 54	<i>Conexiones del módulo wifi ESP8266</i>	90
Figura 55	<i>Descarga del software ZKaccess</i>	95

Figura 56	<i>Acceso a la plataforma ZKaccess</i>	96
Figura 57	<i>Configuración de Administración de departamento</i>	97
Figura 58	<i>Configuración de la Administración del Personal</i>	99
Figura 59	<i>Parámetros de la Administración del dispositivo</i>	100
Figura 60	<i>Configuración de la Administración del dispositivo</i>	101
Figura 61	<i>Configuración de la Administración del dispositivo por TCP/IP</i>	102
Figura 62	<i>Configuración de la puerta</i>	103
Figura 63	<i>Monitoreo de la puerta</i>	104
Figura 64	<i>Configuración del lector</i>	105
Figura 65	<i>Reportes de control de acceso</i>	106
Figura 66	<i>Hoja de datos del motor corredizo</i>	106
Figura 67	<i>Placa del motor corredizo</i>	109
Figura 68	<i>Placa del motor Garen</i>	110
Figura 69	<i>Diagrama de pines de fotocélulas</i>	111
Figura 70	<i>Cámara IP HIKVISION MAADOK</i>	112
Figura 71	<i>Aplicación "tuya Smart"</i>	112
Figura 72	<i>Registro de la aplicación "tuya Smart"</i>	113
Figura 73	<i>Interfaz de la aplicación "tuya Smart"</i>	113
Figura 74	<i>Configuración de la cámara mediante código QR</i>	114
Figura 75	<i>Funciones de la App</i>	115
Figura 76	<i>Data sheet del panel de control de acceso</i>	116
Figura 77	<i>Panel de control de acceso</i>	116

Resumen

El presente proyecto se centra en el desarrollo de la implementación de un sistema de acceso, registro y monitoreo vehicular empleando la tecnología RFID para mejorar la seguridad en la Colegio Nacional Experimental "Salcedo", también se ha realizado el esquema de funcionamiento del sistema en el lugar de ejecución, de la misma manera la elaboración de un manual de usuario para el uso y manipulación de los equipos, el cual utilizaran las personas encargadas del acceso al parqueadero. Este sistema dispone de un lector de identificación por radiofrecuencia que se encuentra instalado en la pared de la puerta posterior del establecimiento, el cual en conjunto con los Tags de identificación habilitan el acceso al personal de trabajo del Establecimiento Educativo, adicionalmente la persona encargada del colegio (el Rector), podrá abrir y cerrar a voluntad con una aplicación móvil desde cualquier lugar que disponga de acceso a internet en el caso de que la situación así lo requiera. Al registro de un ID en el lector este está enlazado a una base de datos local ubicada en la oficina más segura de la Unidad Educativa, esta misma mostrará de forma detallada, hora de ingreso y salida, fechas e ID de cada usuario que utilizó el lector para ingresar. Para complementar el sistema se ha instalado una cámara de vigilancia que muestra en tiempo real lo que sucede en la parte externa del establecimiento, a la vez que cuenta con funciones como grabar y tomar fotos de la misma manera este dispositivo de vigilancia puede ser usado a través de una aplicación móvil.

Palabras Clave:

- **CONTROL DE ACCESO**
- **REGISTRO VEHICULAR**
- **MONITOREO AUTOMÁTICO**
- **IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA**

ABSTRACT

This project centers on the development and implementation of a system that allows vehicular access, registration, and monitoring using RFID technology to improve the security in the Colegio Nacional Experimental "Salcedo", a scheme of functionality was also made in the place where the project took place. Also, an instructional manual that contains how to manipulate the equipment and system, this manual was elaborated for the people who are going to oversee the access to the parking lot. This system has an identification reader that works by radio frequency which is installed in the backdoor of the institution, as an additional feature the person who oversees the institution (headmaster) will be able to open and close the door from wherever he is at his own will through a mobile application, the application will work if the smartphone is connected to an active internet connection. The ID register in the reader is linked to a local database which is in the most secure office of the institution, the previously mentioned database will show the entry and departure time, date, and ID of every user who has made use of this system. To complement the security of the system a security camera was also installed which shows in real-time what is happening in the exterior of the institution, the previously mentioned camera also can take photographs and counts with a recording functionality, this surveillance device can also be controlled by the same mobile application.

Key Words:

- **ACCESS CONTROL**
- **VEHICLE REGISTRE**
- **AUTOMATIC MONITORING**
- **RADIO FRECUENCY IDENTIFICATION**

CAPITULO I

1 .Tema

“Implementar de un sistema de acceso y registro vehicular en el parqueadero del colegio nacional experimental “Salcedo” empleando la tecnología RFID”

1.1 Antecedentes

El código de barras fue la tecnología antecesora más extendida para la identificación de objetos, sin embargo, éstos presentan algunas desventajas, como la escasa cantidad de datos que pueden almacenar y la imposibilidad de ser reprogramados. (Bhattacharya, 2005, pág. 1)

La idea mejorada constituyó el origen de la tecnología RFID; consistía en usar chips de silicio que pudieran transferir los datos que almacenaban al lector sin contacto físico, de forma equivalente a los lectores de infrarrojos utilizados para leer los códigos de barras, presentado usos como, por ejemplo, etiquetas anti hurto o pasaporte, incluso chips para mascotas. (Villaroel, pág. 27)

En los últimos años ha adquirido relevancia y notoriedad gracias al abaratamiento de su coste. Su aplicación es cada vez más amplia y abarca desde la sanidad a la logística, aunque es en los ámbitos industrial y al comercio minorista donde el RFID ha tenido especial agudeza. (Portillo, Bermejo, & Bernardos, VT Miod, pág. 9)

Por la trascendencia del tema, se han realizado trabajos similares, tales como los que se exponen a continuación:

Este trabajo corresponde a Delgado (2018) quien realizó la: “PROPUESTA DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA CONTROLAR EL ACCESO VEHICULAR EN LA ESPOCH MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS” (pág. 85),

concluye que el sistema de acceso por medio de tecnologías inalámbricas son de bajo costo, al igual que los componentes del sistema incluyen una garantía y asistencia técnica, además se comprobó que la eficiencia del sistema de control vehicular es del 99% en diversos factores como la: disponibilidad, escalabilidad, factibilidad y la fiabilidad, por tanto el sistema es .(Delgado Brito, 2018, pág. 85)

El siguiente trabajo corresponde a Galarza (2008) cuyo trabajo de investigación: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA BASADO EN LA TECNOLOGÍA RFID PARA EL CONTROL DE INVENTARIO DE LA EMPRESA MILBOOTS.” (pág. 94), concluye que la tecnología RFID trajo consigo muchas ventajas en comparación a tecnologías similares, esta misma recolecta datos de una manera automática sin la necesidad de un operario, teniendo en cuenta lo anterior esto disminuye errores humanos a la vez que es más flexible debido a que sus componentes (tags) son reprogramables. (Galarza Lara, 2008, pág. 94)

Este estudio demostró que la tecnología RFID es altamente aceptada, dado que el sistema facilita en mucho los procesos de actualización y registro de datos, aumentando la eficacia en muchos ámbitos necesarios para una buena producción u optimización de recursos, además de ser de bajo costo cuenta con garantías y asistencia técnica.

1.2 Planteamiento del problema

El 17 de Noviembre de 1951 fue la inauguración de la Colegio Nacional Experimental “Salcedo” la cual conforme a las nuevas normas el nombre fue reducido sólo a Unidad Educativa “Salcedo” ahora en la actualidad la institución ofrece educación general básica y bachillerato en jornadas exclusivamente matutinas y alberga un aproximado de 1500 personas entre estudiantes, docentes y personas administrativas.

El establecimiento educativo no cuenta con un registro de acceso vehicular lo cual genera una deficiencia al momento de la administración de espacios disponibles dentro del parqueadero los cuales no están aprovechados en su máxima capacidad. La infraestructura de la institución cuenta con varios lugares de parqueo que están distribuidos a lo largo de la misma, los cuales son utilizados en privilegio para los docentes y padres de familia autorizados.

La situación actual que vive el país y el mundo, han obligado a las tecnologías a formar parte de nuestra vida diaria, es por esto que un sistema de acceso automatizado es una opción factible para la disminución del contacto físico tanto por los usuarios del parking como para la persona en guardia del acceso.

En el parqueadero la persona que está encargada de dar acceso a los vehículos no lleva un registro manual de entrada y salida de los vehículos, además de que esta misma persona cuenta con varias funciones dentro del establecimiento teniendo así que movilizarse dejando una brecha de seguridad que podría ser perjudicial para la institución debido al ingreso no registrado de los automóviles, además de causar pequeños retrasos en actividades de los docentes tanto como estudiantes.

Por lo expuesto es fundamental que el Colegio Nacional Experimental "Salcedo" cuente con un sistema de acceso y registro vehicular, para aumentar el nivel de seguridad tanto en la entrada como en la salida de los vehículos y de esta manera no estar propensos a posibles acontecimientos por parte de personas ajenas a la Institución.

1.3. Justificación

En vista de que existe un gran número de usuarios que utilizan el servicio de parqueo en el establecimiento y con el fin de maximizar el uso óptimo de los espacios, surge el proyecto de implementar un sistema de automatización de ingreso vehicular, debido a que la institución no cuenta con un método de acceso para la entrada de automóviles en las zonas del parqueadero permitiendo así adicionar más seguridad en el establecimiento.

El uso de la tecnología RFID implementará un control de acceso, además permitirá llevar un registro del personal que utiliza el servicio de parqueo en el plantel. El sistema creará un método semiautomatizado para el ingreso seguro y autenticado de automóviles a la institución.

Así como también ayuda a:

- Registrar el ingreso de vehículos de la Unidad Educativa.
- Monitoreo continuo de la puerta de acceso de automóviles.
- Fácil accesibilidad para los docentes, padres de familia y servidores públicos.
- Optimizar recursos humanos y aumentar eficiencia en los mismos.
- Capacidad para almacenar los datos de los usuarios que utilicen el servicio de parking.

Es por ello que nuestro proyecto se justifica sosteniendo como argumento la necesidad de mejorar la seguridad para evitar posibles acontecimientos al igual que monitorizar a todos los automóviles que ingresen al plantel además de que se beneficiarán de la presente implementación, docentes, personal administrativo, servidores públicos y los padres de familia del establecimiento educativo, puesto que

contarán con un sistema de acceso, registro y monitorización vehicular en el Colegio Nacional Experimental “Salcedo”.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Implementación de un sistema de acceso y registro vehicular en el parqueadero del Colegio Nacional Experimental “Salcedo” empleando la tecnología RFID.

1.4.2. Objetivos específicos

- Recopilar información sobre la tecnología RFID, la aplicación móvil a utilizar, y el aspecto técnico y manuales de uso de los equipos que van a intervenir en el desarrollo del sistema de acceso y registro vehicular.
- Diseñar un esquema del funcionamiento acorde a la puerta de ingreso vehicular dispuesta por la institución.
- Desarrollar una aplicación móvil utilizando el lenguaje javascript, para el control remoto de la puerta.
- Instalar los equipos, realizar pruebas de funcionamiento y ejecutar corrección de errores.

1.5. Alcance

El presente trabajo tiene como objetivo implementar un sistema automatizado de acceso y registro vehicular utilizando la tecnología RFID, basándose en políticas y planes propuestas por la Unidad Educativa “Salcedo”, el mismo que utiliza un método

de tag de identificación, los cuales permitirán utilizar la tecnología actual para la modernización de la Institución.

El proyecto contará el lector RFID el cual se comunicará de forma inalámbrica con la puerta una vez que el tag ID sea identificado, la puerta se abrirá y se cerrará automáticamente, además estará acompañado de un software que permitirá controlar el sistema de forma remota a la vez que cada registro estará conectado a una base de datos en el propio equipo que permitirá revisar los registros cuando así el encargado lo desee.

Para la implementación de este proyecto en el Plantel Educativo se hará uso de las instalaciones de la misma específicamente la entrada posterior (entrada por el coliseo) en el cual se implementará un sistema de motorización para la puerta, además de la instalación del lector RFID en la pared que identificará el código de los ID tags.

Adicionalmente el proyecto tendrá una aplicación móvil en donde se podrá controlar de una forma remota la puerta específicamente el abrir y el cerrar de ella, además de contar con una cámara ip que monitorea en tiempo real para mayor seguridad de la Unidad Educativa.

También se entregará a la institución un manual de operación donde se detalla el manejo de la aplicación móvil, controles del lector y el añadido de nuevos usuario.

Capítulo II

2. Marco Teórico

2.1. Sistemas de Control de Acceso

“Un sistema de control de acceso es un dispositivo (formados normalmente por un software + un hardware) que permite o restringe la entrada a un trabajador o cliente mediante un sistema de identificación. La identificación de la persona puede ser mediante una tarjeta magnética, llavero, contraseña, pulsera, huella o los puntos biométricos de la cara, principalmente para su control de acceso”. (Marketing, 2018)

Figura 1

Sistema de control de acceso



Nota: Esta figura indica unos modelos de controles de acceso. Tomada de proteccion-global.c.

2.1.1. Tipos de Sistemas de Control de Acceso

Existen diferentes tipos de control de acceso según el sistema de identificación que utilicen:

Sistema de proximidad. Permite la utilización de tarjetas u otros objetos que al acercarlos al terminal inicia la autenticación. En este tipo de control de acceso tenemos que destacar la innovadora tecnología RFID, que además de ofrecer una alta seguridad, es precisa, fiable y cuenta con una gran capacidad de almacenamiento de datos. (Grupospec, s.f.)

Figura 2

Sistemas de control de acceso



Nota: Esta figura indica un tipo de sistema de control de acceso mediante objetos de proximidad. Tomada de Alarmasyseguridad24h Copyright © 2020.

Sistemas biométricos. Los sistemas biométricos son sistemas automatizados de identificación y verificación de un individuo, en donde solo se analizan determinados patrones biométricos que no pueden ser alterados, manipulados, falsificados o robados para recrear información personal o acceder a la información de otros. (Inngresa, 2016)

Figura 3

Sistema Biométrico



Nota: Esta figura indica un tipo de sistema de control de acceso mediante la información biométrica de una persona. Tomada de grupo Mayent S.A.

Sistemas de reconocimiento de matrícula o TAG. El reconocimiento de matrículas es un sistema de lectura que permite identificar cualquier tipo de matrícula en cuestión de pocos segundos. Se trata de un sistema cuya instalación es muy sencilla y que resulta muy fácil de utilizar. Por este motivo, cada vez son más las empresas que lo utilizan para poder alcanzar sus objetivos. Debido a la tecnología que presenta, este sistema se ha convertido en una herramienta muy segura y fiable, puesto que la información que recoge es 100% veraz.

Figura 4*Sistema de reconocimiento de matrícula*

Nota: Esta figura indica un tipo de sistema de control de acceso mediante el reconocimiento de matrícula del vehículo. Tomada de Cartronic S.E.A.L.

2.1.2. Componentes de un sistema de acceso

Panel de control de acceso. Los paneles de control de acceso son el cerebro del sistema de seguridad integrado, no solo manejan las lectoras que permiten o no los accesos, también pueden integrar productos de video vigilancia para lograr ver las imágenes de las cámaras de seguridad en la misma pantalla que administra el control de acceso, permiten también integrar paneles de alarma, porteros electrónicos, manejan las lectoras de proximidad con opciones de paneles de 2, 4 y 8 lectoras. (Trust-Systems, 2015).

Figura 5

Panel de control



Nota: Esta figura indica un Panel de control de acceso. Tomada de Alfa Digital S.A.

Lector RFID. Un lector RFID es el cerebro del sistema RFID y es necesario para que cualquier sistema funcione. Los lectores son dispositivos que transmiten y reciben ondas de radio para comunicarse con las etiquetas RFID. Los lectores RFID se dividen normalmente en dos tipos distintos: lectores RFID fijos y lectores RFID móviles. Los lectores fijos normalmente se montan en paredes, escritorios, portales u otros lugares fijos. (Copyright, 2020)

Figura 6

Lector rfid



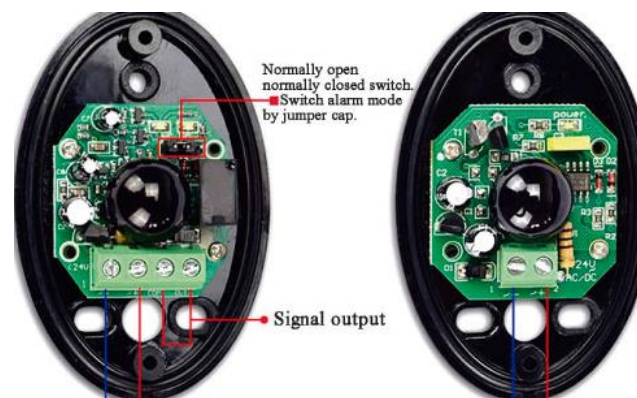
Nota: Esta figura indica una lectora RFID de corto alcance. Tomada de Dipole RFID Solutions. .

Fotocélulas. Una fotocélula es un dispositivo capaz de emitir y recibir un haz de luz. Pero no se trata de una luz visible, sino de un rayo de luz infrarroja. El principio de funcionamiento se basa en la emisión de un rayo de luz de muy alta frecuencia, tanto es así que sale del espectro visible y se cataloga como luz infrarroja.

Realmente esa luz invisible es una onda electromagnética que se genera en las fotocélulas y se proyecta contra un receptor. (Dexpa, 2021)

Figura 7

Foto células



Nota: Esta figura indica unas fotocélulas para motor. Tomada de Cronte Technology.

Motor de puerta eléctrico. Los motores son artefactos cuyo propósito principal es brindar la energía suficiente a un conjunto de piezas para que estas tengan un funcionamiento adecuado y la máquina que componen pueda realizar sus actividades. (concepto definicion, s.f.)

Figura 8

Motor eléctrico



Nota: Esta figura indica un motor para puerta corrediza. Tomada de KDZ Speed.

2.1.3. Aplicaciones

Las principales aplicaciones de un sistema de control de acceso son:

Viviendas y zonas residenciales. El control de acceso en las puertas de comunidades disminuye el riesgo de robos y actos vandálicos, creando un entorno más seguro para los residentes y sus propiedades o bienes. En los accesos es importante ofrecer a los residentes y visitantes una solución sencilla y flexible para facilitar la entrada de personas autorizadas. (Quadrex SL, s.f.)

Figura 9

Control de acceso en las viviendas



Nota: Esta figura indica una forma segura de aplicar el control de acceso en el hogar.

Tomada de OSAO.

Control de ascensores. Permiten controlar a qué pisos tienen acceso los residentes o visitantes. Según el nivel de seguridad deseado podemos utilizar desde un simple teclado con códigos a sistemas de tarjetas con horarios autorizados. (Quadrex SL, s.f.)

Figura 10

Control de acceso de ascensores



Nota: Esta figura indica la estructura de un sistema de control de acceso en los ascensores mediante tarjetas. Tomada de IP Solution.

Control de acceso en centros comerciales. Un sistema de control de acceso disminuye las probabilidades de sufrir actos delictivos. En los accesos es importante ofrecer al personal que trabaja en el centro una solución sencilla y flexible para que la entrada sea fácil y rápida. Los sistemas de control de acceso con software que permiten una completa programación de los accesos y obtener reportes de los movimientos de las personas por las instalaciones. (Quadrex SL, s.f.)

Figura 11

Control de acceso en centros comerciales



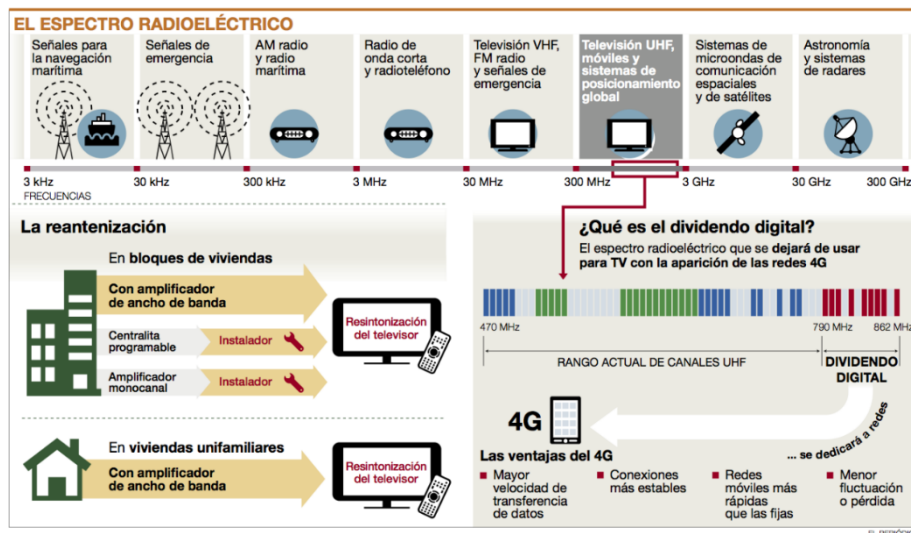
Nota: Esta figura indica un sistema de control de acceso con software. Tomada de Estone Technology.

2.2. Espectro Radioeléctrico

“El espectro radioeléctrico es el medio físico por el cual se transmiten las ondas electromagnéticas (*OEM*) que hacen posibles las telecomunicaciones. Las frecuencias que componen este espectro soportan una amplia gama de aplicaciones para negocios, usos personales, industriales, científicos, médicos y culturales, tanto públicos como privados y tienen una importancia creciente para el desarrollo económico y social de los países.” (Instituto Internacional de Educación, 2021)

Figura 12

Espectro Radioeléctrico



Nota: Esta figura indica el espectro radioeléctrico y sus características. Tomada de cenciayrobotica.com.

Tabla 1

Espectro Radioeléctrico

Núm. de la banda	Símbolos (en inglés)	Nombre (en inglés)	Rango de frecuencias	Subdivisión métrica correspondiente	Abreviaturas métricas para las bandas
4	VLF	Very low Frequency	3 a 30 kHz	Ondas Miriam�tricas	B.Mam
5	LF	Low frequency	30 a 300 kHz	Ondas Kilom�tricas	B.Km

Núm. de la banda	Símbolos (en inglés)	Nombre (en inglés)	Rango de frecuencias	de Subdivisión métrica correspondiente	Abreviaturas métricas para las bandas
6	MF	Medium frequency	300 a 3,000 kHz	Ondas de Hectométricas	B.hm
7	HF	High frequency	3 a 30 MHz	Ondas Decamétricas	B.dam
8	VHF	Very high frequency	30 a 300 MHz	Ondas métricas	B.m
9	UHF	Ultra high frequency	300 a 3,000 GHz	Ondas decimétricas	B.dm
10	SHF	Super high frequency	3 a 30 GHz	Ondas centimétricas	B.cm
11	EHF	Extremely high frequency	30 a 300 GHz	Ondas milimétricas	B.mm
12			300 a 3,000 GHz	Ondas decimilimétricas	B.dmm

Nota: Esta tabla muestra las diferentes frecuencias del espectro radioeléctrico. Tomada de ie.fing.edu.uy .

2.2.1. Frecuencias y Estandarización

Actualmente no existe ningún organismo internacional que regule oficialmente las frecuencias en las que operan los dispositivos RFID, por lo que cada país es responsable de normalizarlas. Además de la estandarización para el uso de las frecuencias, existen organismos que regulan el funcionamiento de la tecnología RFID. (Tapia, et al., 2007)

Tabla 2

Frecuencias RFID

País/Región	LF	HF	UHF	Microondas
USA	125-134	13.56 MHz	902-928	2400-2483.5
	KHz		MHz	MHz 5725-5850
				MHz
Europa	125-134	13.56 MHz	865-868	2.45 GHz
	KHz		MHz	
Japón	125-134	13.56 MHz	No permitida	2.45 GHz
	KHz			
China	125-134	13.56 MHz	No permitida	2446-2454 MHz
	KHz			

Nota: Esta figura muestra las diferentes frecuencias utilizadas en varios países. Tomada de Identificación por Radiofrecuencia: Fundamentos y Aplicaciones.

2.2.2. Clasificación de las frecuencias del sistema RFID

Tabla 3

Clasificación de rangos de frecuencias

Tipo de Frecuencia	Rango de Frecuencia	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Baja Frecuencia	125-134 Kiloherzt	Capacidad de transmitir a través de materiales opacos RFID	<ul style="list-style-type: none"> • Transmisión de datos más lenta • Corta distancia de lectura 	<ul style="list-style-type: none"> • Etiquetas para animales • Control de acceso
Alta Frecuencia	13.56 Megahertz	<ul style="list-style-type: none"> • Amplia gama de rangos de frecuencia y distancias de lectura • Alguna capacidad de transmitir a través de materiales opacos RFID 	Afectada algunas veces por materiales opacos RFID	<ul style="list-style-type: none"> • Smartphones • Rastreo de una gran variedad de objetos

Tipo de Frecuencia	Rango de Frecuencia	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Ultra-alta Frecuencia	860-960 Megahertz	<ul style="list-style-type: none"> • Distancia de lectura muy alta • Altas tasas de transferencia de datos 	Afectada considerablemente por materiales opacos RFID	<ul style="list-style-type: none"> • Rastreo de inventario • Logística • Cronometraje

Nota: Esta figura muestra la clasificación de radiofrecuencia. Tomada de Computype.

Un sistema RFID se clasifica en las siguientes frecuencias:

Sistemas de Baja Frecuencia (LF).

LF, Low Frequency (125 – 140 KHz). Utilizada mundialmente, debido a su mayor longitud de onda la distancia de lectura es bastante limitada (pocos centímetros). Las ondas de radio de baja frecuencia pueden penetrar con facilidad materiales como el agua, tejidos, madera y aluminio, entre otros. Por lo tanto, los tags LF se pueden utilizar para identificar productos como componentes metálicos o que contengan líquidos, sin ver afectado su rendimiento de forma importante. Es esta robustez a la hora de interactuar con otros materiales, lo que hace que esta frecuencia se utilice ampliamente en entornos industriales, siempre que no se requiera mucha distancia de lectura.

También se utiliza para controles de acceso (aunque cada vez menos), llaves (acceso a vehículos), etc. (FQIngeniería, 2014)

Sistemas de Alta Frecuencia (HF).

Estos sistemas utilizan 13,56 megahertz y operan por acoplamiento inductivo, son adecuados para aplicaciones que requieren lectura de pequeñas cantidades de datos a baja velocidad, siendo leídos a cortas distancias. Las ondas de radio de alta frecuencia pueden penetrar relativamente bien, materiales como el agua, tejidos, madera y aluminio. (RFID Point, s.f.)

Sistemas de Ultra Alta Frecuencia (UHF).

Los sistemas UHF cubren rangos de frecuencia desde 300Mhz a 3Ghz. Los sistemas RAIN RFID cumplen con la norma UHF Gen2 estándar que usa las frecuencias 860 a 960 Mhz. Hay diferencias de variación entre regiones, la mayoría de ellas operan entre 900 y 915 Mhz.

Los sistemas de lectura RFID UHF pueden llegar a más de 12 metros, tienen una transmisión de datos muy rápida y son muy sensibles a interferencias. Pero hoy en día, la mayoría de fabricantes de productos RFID como Dipole, hemos encontrado la manera de diseñar tags, antenas y lectores que dan un alto rendimiento en entornos complejos. Los tags UHF son más fáciles y económicos de fabricar comparados con los LF y HF.

Los sistemas RAIN RFID UHF son utilizados en una gran variedad de aplicaciones. Desde inventarios en tiendas hasta la identificación de medicamentos para su protección. La mayoría de proyectos RFID actualmente utilizan la tecnología UHF (RAIN RFID), convirtiendo está en el segmento de mercado que más crece.

La frecuencia UHF es regulada por un estándar global llamado EPC global Gen2 (ISO 1800-63) estándar UHF. Impinj y Smartrac partners principales de Dipole RFID, son dos de los grandes propulsores del RFID a nivel mundial desarrollando soluciones universales para que pueda adaptarse el RFID en la mayoría de sectores.

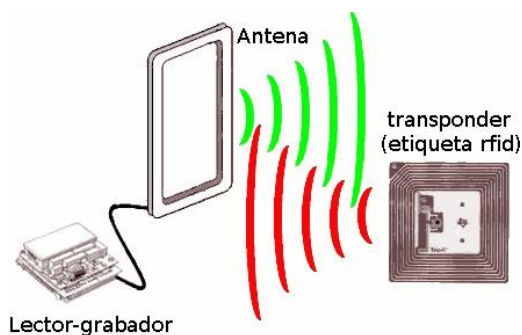
Una de las aplicaciones más comunes de tags de alta frecuencia se encuentra en tarjetas inteligentes y control de acceso de personas utilizando un lector de tarjetas de identificación. (Dipole RFID, 2017)

2.3. Sistema RFID

“Los sistemas RFID, son sistemas que se basan en el uso de dispositivos RFID implementados en objetos, dichos dispositivos emiten radiofrecuencias (ondas electromagnéticas) para la difusión de señales que transmiten información entre objetos distantes; de tal manera que brinden datos a los sistemas para su recepción, interpretación y presentación de resultados” (Bustamante & Wayner, 2011, pág. 23)

Figura 13

Sistema RFID



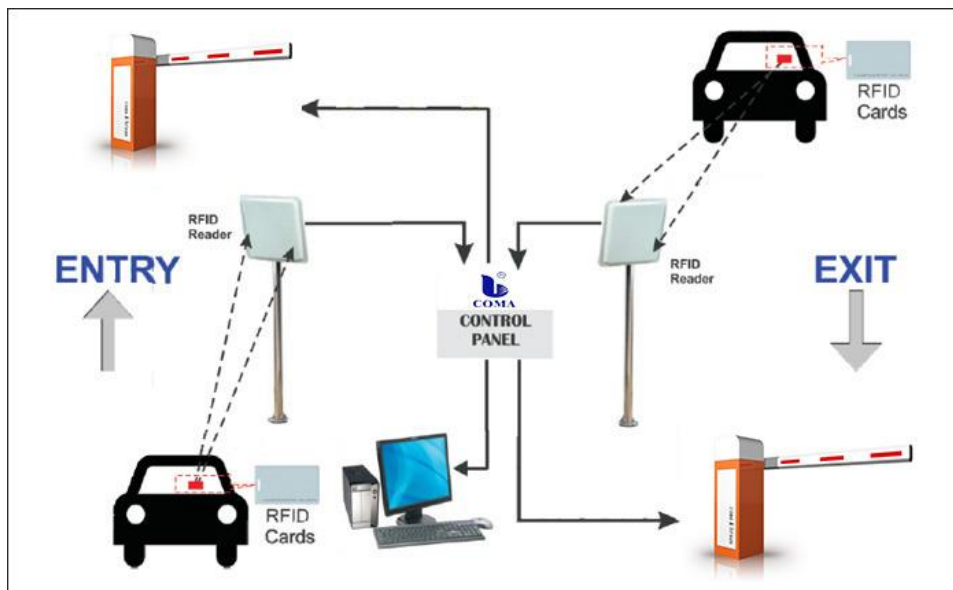
Nota: Esta figura indica cómo está formado un sistema RFID. Tomada de TSF Informática Industrial.

2.3.1. Funcionamiento

Un sistema de RFID se basa principalmente en la interacción de 2 elementos fundamentales; una etiqueta o TAG y un lector. La etiqueta o tag contiene principalmente una antena, que puede ser de cobre, la cual le permite al dispositivo conectarse con el sistema y un microchip que acumula información, esta información es principalmente un número de serie único e inmutable y una pequeña cantidad de memoria que puede ser escrita, leída, modificada o borrada. Cuando el RFID tag recibe energía obtenida por las antenas de lectura, el chip usa esta energía para dos propósitos, el primero es usar esa energía como fuente de poder y activar todos sus circuitos internos. La segunda es reconocer la información solicitada y transmitirla por la misma antena al receptor. Para que la tecnología RFID funcione, son necesarios tres elementos básicos: una etiqueta electrónica o tag, un lector de tags y una base de datos. Las etiquetas electrónicas llevan un microchip incorporado que almacena el código único identificativo del producto al que están adheridas. El lector envía una serie de ondas de radiofrecuencia al tag, que éste capta a través de una pequeña antena. Estas ondas activan el microchip, que, mediante la micro antena y la radiofrecuencia, transmite al lector cual es el código único del artículo. (Ramirez, 2006, pág. 31)

Figura 14

Funcionamiento de un sistema RFID



Nota: Esta figura muestra el funcionamiento de un Sistema RFID. Tomada de parking-equipment.com.

2.3.2. Forma de operación entre un tag con el lector

Tag. Un tag funciona captando la energía de las ondas radioeléctricas emitidas por el interrogador en una determinada frecuencia para la que es dimensionada, de tal forma que resuena esa frecuencia y capta las ondas de radio básicamente en esa frecuencia. Dependiendo de la frecuencia a la que estemos trabajando la antena será físicamente distinta, debido a que ha de acoplarse a determinadas longitudes de onda. (TSF Informática Industrial S. L., s.f.)

Lector: El principal objetivo de un lector de RFID es transmitir y recibir señales, convirtiendo las ondas de radio de los tags en un formato legible para las computadoras. El lector es necesario para transmitir energía al tag, para recibir desde el tag los datos correspondientes a las comunicaciones, y para separar estos dos tipos de señales. (Telectrónica, s.f.)

2.3.3. Ventajas y Desventajas

Entre las principales ventajas que tiene el sistema RFID están:

Gran capacidad de almacenamiento de datos. La cantidad y variedad de datos que puede almacenar un Sistema RFID es muy superior al de otros sistemas. Conocerás datos como la procedencia del producto, su fecha de fabricación y muchos más. (Movertis, 2020)

Tienen una larga vida útil. Es posible adaptar el **Sistema RFID** a diversas condiciones del ambiente y el entorno. De este modo resulta un sistema altamente fiable y que no se estropea con facilidad. La inversión se amortiza rápidamente gracias a su larga vida útil. (Movertis, 2020)

Gran velocidad de lectura de datos. La velocidad en el registro y la lectura de datos es esencial, sobretodo en empresas con una gran cantidad de productos. Un **Sistema RFID** tiene una velocidad hasta 25 veces superior al código de barras. Esta ventaja influye directamente en la productividad y la eficiencia de las tareas del almacén. (Movertis, 2020)

Este sistema también tiene algunas desventajas entre las cuales están:

Requiere Lector.-A pesar de que las etiquetas semi pasivas no dependen de un lector para la potencia, todavía necesitan una para comunicarse. (Copyrights & Trademark, 2017)

La forma más compleja de RFID es la RFID activa. En este esquema, la etiqueta tiene una batería más grande y utiliza un transmisor activo en lugar de uno pasivo. Un transmisor activo necesita una batería más grande, que también puede alimentar un procesador más rápido y otros componentes que consumen más energía. (Copyrights & Trademark, 2017)

2.3.4. Componentes

Un sistema RFID está basado en los siguientes elementos: transponder o tag y lector/escritor.

Transponder o Tags. Es un componente por lo general pasivo y sin batería, compuesto por un circuito integrado (chip) y una antena. El lector, también dotado de una antena, emite un campo electromagnético. Cuando el transponder entra en el campo de acción del lector, absorbe energía electromagnética del propio lector, que se convierte en energía eléctrica que carga un condensador cuya energía se utiliza para transmitir al mismo lector su código de identificación. Los transponders tienen una memoria interna que varía, según los modelos, de unas decenas a unos miles de bytes. (Kimaldi, s.f.)

Figura 16

Lector/Esritor



Nota: Esta figura muestra el lector de un Sistema RFID. Tomada de *overlandia.com*.

2.3.5. Tipos de etiquetas/tags

Según el tipo de alimentación se pueden distinguir los siguientes tipos de etiquetas RFID:

Etiquetas RFID pasivas. no necesitan alimentación eléctrica interna, ya que son dispositivos pasivos que sólo se activan cuando un lector les suministra la energía necesaria. La señal que del lector induce una pequeña corriente eléctrica que permite operar el circuito integrado de la etiqueta, de tal manera que puede transmitir una respuesta. La gran mayoría de las etiquetas RFID son pasivas, ya que son mucho más baratas de fabricar y no necesitan batería. (GS1 Global, 2014)

Figura 17

Etiquetas RFID pasivas



Nota: Esta figura muestra una tarjeta RFID pasiva. Tomada de *dicomsaperu.com*.

Etiquetas RFID activas. incorporan su propia fuente autónoma de energía, típicamente una pila pequeña, que utilizan para dar corriente a su circuito integrado y transmitir la señal al lector. Son mucho más fiables que las etiquetas pasivas y son capaces de transmitir señales más potentes, por lo que son más efectivas a distancias mayores y más eficientes en entornos difíciles para las radiofrecuencias. Aunque son más caras que las etiquetas RFID pasivas, de mayor tamaño y su vida útil es en general mucho más corta, el uso de etiquetas activas es muy común hoy en día gracias a su exactitud, fiabilidad y su buen funcionamiento en ambientes difíciles. (GS1 Global, 2014)

Figura 18*Etiquetas RFID activas*

Nota: Esta figura muestra una tarjeta RFID activa. Tomada de *directindustry.es*.

Tags semipasivos. Los tags semipasivos poseen una fuente de alimentación propia, aunque en este caso se utiliza principalmente para alimentar el microchip y no para transmitir una señal. La energía contenida en la radiofrecuencia se refleja hacia el lector como en un tag pasivo. La batería puede permitir al circuito integrado de la etiqueta estar constantemente alimentado y eliminar la necesidad de diseñar una antena para recoger potencia de una señal entrante. Los tags RFID semipasivos responden más rápidamente, por lo que son más fuertes en el ratio de lectura que los pasivos, tienen una fiabilidad comparable a la de los tags activos y mayor duración, a la vez que pueden mantener el rango operativo de un tag pasivo. (Actum, s.f.)

Figura 19

Etiquetas RFID semipasivas



Nota: Esta figura muestra una tarjeta RFID semipasiva. Tomada de nextpoint.com.

2.3.6. Tipos de Lectores

Lectores RFID Fijos. Son los encargados de generar las ondas que emiten las antenas hacia los tags, al mismo tiempo que reciben y decodifican lo que emiten los tags y llega a través de las antenas hacia al lector. El lector fijo está pensado para ubicarlos en zonas fijas de lectura. (Dipole, s.f.)

Figura 20

Lector RFID Fijo



Nota: Esta figura muestra un Lector RFID Fijo. Tomada de Flycom.

Lectores RFID Portátiles. Pueden ser utilizados en múltiples aplicaciones. La antena rfid puede formar parte del dispositivo o puede ser añadida y conectada mediante bluetooth. Pueden comunicarse o funcionar de diferentes formas: con Windows Mobile, Windows Embedded, para iPhone o Android. Disponen de conexiones wifi y 3G. La mayoría de ellos llevan el código de barras incluido. (Dipole, s.f.)

Figura 21

Lector RFID Portatil



Nota: Esta figura muestra un Lector RFID portatil. Tomada de *Dipole RFID*.

Lectores RFID USB. Es una gama de hardware que sirve para aplicaciones simples, sencillas, dónde no se requieren grandes prestaciones tecnológicas de las lecturas. Su utilización básica es de corto alcance o Near-Field. Para realizar codificaciones de tags de forma rápida o pequeñas comprobaciones. (Dipole, s.f.)

Figura 22

Lector RFID USB

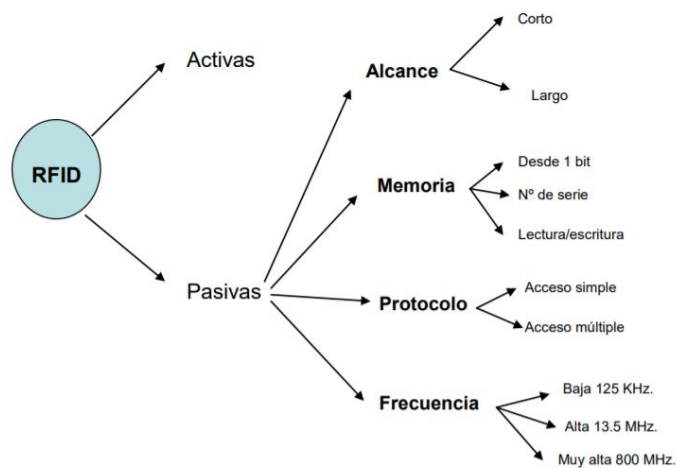


Nota: Esta figura muestra un Lector RFID portatil. Tomada de SELIS S.A.

2.3.7. Clasificación del sistema RFID

Figura 23

Clasificación del sistema RFID



Nota: Esta figura muestra la clasificación del Sistema RFID. Tomada de Aplicaciones del RFID como herramienta para el proceso de Marketing.

Como se puede observar las etiquetas se pueden clasificar en dos grandes familias, activas y pasivas respecto de donde obtienen energía para comunicarse con el sistema. Luego, se pueden clasificar en tags pasivos en función de su alcance, aquellos que son leídos a grandes distancias (6 metros aproximadamente) y aquellos con rangos de lectura menores (unos pocos centímetros, generalmente 30).

También se pueden categorizar respecto a la cantidad de memoria que poseen. Su capacidad de memoria va desde 1 bit (típicas etiquetas antirrobo en el mercado masivo) hasta 1 MB que da la flexibilidad RFID Activas Pasivas Alcance Corto Largo Memoria Desde 1 bit N° de serie Lectura/escritura Protocolo Acceso simple Acceso múltiple Frecuencia Baja 125 KHz. Alta 13.5 MHz. Muy alta 800 MHz. Aplicaciones del RFID como herramienta para el proceso de Marketing Seminario de Título. Ingeniería Comercial. Mención Administración. Universidad de Chile 40 suficiente para usar el tag RFID como un almacenador de datos y no sólo como el lector de placas que permite encontrar la información necesaria en una sola base de datos. En cuanto al protocolo de acceso también pueden dividirse en dispositivos de lectura simple (leídas de uno en uno) y aquellos de lectura múltiple capaces de ser leídas en grandes paquetes, esto es hipotéticamente en un supermercado en el cual a la salida de la puerta se pueda pasar por un arco el cual capte inmediatamente cuanto hemos comprado y nos olvidemos del engorroso proceso de pasar por la caja, existiendo hoy en el mercado dispositivos de acceso múltiple que son capaces de leer fácilmente 50 tags por segundo. (Ramírez, 2006)

2.3.8. Tipos de tecnología RFID

MIFARE. Es la marca reconocida de NXP para una amplia gama de productos de CI sin contacto con una distancia de lectura / escritura típica de 10 cm (4 pulgadas) que se utiliza en más de 40 aplicaciones diferentes en todo el mundo. Con más de 12 mil millones de circuitos integrados sin contacto y de interfaz dual. Los productos MIFARE cumplen con la norma internacional ISO / IEC 14443, que se utiliza en más del 80% de todas las tarjetas inteligentes sin contacto en la actualidad. (NXP Semiconductors Austria GmbH Styria, 2020)

Según NXP Semiconductors Austria GmbH Styria, (2020), las ventajas de MIFARE están:

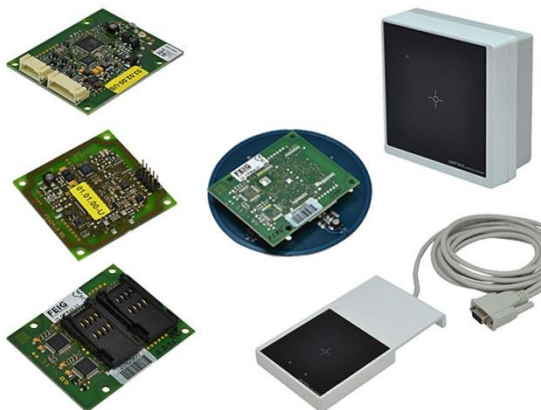
- Es capaz de soportar condiciones climáticas extremas y reducir los costos de mantenimiento.
- Control y gestión en tiempo real de los flujos de pasajeros.
- Acceso seguro a redes informáticas, software y archivos de datos.
- Tecnología sin contacto proporciona mayor longevidad las tarjetas.

Las aplicaciones más comunes que utilizan el chip contactless MIFARE son:

Sistemas de billeteaje en transporte público, identificación de tarjetas para controles de acceso, tarjetas para sistemas de fidelización, micro-pagos, sistemas de pagos en peajes de autopistas, billeteaje en móviles (a través de pegatinas contactless), tarjetas de identificación ciudadana, identificación para acceso en parkings, autentificación de productos, control de producción, acceso en parque de atracciones, gestión de flotas, publicidad interactiva, gestión de residuos, servicios de información y un largo etcétera. (FQ. Ingeniería Electrónica, 2015)

Figura 24

Tecnología MIFARE



Nota: Esta figura muestra los diferentes componentes de un equipo MIFARE. Tomada de fqingenieria.com.

MIFARE Ultralight. Se trata de una versión de bajo coste para aplicaciones de 1 sólo uso pero con seguridad 3DES que permite ser integrado en muchas infraestructuras existentes sin tener que realizar modificaciones. La autenticación 3DES previene la clonación de las tarjetas.

Este chip ofrece una capacidad de 192 bytes con la misma estructura que la MIFARE Ultralight® (páginas de 4 bytes), además cumple completamente con la ISO/IEC 14443 partes 1-3, dispone de un contador de 16 bit y un número de serie único de 7 byte. (FQ. Ingeniería Electrónica, 2015)

Tecnología NFC.

La tecnología NFC (Comunicaciones en Campo Cercano) ofrece nuevas funcionalidades a la tecnología RFID propiamente dicha, gracias a la combinación de una etiqueta y un lector RFID en un mismo dispositivo. Este hecho facilita la

comunicación bidireccional entre dos dispositivos, pudiendo actuar ambos como emisor y como receptor. La tecnología NFC rompe por tanto con la separación funcional descrita en apartados anteriores, entre el lector y la etiqueta RFID. (Portillo, Bermejo, & Bernardos, Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): Aplicaciones en el ámbito de la salud, 2008)

Figura 25

Tecnología NFC



Nota: Esta figura muestra una aplicación de la tecnología NFC. Tomada de computerhoy.com.

En el ámbito de la salud, la tecnología NFC ofrece interesantes escenarios de aplicación, especialmente en la gestión de pacientes que sufren enfermedades crónicas y requieren una periódica monitorización. En este sentido, NFC ofrece a los pacientes la posibilidad de acceder a los sistemas de monitorización en el hogar. Los equipos de medida dotados de tecnología NFC se comunican con el móvil del paciente, que envía la información recogida al centro de salud. Este proceso de autogestión garantiza la provisión de un tratamiento adecuado y actualizable en tiempo real, en función de la evolución del paciente, cualidad especialmente útil en el caso de enfermedades

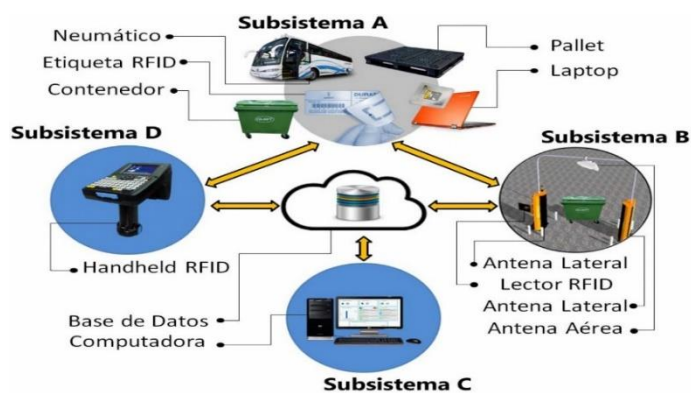
crónicas. (Portillo, Bermejo, & Bernardos, Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): Aplicaciones en el ámbito de la salud, 2008)

Tecnología RFID activa. RFID activa es una tecnología de identificación basada en la transmisión de información mediante señales de radiofrecuencia emitidos por tags activos. La señal de radiofrecuencia es emitida por un tag activo y leído por un lector de RFID activo que está sintonizado con la misma frecuencia. (Tracking and Tracing Solutions , 2016)

Los tags activos y los lectores conforman los sistemas de RFID activo, los cuales son utilizados para la identificación de personas y objetos. La persona u objeto para identificar, lleva consigo un tag activo, que cuando está dentro del rango de alcance del lector, es captado por éste e identificado. (Tracking and Tracing Solutions , 2016)

Figura 26

Tarjeta RFID activa



Nota: Esta figura demuestra Subsistemas Rfid Activos. Tomada de www.tt-rfid.com.

2.3.9. Aplicaciones del sistema RFID

Hoy en día es fácil encontrarse con sistemas RFID tanto en el ámbito cotidiano, como en el profesional e industrial. Algunos ejemplos de aplicaciones en el ámbito cotidiano son las llaves de inmovilización de vehículos que contienen chips RFID con códigos de autenticación de baja frecuencia (LF), o el pago automático en autopistas que utiliza tags de UHF. (Huidobro, 2007)

Figura 27

Aplicaciones de la tecnología RFID



Nota: Esta figura muestra algunas aplicaciones de la tecnología RFID. Tomada de ACTA

En el ámbito profesional las aplicaciones más frecuentes hoy en día son la identificación de animales a través de chips subcutáneos o bolos rumiales que trabajan en baja frecuencia según los estándares ISO 11784 EISO 11785, la identificación de personas en entornos controlados como el acceso a edificios o áreas restringidas

mediante chips RFID HF bajo el estándar ISO 14443, el control antirrobo mediante EAS(Electronic Article Surveillance) que trabaja en la banda de frecuencia media (7,4-8,8 MHz), poco común en aplicaciones RFID, la identificación y control de equipajes en aeropuertos mediante etiquetas UHF(860-960 MHz) o incluso la identificación de pacientes en hospitales que utiliza HF (ISO 15693 a 13,56 MHz). En el campo industrial, una de las aplicaciones principales hacia la que se orienta el RFID en la banda UHF es la gestión y visibilidad de la cadena de suministro, desde la fabricación hasta el punto de venta, así como hacia el control de la calidad, automatización y reducción de tiempos y costes de producción, y detección de falsificaciones. Para ellos se trabaja en el diseño de equipos y etiquetas adecuadas para el seguimiento de artículos, cajas o palés y se han creado un estándar mundial EPC Global Class1, adoptado además como estándar internacional en la norma ISO 18000-6C. Este estándar pretende ser independiente de la tecnología, es decir, define la estructura de los datos a codificar y las diferentes funcionalidades del sistema sin determinar la frecuencia de trabajo. (Huidobro, 2007)

2.4. Sistemas de Videovigilancia

“La video vigilancia consiste en instalar cámaras de vídeo que son grabadas en un grabador digital y que pueden ser vistas en un monitor central. Los sistemas de video vigilancia son muy sencillos de utilizar ya que se manejan de forma similar a un vídeo doméstico.” (Cofersa, 2017)

Figura 28*Sistema de Video vigilancia*

Nota: Esta figura muestra algunos de los componentes que conforman un sistema de video vigilancia. Tomada de firecontrol.com.

2.4.1. Tipos

Hay tres tipos de video vigilancia principales entre los cuales tenemos:

Circuito Cerrado de Televisión (CCTV). Se le denomina así porque todos sus componentes están enlazados, pudiendo estar compuesto por varias **cámaras de vídeo vigilancia** conectadas a uno o más monitores de vídeo o televisores, que reproducen las imágenes capturadas por las cámaras. Por lo que, a diferencia de la televisión convencional, este es un sistema pensado para ser visionado por un número limitado de personas. (Securitas Direct, 2018)

Figura 29

Circuito Cerrado de Televisión



Nota: Esta figura muestra un Circuito Cerrado de Televisión. Tomada de LogisMarket .

Dentro de los CCTV existe, a su vez, 2 posibilidades.

Sistema sin conexión a la Central Receptor de Alarmas (CRA).

Sistema de grabación sencillo en el que la monitorización se lleva a cabo únicamente en el lugar donde se han instalado las cámaras y por lo tanto en caso de que suceda algún incidente solo se vería en el propio local. (Securitas Direct, 2018)

Sistema con conexión a la CRA.

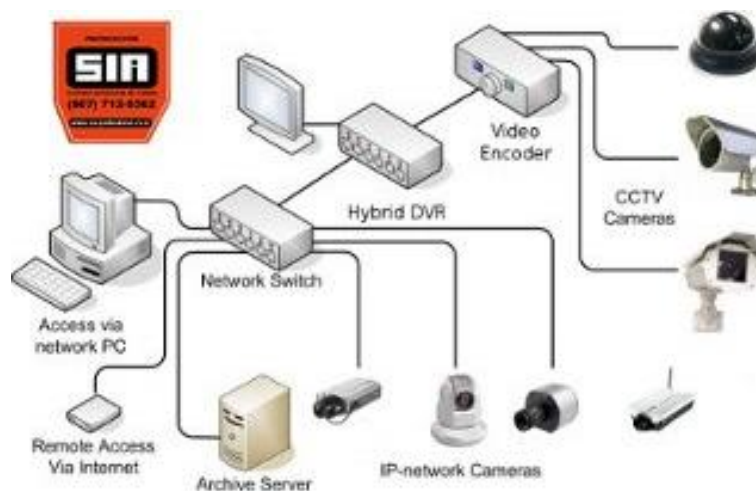
Las cámaras, gracias a la conexión telefónica emiten la señal de video y audio a la central receptora para que a través de un programa de gestión de alarmas y tras un salto del mismo puedan supervisar lo que está ocurriendo y actuar en consecuencia. El problema de este sistema es que, como funciona mediante señales por radiofrecuencia, las cámaras pueden ser anuladas por inhibidores. (Securitas Direct, 2018)

Sistema CCTV Híbrido.

Es posible considerar un sistema híbrido al realizar la migración de un sistema CCTV análogo a un sistema de seguridad IP, utilizando la misma infraestructura en cableado coaxial existente para transmitir video digital desde cámaras IP. En este sistema direccionado, se puede acceder a cada elemento de forma independiente, sin tener que pasar obligatoriamente por el videograbador. Es un sistema moderno y flexible, donde la transmisión de datos y la alimentación se realizan mediante un cable FTP. (Dointech SAS, 2015)

Figura 30

Sistema CCTV Híbrido



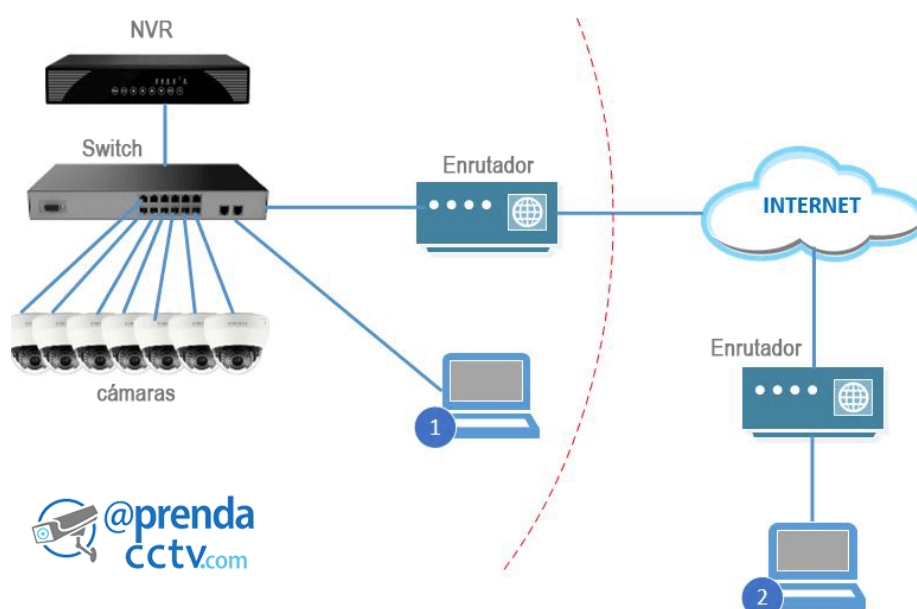
Nota: Esta figura muestra un sistema CCTV Híbrido. Tomada de netsolhost.com.

Sistema CCTV IP.

Este sistema digitaliza la grabación por medio de cámaras que permiten informatizar el proceso completo. Las cámaras IP están especialmente diseñadas para enviar las imágenes a través de Internet para que se puedan visualizar en cualquier parte del mundo mediante un equipo que cuente con conexión, además permite grabar las imágenes remotamente. (Avaron Resources S.L., 2019)

Figura 31

Sistema CCTV IP



Nota: Esta figura muestra un sistema CCTV IP. Tomada de Powered .

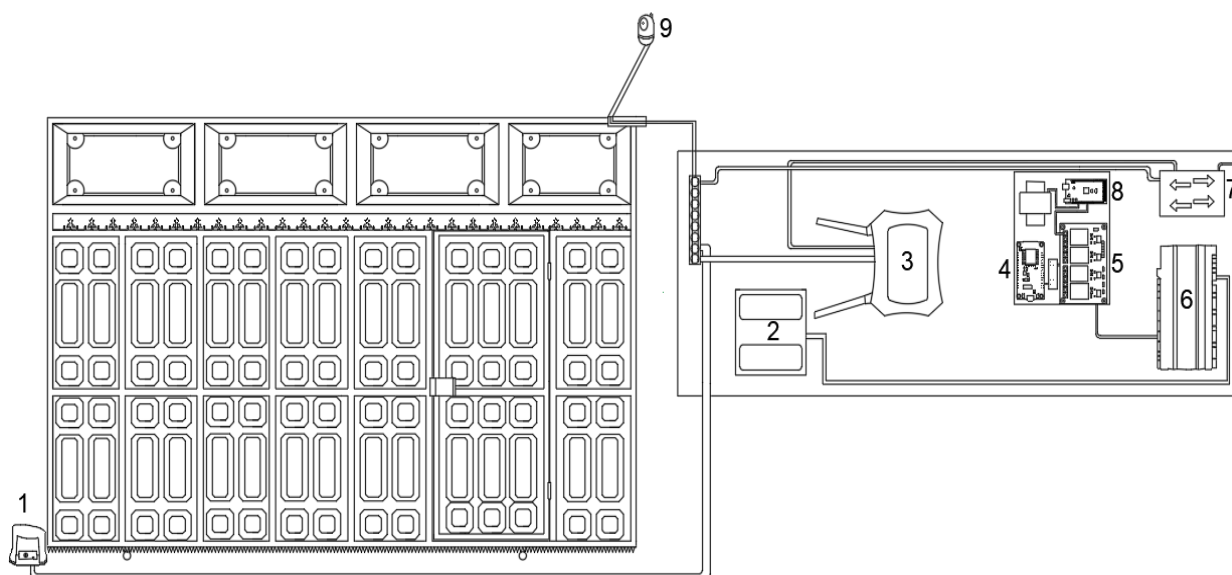
Capítulo III

3. Desarrollo del Proyecto

3.1. Arquitectura del sistema

Figura 32

Esquema del proyecto a realizar



Leyenda:

1. Motor corredizo
2. Lector RFID
3. Router
4. Módulo Wi-Fi
5. Modulo Relé
6. Control de Acceso
7. Switch

8. Modulo Arduino
9. Cámara de vigilancia

3.2. Equipos y Elementos utilizados

En el desarrollo utilizamos los siguientes elementos:

3.2.1. Dispositivos de Lectura de Datos

Lector Esclavo ZKTECO KR1000

Un **lector** es el cerebro del sistema RFID y es necesario para que cualquier sistema funcione. Los lectores son dispositivos que transmiten y reciben ondas de radio para comunicarse con las etiquetas RFID. (Copyright, 2020)

Este dispositivo es un lector de proximidad, el cual lee tarjetas pasivas normales RFID a una distancia de 80cm.

Figura 33

Lector rfid



Nota: Esta figura indica el dispositivo lector ZKTECO KR1000.Tomada de Home Sisca.

A continuación, mostramos las especificaciones generales:

Tabla 4

Características Generales del Lector KR1000

Modelo	ZKTECO KR1000
Rango de lectura	hasta 80 cm. con las tarjetas IDCARD01
Tiempo de lectura:	menos de 200ms
Voltaje	10-15 VCD / 3000 Ma
Temperatura	-20° a 55° C
Humedad	15% a 90%
Color	Negro
Material	plástico ABS
Dimensiones	240mm x 235mm x 35mm
Peso	1.2KG
Índice de protección	IP65

Nota: Esta tabla muestra las características generales del Lector KR1000. Toma de TVC.mx.

Tarjetas de proximidad ZKTECO IDLONG

Tarjeta rfid diseñada para adaptarse a sistemas de proximidad de 125 KHz

Figura 34*Tarjeta de proximidad ZKTECO IDLONG*

Nota: Esta figura indica una tarjeta pasiva RFID ZKTECO IDLONG .Tomada de ZKTECO.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 5*Características Generales de las Tarjetas de proximidad ZKTECO IDLONG*

Marca	ZKteco
Frecuencia de trabajo	125 KHz
Rango máximo de lectura	2-15cm
Dimensiones	54W x 86L x 1.5H mm
Temperatura de funcionamiento	-45°C a 70°.
Velocidad transferencia escritura	Solo lectura
Peso	9 gramos
Material	Plástica PVC

Nota: Esta tabla indica las características generales de una tarjeta pasiva RFID ZKTECO IDLONG. Tomada de ZKTECO.

3.2.2. Dispositivos de control de datos

Panel de control de acceso INBIO460 Zkteco

El panel de control de acceso hace que la lectora permita o no el acceso. Los paneles, incluyen el software de administración ZKAccess, el cual ofrece una amigable interfaz de usuario para realizar la configuración de parámetros, generar reportes de acceso, monitoreo de puertas en tiempo real entre otras múltiples funciones. (ZKteco, s.f.)

Figura 35

Panel de control



Nota: Esta figura indica un panel de control de Acceso INBIO460IDLONG .Tomada de ZKTECO Latinoamérica.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 6

Características Generales del Panel de Control de Acceso INBIO460

Puertas	4
Lectores Soportados	12 (8 RS-485 Series FR 4 Wigand 26-bits)
Número de Entradas	12(4 Botones de Salida, 4 Sensores de Puerta, 4 AUX)
Número de Salidas	8(4 Relay para Cerradura y 4 Relay para AUX)
Peso	3.6 Kg
Capacidad para Tarjetas	30,000
Capacidad para Huella	3,000
Capacidad de eventos	100,000
Comunicación	TCP/IP y RS-485
CPU	32 bits 400Mz CPU
RAM	32M
Memoria	128M
Voltaje	9.6 -14.4 VCD
Temperatura de Operación	0 - 45° C
Humedad de Operación	20% a 80%

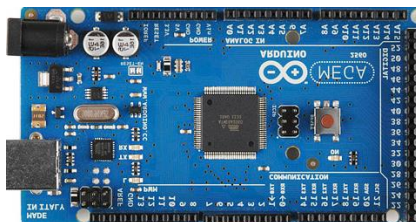
Nota: Esta tabla indica las características generales de un panel de control de Acceso INBIO460IDLONG .Tomada de ZKTECO Latinoamérica.

Placa Arduino 2560

Esta placa está basada en el microcontrolador ATmega 2560. Dispone de 54 entradas y salidas digitales.

Figura 36

Módulo arduino



Nota: Esta figura indica una Placa Arduino ATmega 2560 Tomada de Blogspot .

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 7

Características Generales de Placa Arduino ATmega 2560

Placa Arduino ATmega2560	
Microcontrolador	ATmega2560
Tensión de trabajo	5V
Tensión de entrada (recomendada)	7-12V
Pines Digitales I/O	54 (de los cuales 15 proporcionan salida PWM)
Pines de entradas Analógicas	16
DC Corriente por Pin I/O	20 mA

Placa Arduino ATmega2560	
DC Corriente por Pin 3.3V	50 mA
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Velocidad del reloj	16 MHz
Largo	101.52 mm
Ancho	53.3 mm
Peso	37 g

Nota: Esta tabla indica las características generales de una Placa Arduino ATmega 2560 Tomada de Blogspot .

3.2.3. Dispositivos de comunicación inalámbrica de datos

Módulo Wifi Esp8266

El módulo wifi ESP8266 tiene integrado el protocolo TCP/IP y es capaz de dar acceso wifi a cualquier microcontrolador.

Figura 37

Módulo Wifi



Nota: Esta figura indica un Módulo Wifi Esp8266 Tomada de AV Electronics.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 8

Características Generales de Módulo Wifi Esp8266

Protocolos soportados	802.11 b/g/n
Potencia de salida	+19.5dBm en modo 802.11b
Consumo en modo de baja energía	<10 uA
Rango de operación	-40C° ~ 125C°
Velocidad de transmisión de datos	menos de 2ms
Procesador	32 bits
Frecuencia de reloj	80MHz/160MHz
Pines Digitales GPIO	4
Voltaje de Entradas/Salidas	3.3V DC

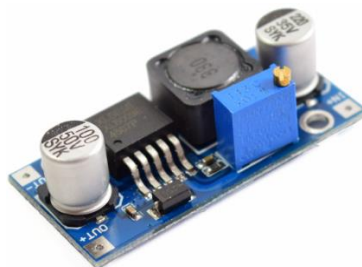
Nota: Esta tabla indica las características generales de un Módulo Wifi Esp8266

Tomada de AV Electronics .

3.2.4. Dispositivos de Alimentación

Módulo Step Up XL6009

Este es un conversor DC-DC que se usa como regulador elevador de voltaje, con una entrada de corriente de máximo 5 A.

Figura 38*Módulo step up*

Nota: Esta figura indica un Módulo Step Up XL6009.Tomada de AV Electronics.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 9

Características Generales de Módulo Step Up XL6009

Convertidor DC-DC Boost	XL6009
Voltaje de entrada	5V a 32V DC
Voltaje de salida	7V a 35V DC
Corriente de salida	Máx. 2.5 A
Potencia de salida	10W
Eficiencia de conversión	94% máx
Regulación de voltaje	S (u) ≤ 0.5%
Frecuencia de Trabajo	400KHz
Dimensiones	43mm*20mm*14mm

Nota: Esta tabla indica las características generales de un Módulo Step Up

XL6009.Tomada de AV Electronics .

Módulo Relé Relay Optoacoplado Arduino

El relé es un dispositivo electromagnético. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos.

Figura 39

Modulo relé



Nota: Esta figura indica un Módulo Relé Relay. Tomada de Mercado Libre.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 10

Características Generales de Módulo Relé Relay de 1 canal

Voltaje de Operación	5V DC
Nº de Relays (canales)	4 CH
Corriente máx	10A (NO), 5A (NC)
Tiempo de acción	10 ms / 5 ms

Nota: Esta tabla indica las características generales de un Módulo Relé Relay de un canal. Tomada de Todo Micro®.

Tabla 11*Características Generales de Módulo Relé Relay de 4 canales*

Nº de Relays (canales)	1 CH
Tensión de Alimentación	12V
Corriente de Salida	10 ^a
Corriente de activación por relé	15mA~20mA
Aislamiento	Si
Dimensiones	30x 54mm

Nota: Esta tabla indica las características generales de un Módulo Relé Relay Optoacoplado Arduino de 4 canales. Tomada de Solectro .

Adaptador de voltaje

Esta fuente de voltaje permite alimentar (energizar) la placa arduino sin necesidad de usar un puerto USB.

Figura 40*Adaptador de voltaje*

Nota: Esta figura indica un adaptador de voltaje Tomada de Bigtronica.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 12

Características Generales de un Adaptador de voltaje

Voltaje de entrada	100V - 240V AC
Voltaje de Salida	12V DC
Corriente máxima de Salida	1000mA
Dimensiones del conector	DC Plug 5.5mm x 2.1mm
Longitud del Cable	80cm (aprox)

Nota: Esta tabla indica las características generales de un adaptador de voltaje Tomada de Bigtronica .

3.2.5. Dispositivos Automáticos

Motor Garen KZD SPEED

Este sistema hace que la puerta o el portón realicen su apertura hacia los lados.

Figura 41

Motor corredizo



Nota: Esta figura indica un Motor Garen KZD SPEED. Tomada de Mercado Libre.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 13

Características Generales de Motor Garen KZD SPEED

Marca	GAREN
Modelo	GA-KDZSPEED
Peso	500kgs
Tiempo de apertura	(3m) 9 segundo
Velocidad nominal	20.9 m/min
Velocidad	30 ciclos/hora

Nota: Esta tabla indica las características generales de un Motor Garen KZD SPEED.

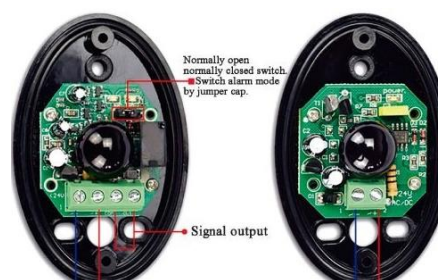
Tomada de Cronte.Net

Fotocélulas FORTE DOOR

Las fotocélulas son para detectar cuando una persona, un vehículo, una mascota o cualquier elemento atraviesan el arco de la puerta cuando está en movimiento.

Figura 42

Fotocélulas



Nota: Esta figura indica unas Fotocélulas forte door. Tomada de Mercado Libre.

A continuación mostramos las especificaciones generales:

Tabla 14

Características Generales de Fococélulas FORTE DOOR

Marca	ForteDoor
Modelo	FD-IB001
Alcance	10m
Alimentación	12VDC – 24VDC

Nota: Esta tabla indica las características generales de las Fococélulas FORTE DOOR.

Tomada de Cronte.Net.

Control remoto para motor marca Garen

Un control remoto un dispositivo electrónico usado para realizar una operación a distancia o remota sobre una máquina.

Figura 43

Control remoto del motor de puerta



Nota: Esta figura indica un Control remoto para motor marca Garen. Tomada de Mercado Libre.

3.2.6. Dispositivos de protección

Breakers

El **breaker eléctrico** es un interruptor automático que corta el paso de la corriente eléctrica si se cumplen determinadas condiciones, tales como altibajos de tensión.

Figura 44

Breakers



Nota: Esta figura indica un Breaker eléctrico. Tomada de Ineldec .

3.2.7. Dispositivos inalámbricos

Router tp-Link

Los routers guían y dirigen los datos de red mediante paquetes que contienen varios tipos de datos, como archivos, comunicaciones y transmisiones simples como interacciones web.

Figura 45

Router



Nota: Esta figura indica un Router tp-Link. Tomada de Tecnit .

Swicth Tp-Link

Un switch es un dispositivo que sirve para conectar varios elementos dentro de una red.

Figura 46

Switch



Nota: Esta figura indica un Switch tp-Link. Tomada de DeUva.com.

Cámara ip Hikvision

Una Cámara IP son videocámaras especialmente diseñadas para enviar las señales a través de Internet desde un explorador o a través de concentrador (un HUB o un SWITCH) en una Red Local (LAN).

Figura 47

Cámara ip



Nota: Esta figura indica una Cámara ip Hikvision. Tomada de Intercompras Comercio Electrónico SA de CV.

3.2.8. Cables y Conectores

Cable USB

El cable USB, es el conector que permite vincular diferentes elementos a través del Universal Serial Bus.

Figura 48

Cables usb



Nota: Esta figura indica un Cable USB. Tomada de Time Center.

Cable eléctrico

El cable eléctrico es aquél cuyo propósito es conducir electricidad. Suele estar fabricado de cobre o aluminio.

Figura 49

Cables eléctricos



Nota: Esta figura indica un Cable Eléctrico. Tomada de Pinterest.

Cable de red

El cable de red, se usa en redes de computadoras o sistemas informáticos o electrónicos para conectar un dispositivo electrónico con otro.

Figura 50

Cables de red



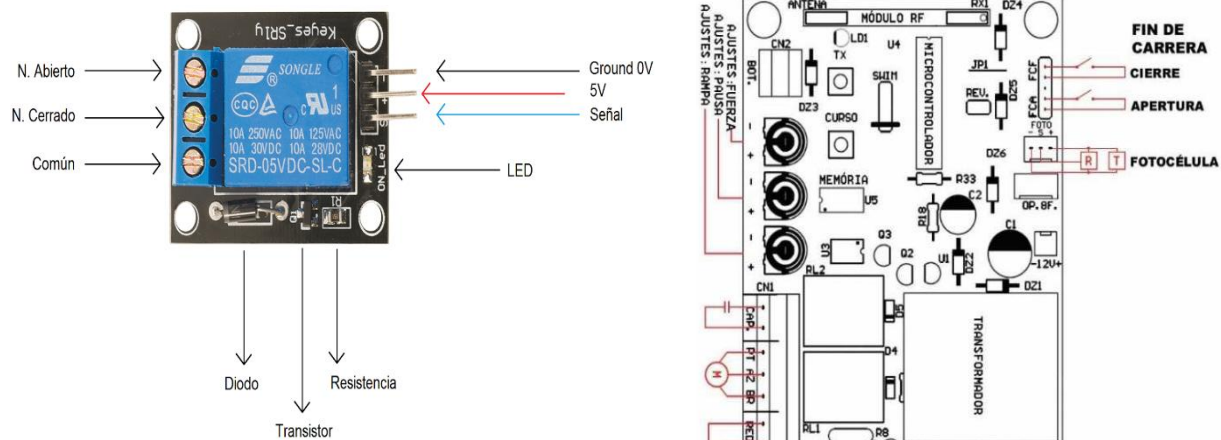
Nota: Esta figura indica un Cable de red UTP. Tomada de SincablesEC.

3.3. Configuraciones en los equipos

3.3.1. Configuración en la placa Relé

Figura 51

Data sheet y estructura interna de un relé de 1 canal



Nota: Esta figura indica el data sheet y como se encuentra compuesto internamente un relé

Para configurar un dispositivo relé, debemos alimentar el electroimán con el voltaje permitido en este caso 5V además utilizamos una fuente de alimentación externa, se conecta el pin de entrada IN 1 que recibe el pulso de voltaje del módulo arduino que accionará el electroimán, los pines de salida en este caso pueden ser configurados ya sea normalmente abierto o normalmente cerrado con el pin común como base para la apertura de paso de voltaje en el caso del motor encontramos un relé integrado en la placa con el nombre BOT el cuál será conectado con los pines apropiados los cuales serían COM del relé de arduino y COM del relé de BOT, NO del arduino con NO del relé del motor respectivamente, como se detalla en la Figura 51.

Figura 52

Configuración del relé



Nota: Esta figura indica la configuración del dispositivo relé

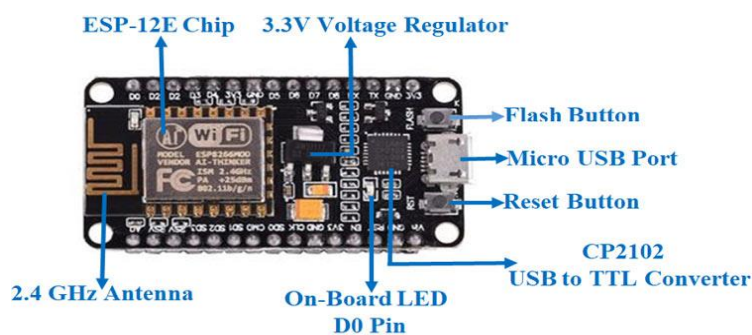
Para configurar un dispositivo relé, debemos alimentar el electroimán con el voltaje permitido en este caso 5V además utilizamos una fuente de alimentación externa, se conecta el pin de entrada IN 1 que recibe el pulso de voltaje del módulo arduino que accionará el electroimán, los pines de salida en este caso pueden ser

configurados ya sea normalmente abierto o normalmente cerrado con el pin común como base para la apertura de paso de voltaje en el caso del motor encontramos un relé integrado en la placa con el nombre BOT el cuál será conectado con los pines apropiados los cuales serían COM del relé de arduino y COM del relé de BOT, NO del arduino con NO del relé del motor respectivamente, como se detalla en la Figura 52.

3.3.2. Configuraciones del módulo wifi ESP8266

Figura 53

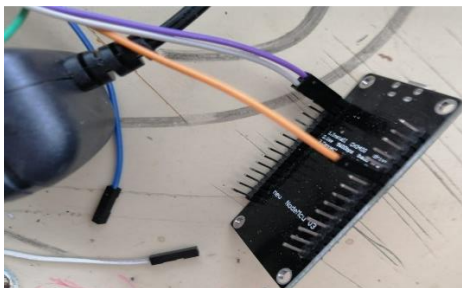
Data Sheet del módulo wifi ESP8266



Nota: Esta figura indica el data sheet del módulo wifi ESP8266

Figura 54

Conexiones del módulo wifi ESP8266



Nota: Esta figura indica las conexiones del módulo wifi ESP8266

Se realizó las conexiones respectivas de acuerdo a la programación especificada en el IDE de arduino siendo el pin digital número 7 conectado en el pin In1 el elegido para la comunicación y envío del pulso para la apertura y cierre del motor de garaje. Además se realizó la alimentación externa del módulo WIFI a través de los pines Vin y Gnd del módulo, como se detalla en la Figura 54.

3.3.3. Configuración del código para el módulo Arduino

//Declaración de librerías

//Declaración de la librería para la salida serial

```
#define BLYNK_PRINT Serial
```

//Definición de la librería del módulo WIFI el que se conectará a la api

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

//Declaración de la librería que se conectará al servidor global y especifica las variables que contienen los pines digitales de salida

```
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
```

//Token de autorización de la app

```
char auth[] = " Q8MbzDNEN34ACUPkmOEi9-KQyDaw-bSM";
```

//Declaración de las variables que contienen las credenciales de la red

```
char ssid[] = "TP-LINK_3460";
```

```
char pass[] = "65129388";
```

//Declaración del widget de la app

```
WidgetLED pulso(V1);
```

```
//Temporizador de conexión de la api
```

```
BlynkTimer timer;
```

```
// Método del widget LED que obtiene el valor enviado hacia el módulo WIFI  
desde la app
```

```
void blinkLedWidget()
```

```
{
```

```
//Condicional que indica si el valor enviado por el pin digital es true en este  
caso 1 el pulso no será enviado
```

```
if (pulso.getValue()) {
```

```
    pulso.off();
```

```
    Serial.println("Pulso: off");
```

```
} else {
```

```
//Condicional que indica si el valor enviado por el pin digital es false en este  
caso 0 el pulso será enviado
```

```
    pulso.on();
```

```
    Serial.println("Pulso: on");
```

```
}
```

```
}
```

```
void setup()

{

//Declaración de baudios que se utilizarán en la comunicación serial

Serial.begin(9600);

//Declaración de la variable que iniciará el servidor y enviará las variables que  
contienen el token y las credenciales de acceso

Blynk.begin(auth, ssid, pass);

//Declaración del intervalo del timer para la ejecución del método  
blinkLedWidget

timer.setInterval(1000L, blinkLedWidget);

}

//Método que se ejecuta constantemente

void loop()

{

//Ejecución del servidor y scripts

Blynk.run();

//Ejecución del timer

timer.run();

}
```

Para la aplicación móvil se envía un pulso de 5v a la botonera solo de apertura, a la vez que este pulso es redireccionado al módulo relé.

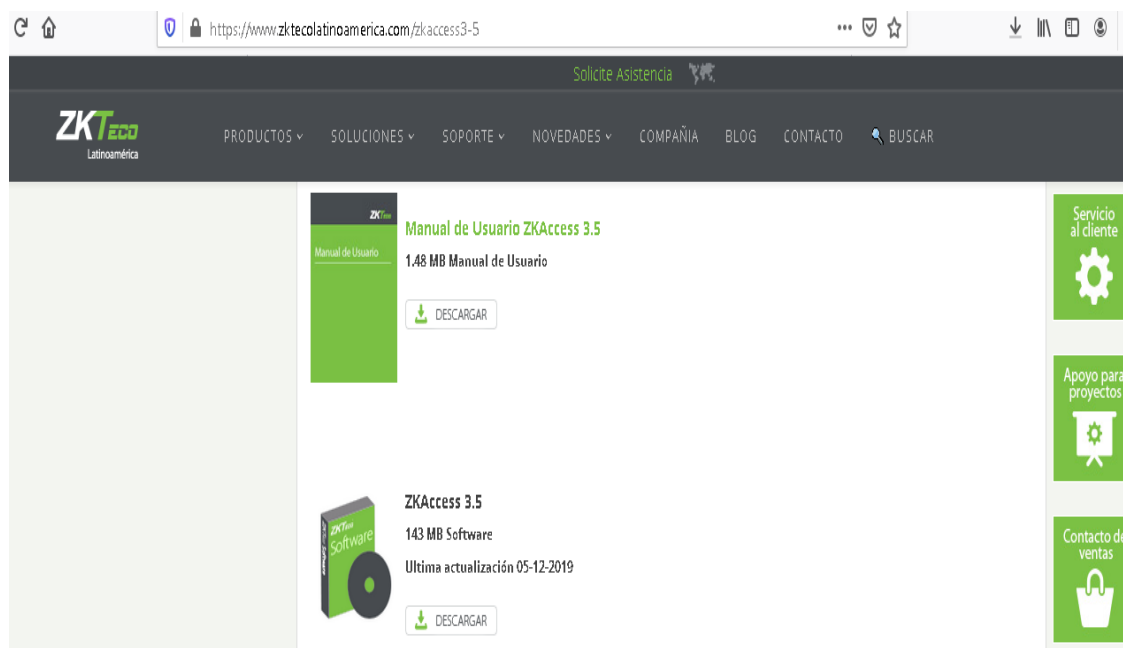
Para la programación de la aplicación móvil se inicia con la declaración de variables que contendrán las credenciales e inicio del servidor y definición del intervalo de ejecución del método principal que contiene los valores enviados desde la app, definición del intervalo de ejecución del servidor para su respuesta en tiempo real, ingreso de credenciales de la red wifi a la que se conectará el módulo WIFI, definición de baudios para la comunicación serial en el método principal para obtener respuesta serial de la ejecución y creación de condicionales para la detección de pulsos que permitirán la apertura o cierre de la puerta de garaje .

3.4. Configuración del software ZKaccess

El panel de control de acceso que se encuentra conectado al sistema del servidor ,nos provee de varias funciones de control de acceso, para ello el usuario primero debe instalar el quipo y conectarlo a la red, después configurar los parámetros correspondientes del equipo para poder realizar la manipulación del mismo como: cargar los datos del personal, descargar información y generar reportes, como se detalla en la Figura 55.

Para descargar el software de forma gratuita ingresamos a la página

<https://www.zkteco.com/en/>

Figura 55*Descarga del software ZKAccess*

Nota: Esta figura indica la página donde se puede descargar el software que vamos a emplear.

3.5. Configuración del sistema (ZKAccess)

3.5.1. Administración del sistema

Damos clic en el icono del software (ZKAccess), antes de ingresar al sistema debemos identificarnos con un usuario y contraseña, si el ingreso al sistema es por primera vez el usuario será (Admin) al igual que la password, como se detalla en la Figura 56.

Figura 56

Acceso a la plataforma ZKaccess



Nota: Esta figura indica el acceso a la plataforma ZKaccess.

- **Modificar la contraseña**

Para modificar la contraseña debemos dar clic en modificar contraseña, en donde nos aparecerá una ventana de edición, ahí debemos ingresar la contraseña que queremos cambiar, luego la nueva y finalmente confirmamos los cambios.

3.5.2. Administración del Personal

Antes de usar las opciones del sistema de control de acceso debemos configurar la siguiente información:

- 1.-Primero configurar los departamentos usando una nómina de la institución
- 2.-Segundo configurar el personal, agregar el personal, asignar los departamentos y el nivel de acceso para cada empleado.

3.5.3. Administración de departamento

Antes de administrar el personal, es necesario describir y administrar los departamentos de la compañía, tras el primer uso del sistema, existe por default un departamento llamado (Company Name) acompañado del número 1. Este departamento podrá ser modificado pero no borrado

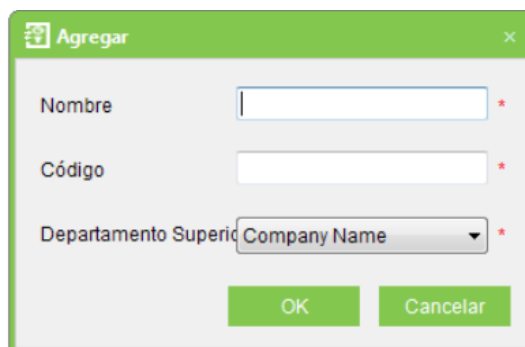
Las principales funciones de la administración de departamentos son: agregar, borrar y editar.

- **Agregar departamento.**

Damos clic en (Personal)>(Departamento)>(Agregar), en el nombre del departamento debemos ingresar un máximo de 50 caracteres, el número del departamento con un máximo de 50 dígitos, otra opción para agregar un departamento es utilizar la función importar (para importarlo desde otro documento del sistema), como se detalla en la Figura 57.

Figura 57

Configuración de Administración de departamento



The image shows a dialog box titled 'Agregar' with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields, each with a red asterisk indicating it is required: 'Nombre' (text input), 'Código' (text input), and 'Departamento Superior' (dropdown menu). The dropdown menu is currently set to 'Company Name'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'OK' and 'Cancelar'.

Nota: Esta figura indica como agregar un nuevo departamento

- **Mantenimiento de Departamentos**

Esta función incluye la función de agregar y borrar, después de un cambio de un departamento según la estructura organizacional del usuario, en esta función se puede editar, el número, nombre o el departamento en su totalidad.

3.5.4. Administración del Personal

Al iniciar la administración del sistema, debemos registrar el personal de la institución o importarlo desde otro software o documento del sistema.

3.5.5. Configuración de Administración del Personal

Para agregar damos clic en (Personal) > (Agregar) y deberemos llenar los siguientes campos:

1. **ID de usuario:** no debe exceder los 9 dígitos
2. **Departamento:** Si el departamento no fue editado o no han sido añadidos más, deberán escoger el departamento por default (Company Name)
3. **Número de tarjeta:** Se deberá asignar un número de tarjeta a cada uno de los miembros de la institución para su control de acceso, existen dos formas de realizar el registro de datos, manualmente o mediante la emisión de tarjetas.

3.5.6. Configuración del control de acceso

Seleccionar el nivel de acceso al que pertenece cada usuario, así como los grupos de apertura en caso de ser necesarios, al configurar los tiempos para el control de acceso, la puerta podrá ser abierta únicamente en ese periodo de tiempo. Como se detalla en la Figura 58.

Figura 58

Configuración de la administración del personal

Información Personal Detalles Niveles de acceso

ID de usuario 1 Departamento Company Name

Nombre Olger Número de tarjeta 13873830

Apellido Castellano Tel. móvil

Género Masculino Fecha de Empleo 2021-03-03

Contraseña Fecha de Nacimiento 2021-03-03

Email Privilegio Usuario

Registrar huellas Sensor de Huella USB Dispositivo

Tamaño óptimo 120 x 140 pixeles

Examinar

Nota: Esta figura indica como agregar la información del personal.

3.5.6. Administración del dispositivo

Configurar los parámetros de comunicación conectados al dispositivo, si la información proporcionada es correcta la comunicación normal con los equipos será posible. Cuando la validación de datos sea completada, se podrá visualizar la información de los dispositivos conectados, como se detalla en la Figura 59.

Figura 59

Parámetros de la Administración del dispositivo.

The screenshot shows a configuration window titled "Parámetros básicos" with the following fields and options:

- Nombre del dispositivo:** test *
- Contraseña de comunicación:**
- Tipo de panel:** Panel de 2 Puertas
- Utilizar como panel de 2 puertas:**
- Sincronizar fecha y hora al agregar:**
- Área:** Area Name *
- Eliminar los datos del dispositivo al agregar:**
- Modo de comunicación:** TCP/IP RS485
- Dirección IP:** 192.168.1.109 *
- Puerto:** 4370 *

Buttons: [Probar Conexión](#), OK, Cancelar

Nota: Esta figura indica los campos que se debe llenar para la comunicación de los dispositivos conectados.

- **Agregar dispositivo**

Para agregar un nuevo dispositivo damos clic en (Dispositivo) < (Dispositivo) < (Agregar).

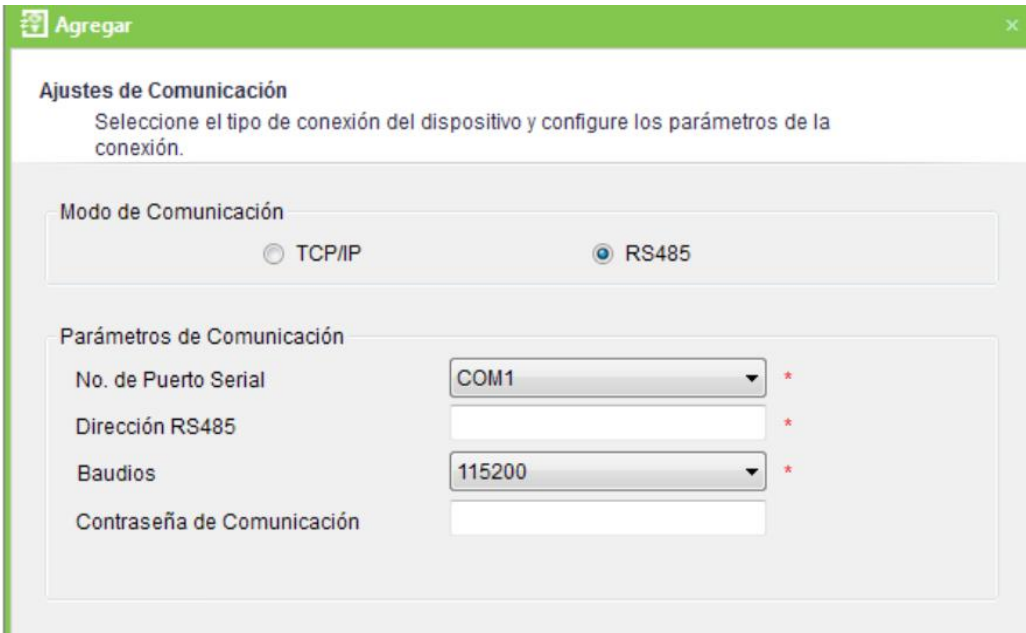
En la interfaz de agregar dispositivo seleccione agregar panel de control de acceso. Existen dos modos de comunicación serán TCP/IP O RS485.

En el modo TCP/IP, se debe ingresar la dirección ip del panel de control de acceso y el número de puerto puede ser en modo de internet o por default 4370

En el modo RS485, se debe agregar el número de puerto serial, la dirección o número de máquina, y el baud rate especificado en el equipo, como se detalla en la Figura 60.

Figura 60

Configuración de Administración del dispositivo



The image shows a software window titled "Agregar" with a green header bar. The main content area is titled "Ajustes de Comunicación" and contains the following elements:

- A sub-header: "Ajustes de Comunicación".
- Instructional text: "Seleccione el tipo de conexión del dispositivo y configure los parámetros de la conexión."
- A section titled "Modo de Comunicación" containing two radio buttons: "TCP/IP" (unselected) and "RS485" (selected).
- A section titled "Parámetros de Comunicación" containing four input fields:
 - "No. de Puerto Serial": A dropdown menu showing "COM1".
 - "Dirección RS485": An empty text input field.
 - "Baudios": A dropdown menu showing "115200".
 - "Contraseña de Comunicación": An empty text input field.

Nota: Esta figura indica como configurar la comunicación de dispositivos en modo RS485.

Para la comunicación TCP/IP conectamos el dispositivo directamente a la PC o conectarlo a internet ,obtener la dirección ip y la ID del equipo, como se detalla en la Figura 61.

Figura 61

Configuración de Administración del dispositivo en modo TCP/IP.

The screenshot shows a web-based configuration interface for a device. At the top, there is a green header with the word 'Agregar' (Add) and a plus icon. Below the header, the main title is 'Ajustes de Comunicación' (Communication Settings), followed by the instruction 'Seleccione el tipo de conexión del dispositivo y configure los parámetros de la conexión.' (Select the type of connection for the device and configure the connection parameters.).

The 'Modo de Comunicación' (Communication Mode) section contains two radio buttons: 'TCP/IP' (which is selected) and 'RS485'.

The 'Parámetros de Comunicación' (Communication Parameters) section includes three input fields:

- 'Dirección IP' (IP Address): An empty text input field.
- 'Puerto' (Port): A text input field containing the number '4370'.
- 'Contraseña de Comunicación' (Communication Password): An empty text input field.

Nota: Esta figura indica como configurar la comunicación de dispositivos en modo TCP/IP.

3.5.8. Configuración de puerta

Debe hacer clic en (control de acceso) < (configuración de puerta), ahí tendremos que completar la siguiente información:

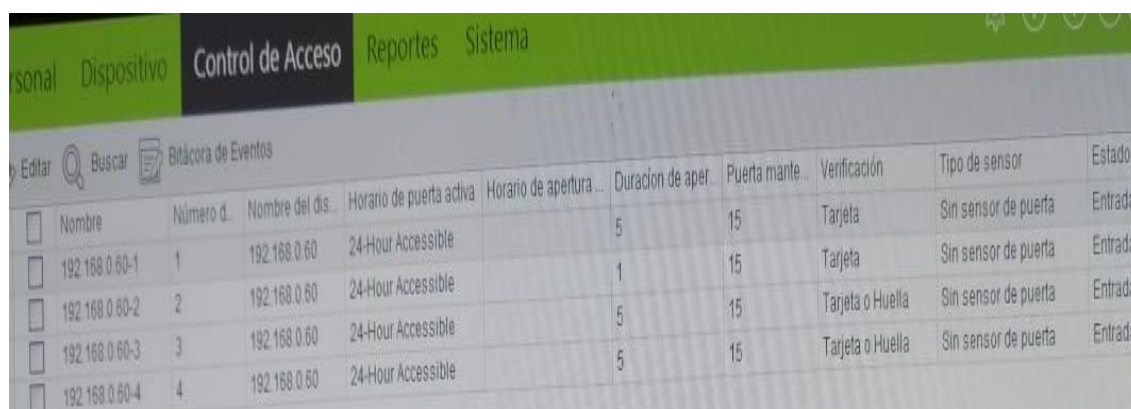
- **Nombre del dispositivo:** El nombre del dispositivo no se podrá editar después de haber sido agregado, en caso de querer hacerlo el dispositivo deberá ser borrado y agregado nuevamente.
- **Numero de puerta:** El sistema nombrara automáticamente con números a la puertas de acuerdo a la cantidad de puertas que exista.

- **Nombre de la puerta:** La asignación por defecto para cada puerta será, la dirección ip del equipo seguido del número de la puerta.
- **Horario de apertura:** Esta determina el horario en el que va trabajar la puerta.

Retardo de apertura de puerta: Este sirve para ajustar el retraso de la apertura de la puerta, como se detalla en la Figura 62.

Figura 62

Configuración de la puerta



Nombre	Número d.	Nombre del dis.	Horario de puerta activa	Horario de apertura...	Duración de aper...	Puerta mante...	Verificación	Tipo de sensor	Estado
192.168.0.60-1	1	192.168.0.60	24-Hour Accessible		5	15	Tarjeta	Sin sensor de puerta	Entrada
192.168.0.60-2	2	192.168.0.60	24-Hour Accessible		1	15	Tarjeta	Sin sensor de puerta	Entrada
192.168.0.60-3	3	192.168.0.60	24-Hour Accessible		5	15	Tarjeta o Huella	Sin sensor de puerta	Entrada
192.168.0.60-4	4	192.168.0.60	24-Hour Accessible		5	15	Tarjeta o Huella	Sin sensor de puerta	Entrada

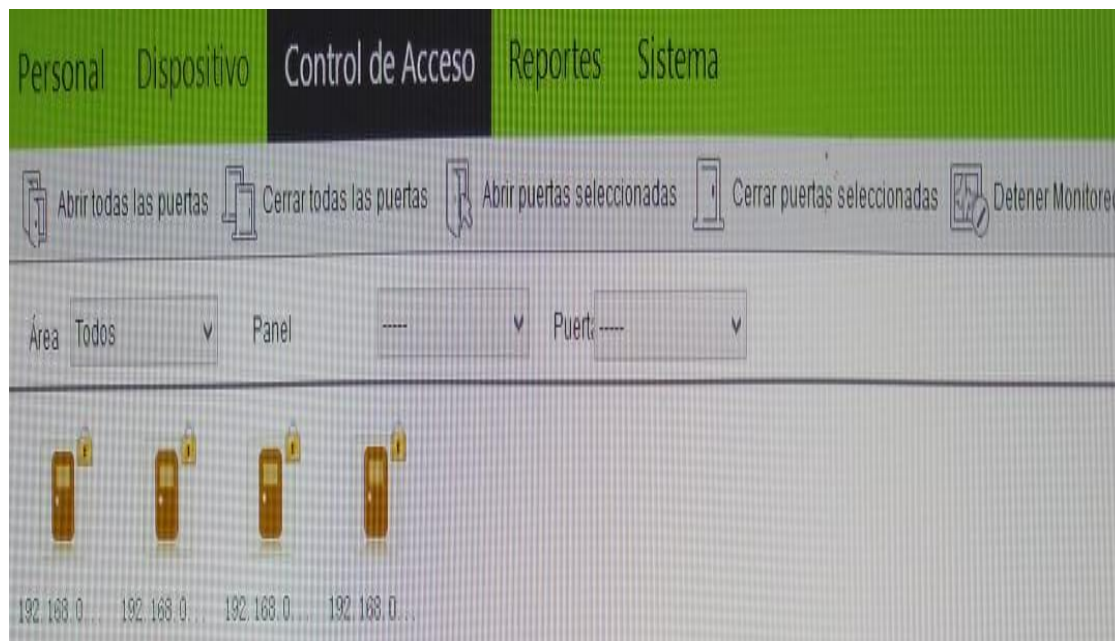
Nota: Esta figura indica como configurar los parámetros para la apertura de la puerta.

Monitoreo en tiempo real. El sistema mostrara el monitoreo de todas las puertas de los paneles de control de acceso que se encuentren conectados, como se detalla en la Figura 63.

Cierre/Apertura Remota. En la operación de una sola puerta, debemos dar clic en (Cierre/Apertura Remota) en el menú de apertura, cuando la puerta es cerrada de manera remota, el tiempo de apertura por default es de 15 segundos.

Figura 63

Monitoreo de la puerta



Nota: Esta figura indica el control de monitoreo de las puertas en tiempo real.

3.5.9. Configuración del Lector

Debemos dar clic en (Control de acceso) < (Configuración del Lector), elegir el lector dar clic en editar e ingresar el nombre del lector, como se detalla en la Figura 64.

Figura 64

Configuración del lector

Nombre de dispositivo	001	Tipo de sensor de puerta	Ninguno
Número de Puerta	1	Puerta Mantenido Abierta	15 Segundo(0-254)
Nombre de puerta	001	Cerrar al detectar Puerta	<input checked="" type="checkbox"/>
Horario de puerta habilitada	24 horas	Tiempo y asistencia	<input checked="" type="checkbox"/>
Horario apertura programada	---	Duración de apertura de puerta	5 Segundo(0-254)
Modo de verificación	Tarjeta o Huella	Intervalo de lectura	3 Segundo(0-10)
Estado de Lector 1	Salida		
Estado de Lector 2	Entrada		
Contraseña de amago	Configuración		
Contraseña de emergencia	Configuración		
Wiegand	Configuración Wiegand		

Aplicar esta configuración a todas las puertas del panel actual
 Aplicar esta configuración a todas las puertas de todos los paneles

OK Cancelar

Nota: Esta figura indica la configuración del lector para la conexión con el software

Reportes de control de acceso. Este incluye los reportes de días, semanas, todo evento sin excepción, aquí se puede seleccionar exportar todo y exportar después de la consulta. El usuario puede generar reportes de control de acceso de los datos más relevantes, entre ellos, información de tarjeta de verificación, información de operación de puerta e información de verificación de tarjeta, como se detalla en la Figura 65.

Figura 65

Reportes de control de acceso

	Tiempo	ID de Usuario	Nombre	Apellido	Número de...	Dispositivo	Punto del evento	Verificación	Estado	Evento	Notas
1	2021-03-08 10:52:12					192.168.0.60	192.168.0.60-0	Otros	Ninguno	Desconectado	
2	2021-03-08 10:18:29	29	Samuel	Patño	13884597	192.168.0.60	192.168.0.60-2	Tarjeta	192.168.0...	Apertura con tarjet...	
3	2021-03-08 10:18:28					192.168.0.60	192.168.0.60-2	Otros	Ninguno	Evento de vínculo accionado/Ap...	Evento de vínculo accionado/Ap...
4	2021-03-08 10:17:46	29	Samuel	Patño	13884597	192.168.0.60	192.168.0.60-2	Tarjeta	192.168.0...	Apertura con tarjet...	
5	2021-03-08 10:17:46					192.168.0.60	192.168.0.60-2	Otros	Ninguno	Evento de vínculo ...	Evento de vínculo accionado/Ap...
6	2021-03-08 10:17:37	29	Samuel	Patño	13884597	192.168.0.60	192.168.0.60-2	Tarjeta	192.168.0...	Apertura con tarjet...	
7	2021-03-08 10:17:37					192.168.0.60	192.168.0.60-2	Otros	Ninguno	Evento de vínculo ...	Evento de vínculo accionado/Ap...

Nota: Esta figura indica los reportes de acceso de cada usuario

3.6. Configuración del motor GAREN

Figura 66

Hoja de datos del motor corredizo

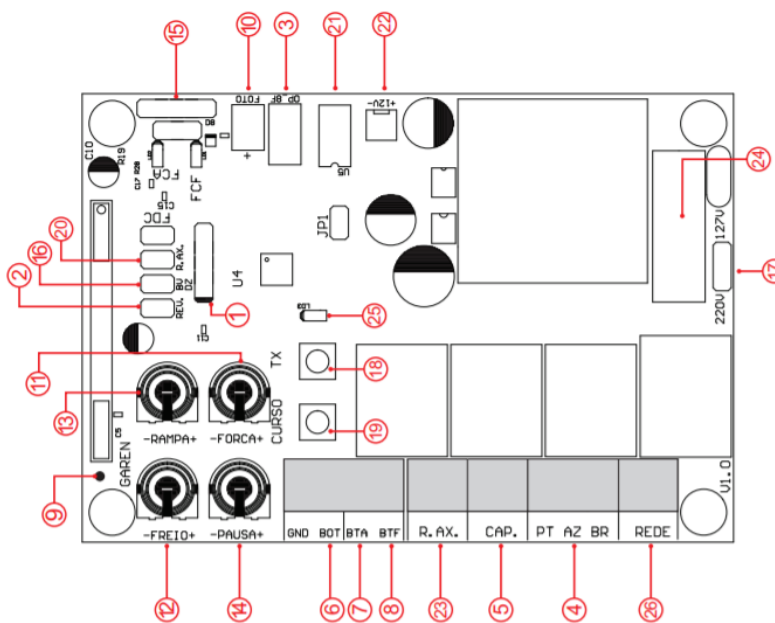


Tabla 15*Datos generales del motor*

Descripción General		
1	Grabador	Conector para grabación del microcontrolador (uso de la fábrica).
2	REV	Jumper de reversión
3	OPCION 8F	Modulo opcional 8 funciones (Traba, Luz de garaje, Semáforo y alarma).
4	PT / AZ / BR	Cables del motor (es necesario invertir PT por BR caso la instalación necesite).
5	CAP	Capacitor del motor.
6	BOT	Mando de botonera externa.
7	BTA	Mando de botonera solamente para apertura.
8	BTF	Mando de botonera solamente cierre y función lazo.
9	ANT	Cable rígido de antena (172mm).
10	FOTO	Entrada de emergencia, conector de la fotocélula.
11	FUERZA	Ajuste de la fuerza del motor (sentido horario aumenta la fuerza).
12	FRENO	Ajuste del freno del motor cuando ocurre la parada del motor (sentido horario aumenta la fuerza del freno, totalmente en el mínimo desconecta la función).
13	RAMPA	Trimpot reduce la velocidad antes de encontrar el fin de carrera.
14	PAUSA	Cierre automático: Ajuste el tiempo deseado en el trimpot PAUSA, si no deseas el cierre automático deje el trimpot PAUSA en el mínimo (sentido antihorario).
15	FCA / FCF	Fin de carrera de apertura y fin de carrera de cierre.
16	Jumper BV/DZ	Con el jumper abierto, la central hace una rampa menor durante la apertura y una rampa mayor durante el cierre (máquinas BV). Con el jumper cerrado, la rampa menor será ejecutada tanto en la apertura cuanto en el cierre
Descripción General		

17	Selector de Tensión	127v AC / 220v AC.
18	TX	Tecla para los procedimientos de grabar y borrar control remoto.
19	CARRERA	Tecla para los procedimientos de aprendizaje del tiempo de apertura y cierre.
20	RAX	Jumper de selección del funcionamiento del relé auxiliar.
21	US	Socket de la memoria externa.
22	Salida	No sobrepasar el límite máximo de 40mA 12Vcd
23	Contactos de Relé Auxiliar	
24	Fusible de protección	
25	LED de programación	
26	Entrada de alimentación 127/220 VAC	

Nota: Esta tabla contiene el datasheet recogido del manual de usuario.

Configuración del motor Garen

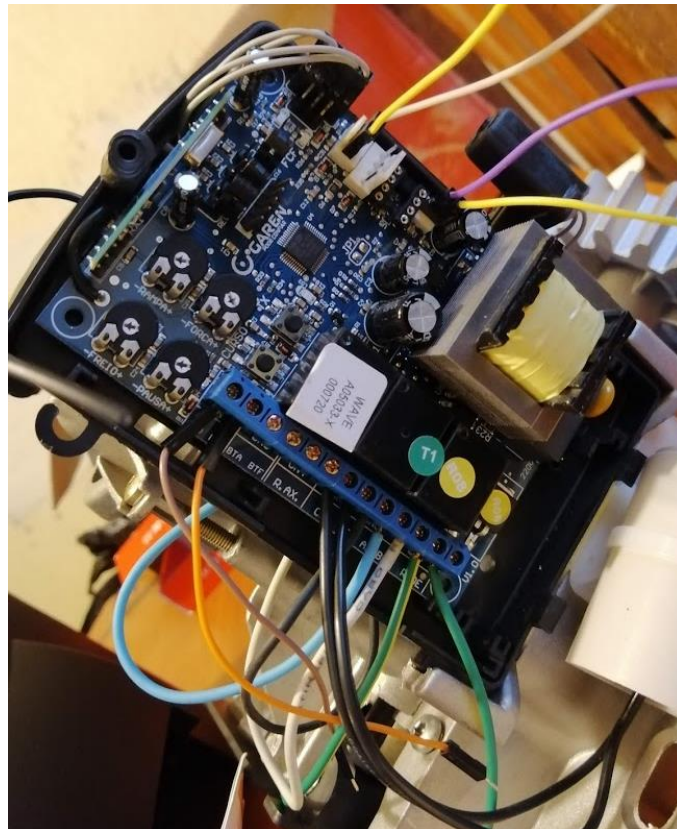
Para controlar una puerta corrediza y hacerla semi-autónoma se procedió con la adquisición de un motor corredizo Marca GAREN ©, el cual es controlado por una placa tipo “WAVE” que administra el funcionamiento del mecanismo y cada uno de los comandos que son programados por el usuario como son: apertura y cierre de puerta, fuerza.

Con la ayuda del diagrama de la placa Wave (*veasé Imagen 67*), procedemos a analizar los diferentes elementos que lo conforman, púdimos darnos cuenta el motor puede funcionar tanto a 110v como a 220v con un selector, en nuestro caso solo usaremos 110v para el correcto funcionamiento. Adicionalmente esta placa posee un

transformador de corriente alterna (110v) a corriente continua (12v) la que genera una fuente energía que será útil al tener la posibilidad de añadir sensores de proximidad (veasé imagen 67).

Figura 67

Placa del motor corredizo



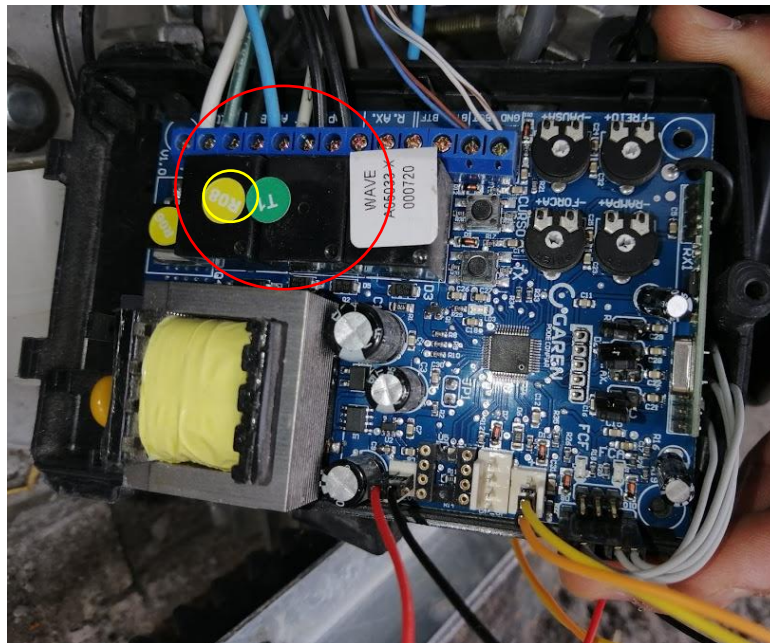
Nota: Esta figura muestra la placa Wave del motor corredizo Garen.

El motor corredizo será controlado por el panel de control y el módulo Arduino, en cuanto a panel de control se comunica con la botonera externa mediante la intercomunicación del relé que a su vez es controlado por el servidor local (ZKaccess security system).

Para conseguir la función de un control remoto y realizar la ejecución de movimiento y la detención del motor utilizaremos el elemento 6 del motor que es el mando de la botonera externa, para un correcto funcionamiento el potenciómetro “Pausa” está colocado en el mínimo al igual que el potenciómetro “rampa” y “freno” para que cerrarla automáticamente y lo haga de forma digital, como se detalla en la Figura 68.

Figura 68

Placa del motor Garen



Nota: En esta figura se muestra la placa del motor resaltando los potenciómetros (circulo color rojo) y la botonera externa (elemento 6, circulo color amarillo).

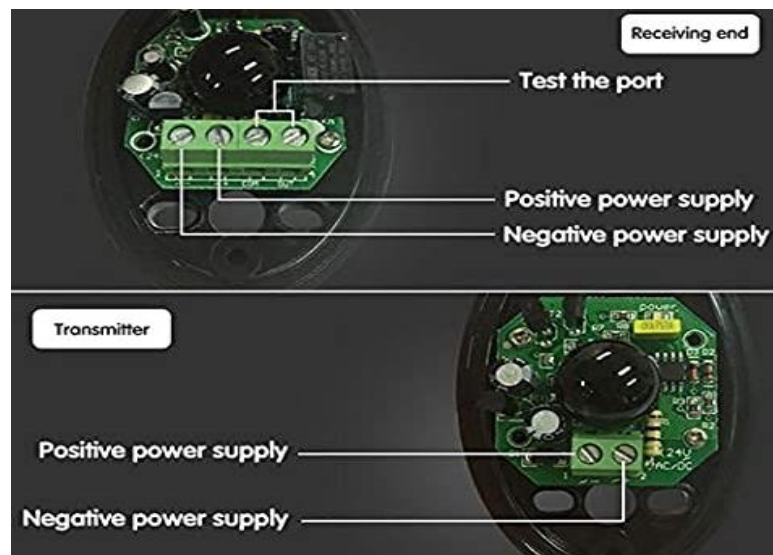
3.7. Configuración de las fotocélulas

Para la configuración de las fotocélulas utilizamos las 4 terminales de tornillo expuestos previamente en los diagramas, 2 de ellos requieren de una alimentación de

12v la cual las conectamos a la placa del motor específicamente en el elemento 22 “salida de 12Vdc” para que puedan funcionar como relé, como se detalla en la Figura 69.

Figura 69

Diagrama de pines de fotocélulas



Nota: En esta figura se muestra como está compuesto una fotocélula

Las 2 terminales restantes son de salida NO (Normalmente abierto) de la salida COM (puerto común). La salida de los terminales del relé van conectados directamente al jumpers de la placa correspondiente al elemento 10.

3.8. Configuración de la Cámara Ip HikVision Maadok

Figura 70

Camara Ip HikVision Maadok



Para configurar la cámara ip necesitamos descargar la aplicación “tuya Smart” desde la app Store o Google Play ,la segunda opción es escanear el código QR mediante el dispositivo móvil, como se detalla en la Figura 71.

Figura 71

Aplicación “tuyaSmart”



Nota: En esta figura se muestra aplicación o código QR para instalar la aplicación.

Para poder registrarnos y acceder al sistema debemos iniciar la aplicación “tuya Smart”. Para registrarse se debe ingresar el número de teléfono o una dirección de correo electrónico ,luego debemos crear una contraseña e iniciar sesión, como se detalla en la Figura 72.

Figura 72

Registro de la Aplicación “tuyaSmart”

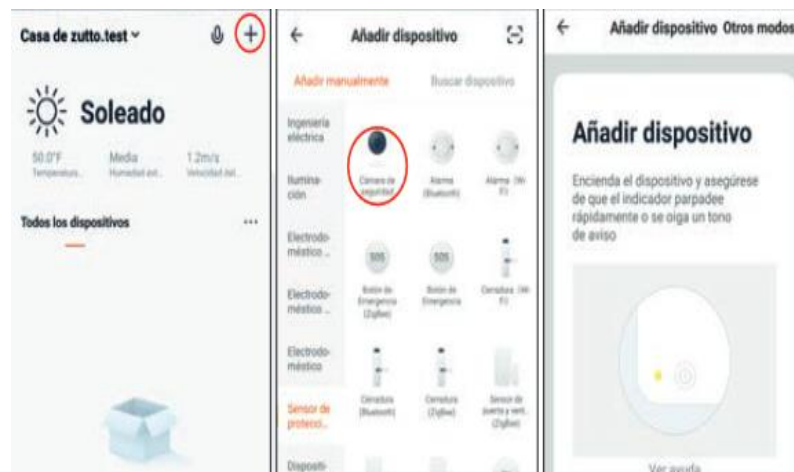


Nota: En esta figura se muestra el inicio de sesión de la aplicación

Para añadir el dispositivo presione en el icono (+) que se encuentra en la parte superior derecha, añadimos el tipo de dispositivo cámara de seguridad, después damos clic en siguiente paso para continuar, como se detalla en la Figura 73.

Figura 73

Interfaz de la Aplicación “tuyaSmart”



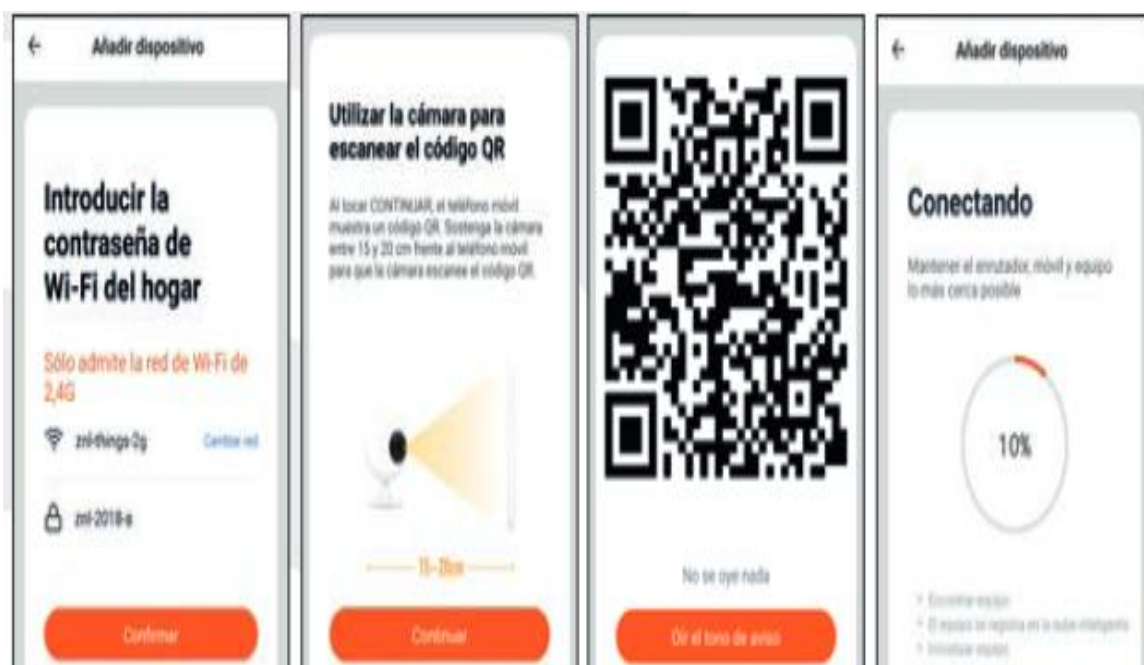
Nota: En esta figura se muestra como agregar un dispositivo para la conexión con la aplicación.

Ingresamos la contraseña de la red, por consiguiente la aplicación generara un código QR Debemos colocar el dispositivo móvil frente al lente de la cámara hasta

que la cámara emita un pitido y deje de parpadear, lo cual indicara que la lectura del código es correcta, finalmente esperamos que la cámara se termine de configurar ,la lectura de voz de la cámara te ira indicando cada paso hasta terminar la configuración, como se detalla en la Figura 74.

Figura 74

Configuración de la cámara mediante el código QR.



Nota: En esta figura se muestra como vincular el equipo con la aplicación.

Las funciones que tiene la App “tuya Smart” son las siguientes:

Figura 75

Funciones de la App



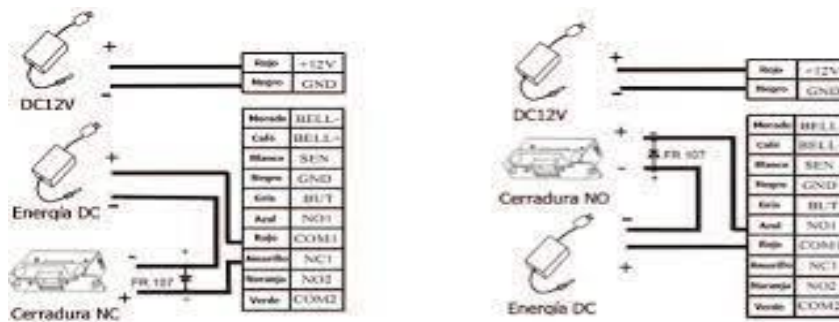
Nota: En esta figura se muestra algunas de las funciones con las que cuenta esta aplicación.

En esta app se puede modificar la resolución de la imagen según lo disponga el usuario, aumentar el sonido, mejorar la calidad de la señal, ampliar el video en pantalla completa, capturar imágenes, grabar el video, activar y desactivar la alarma de detección de movimientos, reproducir los videos desde una tarjeta SD o la nube, como se detalla en la Figura 75.

3.9. Configuración del Panel de control de acceso

Figura 76

Data sheet del panel de control de acceso



Nota: Esta figura indica el data sheet del panel de control de acceso

Lo primero que debemos hacer es conectar el lector rfid al panel de control de acceso INBIO al puerto VCC a tierra y al puerto DATA 1 Y DATA 0, mientras que en la salida LOG 1 debemos conectar el puerto Normally Open y el puerto Normally común del panel de control de acceso a los puertos Normally Open y el puerto Normally común del motor, como se detalla en la Figura 77.

Figura 77

Panel de Controlde acceso INBIO



Nota: Esta figura indica las conexiones que realizo en el panel de control de acceso INBIO.

Capitulo IV

4. Conclusiones

- Al realizar la investigación sobre la tecnología RFID, hemos encontrado una variedad de artículos y concluimos que es una de las mejores tecnologías por radio frecuencia, debido a su gran capacidad de almacenamiento de datos y velocidad de lectura entre sus componentes, además que es una opción relativamente sencilla de utilizar debido a su ágil manejo y de fácil comprensión. Al igual que con la tecnología a usar, las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos fueron investigadas de una manera cuidadosa, cuentan con normas, exigencias y procedimientos que deben ser empleados para la instalación de estos.
- En el esquema de funcionamiento representamos cada uno de los elementos que se utilizaron en el sistema, con la finalidad de tener un plano previo del lugar en donde se van a ubicar los equipos. La puerta fue el principal objeto de revisión debido a que este era el elemento crucial para la automatización, conforme el proyecto avanzó, el esquema sufrió cambios obligatorios debido a los recursos del Colegio y a la variedad entre las posiciones de los equipos.
- La aplicación móvil fue desarrollada en el lenguaje de programación JavaScript, dado que este cuenta con muchos métodos de ejecución y características que ayudan a la conexión rápida y sencilla en nuestra implementación, con ayuda de las características propias del programa logramos que el software se conectara al servidor web y mandara una petición post y realice el cambio de valor en cero

o uno, que es la traducción para enviar una señal a través de pines digitales a los diferentes módulos utilizados en el proyecto.

- En las fases finales del proyecto, el sistema requirió de una cantidad alta de pruebas de funcionamiento, debido que algunos módulos fueron añadidos en una parte tardía del desarrollo del proyecto, el cual modifico la posición de los equipos en algunos casos y en otros las polaridades para el correcto funcionamiento.

Capítulo V

5. Recomendaciones

- Al momento de buscar los manuales de los equipos debemos tener muy en cuenta la marca y modelo de cada uno, debido a que por decisiones precipitadas por ahorrar tiempo, se puede llegar a encontrar manuales similares pero estos no contendrán las mismas especificaciones, lo cual causara problemas al momento de configurar e instalar, por ello debemos basarnos en marcas de equipos populares que se oferten en el mercado tecnológico nacional, que puedan dar un panorama más amplio en cuanto a manuales de uso se refiere.
- Antes de realizar el esquema de funcionamiento es fundamental tener en cuenta los recursos disponibles en el lugar donde se va a realizar el trabajo, debido a que la falta de uno solo de ellos genera imprevistos perjudiciales para el cronograma previamente establecido y también modificando de una manera radical el presupuesto fijado con anterioridad, es por esto que recomendamos analizar de una manera exhaustiva toda la zona de implementación.
- Al crear la aplicación móvil es necesario tomar en cuenta el lenguaje de programación con el que vamos a trabajar, dado que este será crucial en una precisa implementación del proyecto, además, verificar cuales softwares soporta el equipo que vamos a manipular, en vista de que cada uno tiene funciones y

métodos diferentes que pueden generar errores al instante de compilar el programa en el dispositivo.

- Se recomienda realizar las pruebas de funcionamiento cada vez se instale un nuevo dispositivo, esto es muy necesario ya que al ser un sistema relativamente sencillo puede llegar a deteriorar rápidamente y en un alto índice si no se lo manipula de la manera correcta.

Capítulo VI

6. Glosario de Términos

RFID: Identificación por Radiofrecuencia.

FOTOCELULA: Dispositivo capaz de emitir y recibir un haz de luz.

OEM: Fabricante de equipos originales.

FRECUENCIA: Numero de repeticiones por unidad de tiempo.

NFC: Comunicación de campo cercano.

UHF: Frecuencia Ultra Alta es una banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias entre 300 a 3 GHz.

VHF: Frecuencia muy alta que corresponde a la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias entre 30 y 300 MHz.

Byte: Unidad de información de base utilizada en computación.

MIFARE: Tecnología de tarjetas inteligentes sin contacto.

CCTV: Circuito cerrado de televisión.

CRA: Central de Recepción de Alarmas.

ESPECTRO RADIOELECTRICO: Medio por el cual se transmiten las frecuencias de ondas de radio electromagnéticas que permiten las telecomunicaciones.

CONTROL DE ACCESO: Verificación de una entidad solicitando acceso a un recurso.

Capítulo VII

Bibliografía

- Actum. (s.f.). *Actum*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://www.actum.es/preguntas-frecuentes/tipos-de-tags>
- Avaron Resources S.L. (21 de Marzo de 2019). *Iberia PC*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://www.iberiapc.com/es/blog/-que-es-un-sistema-de-cctv-ipy/22>
- Bhattacharya, S. (2 de Abril de 2005). *New Scientist*. Recuperado el 4 de Diciembre de 2020, de <https://www.acomee.com.mx/clasificaciones/RFID.pdf>
- Bustamante, G., & Wayner, X. (31 de Octubre de 2011). Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/696>
- Cofersa. (25 de Octubre de 2017). *Cofersa Seguridad*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <http://cofersaseguridad.com/que-es-un-sistema-de-videovigilancia/>
- conceptodefinicion. (s.f.). *conceptodefinicion*. Recuperado el 24 de Febrero de 2021, de <https://conceptodefinicion.de/motor/>
- Copyright. (2020). *Aula 21*. Recuperado el 10 de Marzo de 2021, de <https://www.cursosaula21.com/que-es-el-rfid/>
- Copyright. (2020). *Aula21*. Recuperado el 24 de Febrero de 2021, de <https://www.cursosaula21.com/que-es-el-rfid/>
- Copyrights & Trademark. (20 de Noviembre de 2017). *Altium*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://resources.altium.com/es/p/advantages-and-disadvantages-active-and-passive-rfid-technologies>

- Delgado Brito, O. D. (Marzo de 2018). *Dspace*. Recuperado el 4 de Diciembre de 2020, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8446>
- Dexpa. (2021). *Dexpa piccolo nice*. Recuperado el 24 de Febrero de 2021, de <https://www.dexpa.es/blog/para-que-sirven-las-fotocelulas>
- Dipole RFID. (1 de Junio de 2017). *Dipole RFID*. Recuperado el 29 de Enero de 2021, de <https://www.dipolerfid.es/blog/categor-a-1/Tipos-Sistemas-RFID>
- Dipole. (s.f.). *Dipole RFID*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://www.dipolerfid.es/Lectores-RFID>
- Dointech SAS. (2015). *Dointech*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <http://www.dointech.com.co/video-vigilancia-hibrida.html>
- Ecuador Legal. (s.f.).
- FQ. Ingeniería Electrónica. (5 de Marzo de 2015). *FQ Ingeniería*. Obtenido de <https://www.fqingenieria.com/es/conocimiento/tipos-de-chips-mifare-52>
- FQIngenieria. (17 de Diciembre de 2014). *FQIngenieria Electronica*. Recuperado el 29 de Enero de 2021, de <https://www.fqingenieria.com/es/conocimiento/frecuencias-rfid-cual-es-mas-adeuada-para-mi-proyecto-parte-1-41>
- Galarza Lara, J. M. (2008). Recuperado el 2 de Diciembre de 2020, de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/594/1/T-ESPE-017565.pdf>
- Grupospec. (s.f.). *Grupospec*. Recuperado el 19 de Enero de 2021, de <https://www.grupospec.com/es/informacion-basica-de-proteccion-de-datos>

GS1 Global. (23 de Diciembre de 2014). *Innova Supply Chain*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://gs1pe.org/innovasupplychain/noticias/caracteristicas-de-los-sistemas-rfid>

Huidobro, J. (2007). La tecnología RFID. *ACTA*, 42-43.

Inngresa. (20 de Noviembre de 2016). *Inngresa*. Recuperado el 19 de Enero de 2021, de <https://inngresa.com/como-funcionan-sistemas-biometricos/>

Instituto Internacional de Educación. (06 de Marzo de 2021). *Esopo*. Obtenido de <https://iie.fing.edu.uy/proyectos/esopo/espectro-radioelectrico/#:~:text=El%20espectro%20radioel%C3%A9ctrico%20es%20el,que%20hacen%20posibles%20las%20telecomunicaciones.&text=Formalmente%200y%20seg%C3%BAn%20la%20UIT,0%20Hz%20a%203000%20GHz>.

Josh, M. (3 de Octubre de 2017). *Computype*. Recuperado el 29 de Enero de 2021, de <https://www.computype.com/es/blog/frecuencias-rfid-baja-alta-ultra-alta>

Kimaldi. (s.f.). *Kimaldi*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de https://www.kimaldi.com/blog/rfid/elementos_del_sistema_rfid/

Marketing. (26 de Junio de 2018). *TD Sistemas Gestion y Control*. Recuperado el 19 de Enero de 2021, de <https://www.tdsistemas.com/que-es-un-sistema-de-control-de-acceso/>

Movertis. (7 de Agosto de 2020). *Logística*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://moveris.com/blog/12-ventajas-del-sistema-rfid/>

NXP Semiconductors Austria GmbH Styria. (1 de Febrero de 2020). *MIFARE*. Obtenido de <https://www.mifare.net/en/about-mifare/>

Portillo, J., Bermejo, A., & Bernardos, A. (2008). *Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): Aplicaciones en el ámbito de la salud*. Madrid: madrimsd.

Portillo, J., Bermejo, A., & Bernardos, A. M. (s.f.). *VT Miod*. Recuperado el 4 de Diciembre de 2020, de https://www.madrimsd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/_VT13_RFID.pdf

Quadrex SL. (s.f.). *Quadrex*. Recuperado el 19 de Enero de 2021, de <https://www.quadrex.es/aplicaciones/aplicaciones-de-control-de-accesos/>

Ramirez, R. (Julio de 2006). Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/108361/Ramirez%20Laz%C3%B3n%20Rodrigo.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Ramírez, R. (2006). *Aplicaciones del RFID como herramienta para el proceso de Marketing*. Santiago: Universidad de Chile.

RFID Point. (s.f.). *RFID POINT*. Recuperado el 29 de Enero de 2021, de <http://www.rfidpoint.com/preguntas-frecuentes/frecuencias-de-operacion-2/>

Securitas Direct. (27 de Agosto de 2018). *Protegiendo Personas*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://protegiendopersonas.es/que-tipos-de-sistemas-de-videovigilancia-existen/>

Stemmer Imaging. (24 de Mayo de 2018). *Infaimon*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://blog.infaimon.com/reconocimiento-de-matriculas-definicion-y-utilidad-en-la-empresa/>

- Tapia, D., Cueli, J., García, Ó., Corchado, J., Bajo, J., & Saavedra, A. (2007). *Identificación por Radiofrecuencia: Fundamentos y Aplicaciones*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Telectrónica. (s.f.). *Telectrónica*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://telectronica.com/que-es-un-lector-rfid/>
- Tracking and Tracing Solutions . (13 de Septiembre de 2016). *T&T Solutions*. Obtenido de <http://www.tt-rfid.com/soluciones-rfid/rfid-activos/>
- Trust-Systems. (2015). *Tas Corp*. Recuperado el 24 de Febrero de 2021, de <https://www.tas-seguridad.com/paneles-de-acceso/#:~:text=Los%20paneles%20de%20control%20de,administra%20el%20control%20de%20acceso%2C>
- TSF Informática Industrial S. L. (s.f.). *TSF Sistemas RFID*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://sistemas-rfid.es/funcionamiento-basico-de-la-rfid>
- Universidad Internacional de Valencia. (30 de Marzo de 2018). *VIU*. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/lector-rfid-que-es-y-para-que-se-utiliza>
- ZKteco. (s.f.). *ZKteco Latinoamerica*. Recuperado el 10 de Marzo de 2021, de <https://www.zktecolatinoamerica.com/serie-inbio>

ANEXOS