

PLAN DE NEGOCIO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE UN SISTEMA  
MECATRÓNICO DE CONTROL DE ACCESO PARA CONJUNTOS RESIDENCIALES EN LA  
CIUDAD DE CALI.



CARLOS ARTURO ULLOA

CORPORACION UNIVERSITARIA COMFACAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

POPAYÁN

2021

PLAN DE NEGOCIO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE UN SISTEMA  
MECATRÓNICO DE CONTROL DE ACCESO PARA CONJUNTOS RESIDENCIALES EN LA  
CIUDAD DE CALI.

CARLOS ARTURO ULLOA

PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO MECATRÓNICO.

ASESOR: Ph.D. JAVIER ANDRÉS MUÑOZ CHÁVES  
CO ASESOR M.Sc: JULIO EDUARDO MEJÍA MANZANO

CORPORACION UNIVERSITARIA COMFACAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA  
POPAYÁN

2021

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

## DEDICATORIA

*A Dios*

*quien me ha dado la oportunidad  
para realizar este sueño, y ha colocado  
en mí, capacidades y talentos.*

*A mi esposa*

*Quien puso su empeño y dedicación,  
Y en todo momento ha estado a mi lado,  
luchando junto conmigo para alcanzar  
Esta meta.*

*A mis hijos*

*Quienes nunca dejaron de creer  
Por difícil que pareciera el camino,  
Y siempre oraron a Dios por mí, para  
Que me pudiese graduar como ingeniero.*

*Y a todos los que no creyeron en mí*

*Para que sepan que Dios es bueno  
Y recompensa el esfuerzo y la dedicación,  
Cuando lo imposible,  
se encomienda en sus manos.*

# Contenido

RESUMEN .....	14
ABSTRACT .....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
2. JUSTIFICACIÓN.....	20
3. OBJETIVOS .....	24
3.1. Objetivo general .....	24
3.2. Objetivos específicos .....	24
4. MARCO TEÓRICO PARA EL PLAN DE NEGOCIO .....	25
4.1. Plan de negocio .....	25
4.2. Estudio de mercado .....	27
4.3. Fuentes de investigación y recolección de información .....	28
4.4. Cómo realizar una encuesta.....	29
4.5. Demanda .....	29
4.6. Oferta.....	30
4.7. Propiedad horizontal .....	31
5. MARCO TEÓRICO PARA EL ESTUDIO TÉCNICO .....	32
5.1. La Mecatrónica.....	32
5.2. Sistema Mecatrónico.....	33
5.3. Control de acceso .....	34
5.4. Licencia de software.....	36
5.5. Derechos de Autor.....	37

6.	ESTUDIO DE MERCADO.....	39
6.1.	Análisis Del Sector .....	39
6.2.	Compradores potenciales del servicio .....	44
6.3.	Ubicación geográfica y física de los clientes potenciales.....	44
6.4.	Instrumento de recolección y tabulación de datos. ....	45
6.5.	Demanda actual. ....	51
6.6.	Segmentación de mercado.....	52
6.7.	Estrategias de mercadeo (mezcla mercadológica) .....	54
7.	ESTUDIO FINANCIERO.....	58
7.1.	Balance general. ....	58
7.2.	Gastos.....	59
7.3.	Costos de nómina. ....	60
7.4.	Punto de equilibrio y precio del.....	61
7.5.	Estado de resultados.....	65
7.6.	Evaluación De Viabilidad.....	66
8.	ESTUDIO TÉCNICO.....	67
8.1.	Etapas de desarrollo. ....	67
8.2.	Implementación del sistema de control de acceso SIS_CONTROL.....	71
8.3.	Validación del sistema de control de acceso SIS CONTROL.....	76
8.4.	Insumos y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.....	96
9.	ORGANIZACIÓN .....	99

9.1. Estudio jurídico.....	99
9.2. Organización.....	102
9.3. Proceso Administrativo.....	105
10. RESULTADOS ALCANZADOS.....	110
11. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	111
11.1. Conclusiones.....	111
11.2. Trabajos futuros.....	113
12. RECOMENDACIONES.....	115
13. BIBLIOGRAFÍA.....	117
14. WEB-GRAFÍA.....	121

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Característica del control de acceso de la empresa SERACIS.....	41
Tabla 2	Característica del control de acceso de la empresa TECNOLOGIAS CIWS...	42
Tabla 3	Intervalos de confianza por porcentaje de nivel de confianza.....	46
Tabla 4	Demanda actual para sistemas de control de acceso.....	52
Tabla 5	Segmentación geográfica.....	52
Tabla 6	Segmentación Psicográfica.....	53
Tabla 7	Segmentación demográfica.....	53
Tabla 8	Segmentación conductual.....	53
Tabla 9	Gastos de marketing y publicidad.....	57
Tabla 10	Resumen del balance general.....	58
Tabla 11	Gastos administrativos de los tres primeros años.....	59
Tabla 12	Gastos de constitución.....	60
Tabla 13	Costos anuales de nómina.....	61
Tabla 14	Distribución del ingreso por implementación.....	62
Tabla 15	Estado de resultados de los tres primeros años.....	65
Tabla 16	Metodología para la implementación del sistema de control de acceso SIS_CONTROL en unidades residenciales.....	74
Tabla 17	Objetivos del protocolo de evaluación de uso para actualizaciones del sistema.....	77
Tabla 18	Metodología de evaluación de uso.....	78
Tabla 19	Sistemas de numeración para la publicación del cambio de versión.....	79

## LISTA DE TABLAS

Tabla 20	Tabla de comparación de errores por versión.....	92
Tabla 21	Unidades residenciales y condominios con SIS_CONTROL.....	95
Tabla 22	Dispositivos requeridos para la instalación del SIS_CONTROL estándar.....	97
Tabla 23	Dispositivos adicionales requeridos para la instalación del SIS_CONTROL RFID UHF.....	98
Tabla 24	Beneficios de una empresa S.A.S.....	99
Tabla 25	Obligaciones tributarias de una S.A.S.....	101
Tabla 26	Requisitos para la creación de una empresa SAS.....	102
Tabla 27	Metas del proyecto.....	106

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1	Respuesta a la pregunta 1 de la encuesta.....	48
Imagen 2	Respuesta a la pregunta 2 de la encuesta.....	48
Imagen 3	Respuesta a la pregunta 3 de la encuesta.....	49
Imagen 4	Respuesta a la pregunta 4 de la encuesta.....	50
Imagen 5	Respuesta a la pregunta 5 de la encuesta.....	51
Imagen 6	Gráfico de punto de equilibrio.....	63
Imagen 7	Gráfico costos vs ventas año 1.....	64
Imagen 8	Interconexión del sistema SIS_CONTROL.....	68
Imagen 9	Dispositivos de prueba para transmisión de datos.....	69
Imagen 10	Código de conexión del sistema con la base de datos.....	70
Imagen 11	Sistema de seguridad y control SIS_CONTROL edición RFID UHF.....	71
Imagen 12	Proceso de implementación del sistema SIS_CONTROL RFID UHF.....	73
Imagen 13	Publicación de cambio de versión.....	79
Imagen 14	Sensores dactilares utilizados en el sistema SIS_CONTROL.....	82
Imagen 15	Funciones iniciales del SIS_CONTROL ver 1.0.0.....	82
Imagen 16	Panel de control SIS_CONTROL ver 1.0.1.....	83
Imagen 17	Panel de control SIS_CONTROL ver 1.1.2.....	84
Imagen 18	Panel de control SIS_CONTROL ver 1.2.3.....	86
Imagen 19	Transmisión WIEGANT 32.....	88
Imagen 20	Antena RFID-UHF 6-12m utilizada en el sistema SIS_CONTROL.....	89
Imagen 21	Panel de control SIS_CONTROL ver 2.1.2, ver 2.2.3 y ver 2.2.4.....	90
Imagen 22	Panel de control SIS_CONTROL ver 2.4.5.....	93

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 23	Esquema general del SIS_CONTROL ver 2.4.5.....	93
Imagen 24	Funciones del SIS_CONTROL ver 2.4.5.....	94
Imagen 25	Fotos de algunos puestos con el sistema SIS_CONTROL.....	96
Imagen 26	Organigrama de la empresa Soluciones de Ingeniería del Suroccidente.....	103
Imagen 27	Matriz DOFA de la empresa SIS.....	107

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1 Encuesta plan de negocio.
- Anexo 2 Resultados de la encuesta plan de negocio.
- Anexo 3 Propuesta SIS.
- Anexo 4 Cotización – SAS.
- Anexo 5 Folleto
- Anexo 6 Presentación SIS\_CONTROL
- Anexo 7 Publicidad
- Anexo 8 Licencia de software
- Anexo 9 Contrato comercial
- Anexo 10 Modelador financiero Unicomfauca 2021 SIS

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

SIS_CONTROL	Sistema integrado de seguridad y control
RFID	Identificación por radio frecuencia
UHF	<i>Ultra High Frequency</i> , (frecuencia ultra alta)
Java SE	<i>Java Standard Edition</i> , (Edición estándar)
DCU	Diseño centrado en el usuario
SDK	<i>Software Development Kit</i> (Kit de desarrollo de software)

## RESUMEN

El plan de negocio propuesto para este proyecto, está enfocado en la comercialización de una herramienta de seguridad electrónica, específicamente, un sistema de control de acceso para la seguridad en unidades residenciales, lo anterior, fundamentado en la necesidad de mejorar el bienestar de las personas.

Mediante el desarrollo del plan de negocio, se dio a conocer todos los aspectos necesarios para analizar la viabilidad de comercializar un sistema de control de acceso denominado: SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD (SIS\_CONTROL). Este plan de negocio, planteó la comercialización del sistema, a modo de servicio, dentro de un paquete de cobro mensual, con soporte técnico y actualizaciones de software, y de esta manera ofrecer al cliente una nueva forma de comercio para este tipo de sistemas, ya no como producto sino como servicio, buscando que el cliente tenga facilidad en la contratación, y obtener sostenibilidad económica en la empresa, brindando una solución tecnológica al sector de la seguridad residencial, rompiendo el paradigma tradicional de comercialización por parte de las empresas de seguridad los cuales ofrecen sus propios sistemas de control.

El desarrollo del plan de negocio, aplicado al sistema SIS\_CONTROL, permitió conocer el impacto del mismo durante el desarrollo de este trabajo de grado en la modalidad de emprendimiento en el sector residencial, y de esta manera se evaluó la viabilidad comercial del servicio.

## **ABSTRACT**

The business plan proposed for this project is focused on the commercialization of an electronic security tool, specifically, an access control system for security in residential units, the above, based on the need to improve people's well-being.

Through the development of the business plan, it is sought to know all the necessary aspects to analyze the viability of commercializing an access control system called: INTEGRATED SECURITY SYSTEM (SIS\_CONTROL), this business plan proposes the commercialization of the system, as service, within a monthly payment package, with technical support and software updates, and in this way offer the customer a new way of trading for this type of system, not as a product but as a service, seeking that the customer has ease in hiring, and obtain economic sustainability in the company, providing a technological solution to the residential security sector, breaking the traditional marketing paradigm by security companies which offer their own control systems.

The development of the business plan, applied to the SIS\_CONTROL system, will allow to know its impact during the development of this degree work in the entrepreneurship modality in the residential sector, and in this way to evaluate the commercial viability of the service.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta la constante modernización tecnológica que ha cubierto distintas necesidades sociales a nivel mundial, reconstruyendo de manera efectiva el diario vivir de las personas, gestionando información, agilizando procesos y diseñando dispositivos entre otros; En lo referente a temas de seguridad en general, se han presentado desarrollos que actualizaron tanto procesos, como protocolos, con diversas herramientas como son: cámaras, controles de acceso, geo localización y alarmas entre otros , brindando confianza y haciendo que las personas se sientan seguras.

En los últimos 10 años, en temas de servicios de seguridad, Latino América ha presentado un crecimiento anual del 8% el cual se considera un promedio alto en comparación con el promedio mundial que se ubica casi en la mitad. Este crecimiento se ha dado debido a diversas variables, entre ellas, el crecimiento en los niveles de inseguridad, criminalidad, cambios en el enfoque de seguridad pública y al aumento de la urbanización, teniendo en cuenta que América Latina tiene 4 de los 5 países y 17 de las 20 ciudades más violentas del mundo. (FEDESARROLLO, 2018).

En Colombia, durante el año 2018, a nivel nacional, el 15.6% de las personas mayores de 15 años sufrió al menos un delito en Colombia, el 3% de los hogares reportaron hurto en sus residencias, el 7.3% sufrieron hurto a personas, el 2.2% fueron extorsionados, y el 8.7% hurtados sus vehículos. (DANE, 2019).

Entre las tasas de victimización más altas en el país para el año 2018, aparece la ciudad de Cali en segundo lugar, con una variación porcentual del 6.6% con respecto a la tasa del año 2016, y en lo referente al hurto a residencias aparece en el sexto lugar, con una tasa

del 3.4% del total nacional, presentando una variación del 2.1%, siendo esta, la más alta en el 2018 en todo el país, con referencia al año 2016. (DANE, 2019).

Más específicamente, en el año 2016 se presentaron 9.630 denuncias de hurto a personas, en el 2017 las denuncias aumentaron a 14.295, en 2018 la tendencia continúa con 16.119 demandas, y en el año 2019, los hurtos fueron 20.324. En cuanto al hurto a residencias encontramos que, en el año 2016, se realizaron 855 denuncias, en 2017, 1.458, en 2018, 2.324 y el 2019, 2.442. El hurto a automotores siguió la misma línea de aumento delictivo desde 2016, donde se hicieron 1.612 denuncias, seguidamente del año 2017 donde se presentaron 1667 casos, en 2018, 1.786 y en el año 2019 se hicieron 2.070 demandas. En lo referente al hurto al comercio, en el año 2016, se hicieron 958 denuncias, en el 2017 1.851, en el 2018, 3912, y en el año 2019, 3857 casos. (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020).

Según las cifras presentadas, los hurtos en la ciudad de Cali en sus diferentes modalidades, han tenido tendencia a aumentar cada año, y es importante para el sector de la seguridad física residencial, además de vigilantes y supervisores, apoyarse en los diferentes medios tecnológicos disponibles, tendientes a la disminución de la criminalidad en la propiedad privada. Entre estos sistemas se tiene los circuitos cerrados de televisión, sistemas de alarmas, barras perimetrales y controles de acceso. (Moreno López, 2020).

En temas de seguridad física residencial en la ciudad de Cali, debido a la inseguridad, las personas han optado por vivir en conjuntos cerrados, buscando tener un mayor nivel de protección. Para esto, las empresas de seguridad privada residencial buscan brindar confianza, apoyo y credibilidad a sus clientes, aportando además de la seguridad física, herramientas complementarias como son sistemas de seguridad electrónica, dentro los que se encuentran los controles de acceso, sistemas de alarma y circuitos cerrados de televisión. (Lozano, 2016).

La problemática de estudio tiene relación con la no implementación de un sistema de control de acceso como herramienta complementaria de seguridad física en unidades residenciales. Dado el caso, trae como consecuencia un bajo control de personal, vehículos o mercancía a los cuales se autoriza o restringe el acceso a la unidad residencial o condominio, tampoco se puede crear bases de datos con perfiles de identificación e individualización, para tener así un instrumento de disuasión válido, y en caso de ser necesario, aportar información a las personas interesadas para la resolución de novedades. Otra carencia detectada, es la alta rotación del personal de seguridad, lo cual genera riesgos de intrusión, los cuales pueden ser disminuidos haciendo uso de sistemas de control de acceso, disminuyendo algunos factores de riesgo como: el cansancio, la distracción y el engaño al cual puede ser sometido el personal de seguridad, teniendo en cuenta que en cualquier momento dicho personal puede ser reemplazado por guardas nuevos, lo que trae como consecuencia la pérdida de conocimiento y experticia adquiridos en el lugar de trabajo, generando una falencia en la seguridad del condominio o unidad residencial. (Garzon, 2013).

La ausencia de un control de acceso como herramienta complementaria de la seguridad física residencial, presenta un evidente riesgo de seguridad, sumado a la desactualización tecnológica en lo referente a la seguridad electrónica para los condominios, unidades residenciales y similares que no poseen dicha herramienta.

Por lo cual, desde una mirada empresarial, se detecta un potencial nicho de mercado dentro de la seguridad residencial, siendo así, una necesidad esencial identificada en cada lugar donde se ubica un conjunto residencial que aún no cuenta con un sistema de control de acceso. En este sentido, no solo se habla de una problemática que debe ser resuelta, si no, de un cliente objetivo que busca ser atendido, lo cual es totalmente favorable para las pretensiones del desarrollo de esta opción de grado.

Los obstáculos que se prevén, están relacionados con la no tenencia de la política de tratamiento de datos por parte de las unidades residenciales debido al desconocimiento de la norma establecida en la Constitución Política de Colombia (arts. 15 y 20), la Ley 1581 de 2012 por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, y el Decreto 1377 de 2013 por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012, la cual es obligatoria para la recolección y manejo de los datos captados en la función de control de acceso de las unidades residenciales y similares, no solo a través de herramientas tecnológicas sino también de manera manual, lo cual puede acarrear multas millonarias, por lo cual se plantea analizar una estrategia jurídica.

Teniendo en cuenta la problemática previamente planteada, vale la pena pensar en:

¿Cómo desarrollar un plan de negocio que permita comercializar una solución atractiva a la falta de una herramienta de seguridad electrónica como lo es un sistema de control de acceso en la seguridad física residencial, para los condominios, conjuntos residenciales, multifamiliares y demás de la ciudad de Cali Valle del Cauca que no cuentan con dicha herramienta?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El Sistema Mecatrónico de Control De Acceso y Seguridad (SIS\_CONTROL), desarrollado, evaluado y actualizado por 18 meses para el sector de la seguridad residencial, se ha puesto a prueba en diversos entornos residenciales reales, además cuenta con la posibilidad de realizar actualizaciones asociadas a las necesidades particulares de los usuarios. De esta forma se plantea comercializarlo como un servicio de cobro mensual, tal que esté al alcance de los clientes potenciales en general, permitiendo adquirir una alta representación en el mercado de sistemas de control de acceso, generando altos ingresos derivados de la comercialización del servicio, dando satisfacción a una necesidad puntual de los clientes.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el DANE en el año 2018, la ciudad de Cali se tiene una población estimada para el año 2021 de 2.264.748 habitantes coexistiendo en 690.275 viviendas. (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019).

Del total de la población de la ciudad de Santiago de Cali, se estima que 1.2 millones de personas en la ciudad han optado por vivir en alguna de las 3500 unidades residenciales edificadas en la capital del Valle. (Redacción de El País, 2016).

De acuerdo a la problemática planteada en este proyecto frente a los problemas de inseguridad detectados en los condominios de la ciudad de Cali Valle del Cauca y dado el número de los mismos, se tiene información relevante para determinar que la implementación de controles de acceso para la recolección de información y creación de bases de datos que permitan la formación de perfiles de identificación para personas, vehículos y

mercancías por parte de la misma copropiedad permitiría mejorar el nivel de seguridad de la misma. (Garzon, 2013).

Por otro lado, las unidades residenciales son lugares donde habitan cantidad de personas, y el flujo de ingresos y salidas es alto, esto hace necesario la implementación de sistemas de seguridad electrónica, destacándose entre ellos los controles de acceso, los cuales apoyan el trabajo de la seguridad física y permiten la prestación de un mejor servicio. (Lozano, 2016).

Además, se evidencia que los controles de acceso tienen como función prevenir y mejorar las condiciones de seguridad de una locación, minimizando los riesgos propios al ingreso y salida de personal dependiendo de las particularidades de cada instalación. (Restrepo, 2018).

Con base en esta información se conoce la importancia de esta herramienta de seguridad, y que existe un gran número de clientes potenciales en la ciudad que, debido a la creciente inseguridad, sumado a la constante rotación del personal de vigilancia y a la desactualización de los protocolos de ingreso y salida de los mismos, lo coloca en riesgo de intrusión a las unidades residenciales, así, se encuentra una oportunidad importante en cuanto a la comercialización de controles de acceso, pues es posible brindar a este cliente objetivo soluciones alternativas y de fácil contratación por parte de la misma copropiedad para la tenencia de controles de acceso en las porterías de sus conjuntos y condominios.

En el ámbito empresarial, la importancia del desarrollo de esta idea de negocio se basa en que hay una necesidad dadas las actuales condiciones de inseguridad y a la expansión

urbanística, y en que existe un cliente para el cual el producto o servicio es visto como una opción para mejorar la seguridad de sus inmuebles. De esta forma es pertinente entonces cuanto al momento, decir que hay una excelente oportunidad de comercio para este tipo de herramientas, ya que aunque otras empresas intentan llegar de una u otra manera a estos mismos clientes, el mercado es un mercado abierto, el cual, por medio de estrategias permite conquistar una gran parte del público objetivo; este modelo de negocio presenta una forma sencilla de contratación, para que cualquier unidad residencial pueda hacerse de esta herramienta, adquiriéndola a través de un servicio, con la ventaja de tener, servicio técnico y actualizaciones incluidas en el valor del cobro mensual, lo que permitirá ser una empresa que pueda sostenerse económicamente a lo largo del tiempo.

En el ámbito social, este emprendimiento aporta a la sociedad una herramienta tecnológica de disuasión, para quienes con malas intenciones, buscan irrumpir en este tipo de inmuebles, ya que al contar con un sistema biométrico de registro, hace posible, que en un caso dado, se pueda realizar una individualización fiable, lo que incrementa en gran manera el porcentaje de seguridad de cada persona que busca vivir en unidades residenciales y condominios, para tener seguridad y privacidad, aportando así, a aumentar el porcentaje de seguridad y tranquilidad de la sociedad, además de contribuir con la actualización tecnológica.

Cabe destacar, que con el desarrollo de esta iniciativa también se plantea poder emplear personal en diferentes áreas, con lo que se contribuye a la disminución del desempleo en el Valle del Cauca.

En el ámbito profesional, este emprendimiento se considera como la validación, no solo del conocimiento técnico e ingenieril, si no del enfoque empresarial recibido a lo largo de la

formación como profesional en ingeniería Mecatrónica, ya que, el control de acceso pensado para esta idea de negocio, es un desarrollo propio, igual que la idea de negocio.

A nivel personal, el desarrollo de este proyecto es la continuación del cumplimiento de un sueño de hace muchos años, y la pertinencia de su desarrollo se basa en la recompensa al esfuerzo no solo de una persona, si no, de una familia.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Desarrollar un plan de negocio que permita la comercialización de un sistema mecatrónico de control de acceso para conjuntos residenciales en la ciudad de Cali, Valle del Cauca.

#### **3.2. Objetivos específicos**

Realizar el estudio de mercado del plan de negocio identificando la oferta y la demanda.

Realizar el estudio financiero del proyecto para identificar la viabilidad del modelo de negocio.

Implementar un sistema mecatrónico de control de acceso para seguridad residencial en Cali, Valle del Cauca.

Validar el sistema mecatrónico del control de acceso en diferentes conjuntos residenciales de la ciudad de Cali, Valle del Cauca.

## 4. MARCO TEÓRICO PARA EL PLAN DE NEGOCIO

Para la mejor comprensión del texto desarrollado, se definen una serie de conceptos pertinentes a la temática abordada.

### 4.1. Plan de negocio

Guerrero Méndez & Rojas Forigua (2017). define el plan de negocios como un documento escrito donde se incluyen los objetivos de la empresa, las estrategias para conseguirlos, estructura organizacional, monto de inversión y una ruta de resolución de problemas.

También define el producto o servicio a ofrecer, el público objetivo, la competencia. Recursos necesarios de inicio de operación, todo esto encerrado en 4 estructuras como son:

Estructura ideológica. Nombre de la empresa, misión, visión, valores.

Estructura del entorno. Debilidades y fortalezas, tendencias del mercado, clientes y competencia.

Estructura mecánica. Estrategias de ventas y distribución, publicidad y mercadotecnia.

Estructura financiera. Proyecciones, viabilidad y utilidad entre otros

Por otro lado, (Marulanda, 2018). afirma que el plan de negocio es un instrumento utilizado para la planificación, y no se debe confundir con herramientas de la misma índole como son los planes estratégicos, estudios de factibilidad y la evaluación de proyectos.

El objetivo de un plan de negocio es identificar las oportunidades de mercado, la viabilidad técnica, económica, social y ambiental del proyecto, con un alcance de análisis del

entorno interno y externo que permite modelar, formar estrategias y planes de acción para demostrar la viabilidad de la idea de negocio.

La idea de un plan de negocio es realizar un análisis previo del sector y el mercado en el que desea incursionar, sirve como una guía que define dónde se encuentra el emprendedor, cuál es su meta y cómo hacerlo. El plan establece un direccionamiento donde la empresa aprende, en todos sus niveles jerárquicos, a fijar objetivos precisos para mejorar su competitividad.

Por su parte, (Merizalde, 2019). define el plan de negocio como un estudio de la información que describe el negocio, donde se puede analizar la situación del mercado para crear las estrategias a llevar a cabo, dentro de las estrategias deben estar definidas las formas de comercialización, y el producto o servicio como tal, con esto se podrá evaluar integralmente la viabilidad del plan de negocio.

Además, se establece que el documento debe estar escrito de manera clara y precisa ya que con este se guiará el negocio porque muestra desde los objetivos hasta las actividades del día a día que se desarrollarán para alcanzar las metas y objetivos de la empresa.

El objetivo del plan de negocio es visualizar los aspectos más importantes que ayuden a la toma de decisiones de inversión, la creación de estrategias comerciales, establecer la viabilidad del negocio, visualizar fortalezas y debilidades en la operación de la empresa, así como también sirve para el gerenciamiento de la misma.

En conclusión, un plan de negocio es un documento escrito, en el que de manera sencilla pero completa, se presenta toda la información necesaria para realizar el análisis que

permita establecer la viabilidad de un producto o servicio ofrecido por una empresa, además da a conocer factores tanto externos como internos para el desarrollo de estrategias para la comercialización del mismo.

En este documento se traza la metodología que permita gerenciar de manera ágil los diferentes procesos que se llevarán a cabo para lograr las metas y objetivos propuestos por la compañía, establece el orden jerárquico de la organización, la misión, la visión y los valores corporativos, la cantidad de recursos a invertir, la rentabilidad en un lapso de tiempo, la descripción completa del producto o servicio, el cliente objetivo, el momento de incursión al mercado, permite realizar estrategias publicitarias, modelos de distribución y comercialización, y así mismo conocer las fortalezas y debilidades de la empresa, y la manera de superar las carencias detectadas.

Todo con el objetivo de conocer de antemano el ambiente comercial en el que se desea incursionar y tener previamente una preparación estratégica para afrontar lo por venir, y alcanzar el éxito en la comercialización del servicio o producto.

#### **4.2. Estudio de mercado**

(Vargas, 2017). dice, un estudio de mercado es un método o procedimiento de recolección de datos que siempre debe estar enfocado en el consumidor, el cual es la fuente de donde se identifican sus gustos, necesidades y preferencias para de esta manera plantear estrategias que permitan satisfacer dichas necesidades de manera eficiente.

El estudio de mercado es un procedimiento de aplicación de técnicas involucradas en el diseño como lo son la recolección de datos, el análisis y el reporte de la información para la

toma de decisiones, un ejemplo de modelo de investigación puede presentar varias fases como son: Definición y desarrollo del problema, fase de investigación, recolección y análisis de datos, y por último el reporte.

Por otro lado, (Vallejo Chavez, 2016). expresa que el empresario está exigido a un cambio de mentalidad referente a la investigación de mercados, enfocándose en los productos o servicios que se van a producir y vender, analizando tendencias, gustos y preferencias, teniendo en cuenta el momento en el que se producirá ya que es vital analizar, tanto el producto, como el momento y la necesidad de los clientes para poder abordar y enfrentar la competencia.

Es importante detallar que, para ingresar un negocio al mercado, existen aspectos a tener en cuenta como son las necesidades y expectativas de los consumidores, al igual que se debe considerar que el producto debe ser útil y rentable, cumpliendo objetivos como; la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado o la posibilidad de brindar un mejor servicio, establecer el número de servicios a introducir en el mercado y a qué precio, teniendo en cuenta los requerimientos y características del mismo, se debe definir los medios de publicidad, distribución y realizar todo lo referente a los aspectos técnicos, administrativos, financieros, ambientales , legales económicos y de factibilidad para determinar si el negocio es viable o no.

#### **4.3. Fuentes de investigación y recolección de información**

Definidas como fuentes primarias y fuentes secundarias, son aplicadas de acuerdo al tipo de investigación que se lleve a cabo, en las fuentes primarias podemos encontrar encuestas, entrevistas, testeos entre otros. Las fuentes secundarias son todas ellas que se

encuentran escritas como estadísticas propias de la empresa en caso de existir, o externas, como las gubernamentales, de ministerios, libros, tesis, revistas, entre otras. (Vallejo Chavez, 2016).

Los datos secundarios son aquellos que se recopilaron para proyectos distintos al realizado por el emprendedor, son datos históricos ya realizados los cuales evitan la realización de entrevistas, tienen ventajas como la disponibilidad, rapidez de consecución y que existen datos que no se pueden obtener de fuentes primarias. Como desventajas se tiene que no han sido hechos para necesidades específicas, por lo cual podrían no satisfacer los objetivos establecidos. Los datos primarios se reúnen de acuerdo al tipo de investigación. (Vargas, 2017).

#### **4.4. Cómo realizar una encuesta**

Para realizar una encuesta es importante que esta esté bien elaborada, con preguntas sencillas y claras que den facilidad al responder, no muy extensas, de preferencia con opciones para que el encuestado no se indisponga, se debe evitar la ambigüedad en las preguntas y la duración promedio no debe exceder los 5 minutos. Luego de registrados, los datos deben ser tabulados y procesados siendo objetivos, respetando las respuestas obtenidas. (Vallejo Chavez, 2016).

#### **4.5. Demanda**

La demanda mide y establece los requerimientos y necesidades reales de los clientes o consumidores respecto de un producto o servicio, y la participación del producto en la satisfacción de dicha demanda. También evalúa factores como precio, nivel de ingresos,

frecuencia, uso, cómo, por qué y para quién compra, entre otros, esta información es obtenida del análisis y tabulación de las fuentes de información. (Vallejo Chavez, 2016).

La demanda de la mayoría de los bienes, se debe a la decisión de los consumidores de adquirir o no, productos y servicios, esto, como resultado de sus gustos y del nivel de sus ingresos, ya que la necesidad de consumo está en el cliente, pero el poder satisfacerlo está en su nivel monetario, lo que ocasiona ciertas restricciones que definen la adquisición o no de un bien, y determinan su calidad.

Generalmente los consumidores sacian sus necesidades con productos que les reportan utilidad o satisfacción, teniendo siempre presente que los bienes o servicios no son gratuitos, si no que poseen un costo que puede o no, estar a su alcance de acuerdo a los ingresos del consumidor.

Un factor que contribuye a la compra de un bien, considerando que el consumidor busca sacar el máximo provecho de su adquisición, es la correcta información del producto o servicio dando a conocer sus ventajas y beneficios.

Los factores que determinan la demanda son: el precio del bien, el ingreso del consumidor, los gustos, el precio de los bienes similares de la competencia. (Atucha & Gualdoni, 2018).

#### **4.6. Oferta**

Obtenida de la tabulación registrada a través de las fuentes de recolección primaria y secundarias, mide, volúmenes de venta, número de productores de productos o prestadores de

servicios, localización de los mismos, capacidad instalada, cantidad, calidad y precio de los productos o servicios, planes de expansión, inversión y trabajadores entre otros. (Vallejo Chavez, 2016).

En el término oferta se describe el comportamiento del vendedor en relación con el número de unidades de un producto que este tiene para ofrecer, la cantidad que se ofrece, tiene una estricta relación con el precio del mismo en un mercado. La ley de la oferta dice que esta es proporcional al precio, de esta manera, cuando el precio de un bien se incrementa, hace que el mismo sea más rentable de producir, por ende, al aumentar el valor, aumenta también la cantidad de productos a ofrecer, y cuando el valor del producto disminuye. (Atucha & Gualdoni, 2018).

#### **4.7. Propiedad horizontal**

Se define como propiedad horizontal al estatuto que regula los derechos y deberes que rigen a determinado grupo de inmuebles como edificios y conjuntos residenciales donde se comparten zonas comunes, (El Congreso de Colombia, 2001).

## 5. MARCO TEÓRICO PARA EL ESTUDIO TÉCNICO

### 5.1. La Mecatrónica

Pedraza (2017). enuncia que, en la actualidad, la palabra Mecatrónica no tiene una definición final, la palabra como tal fue presentada y patentada en 1969 por Ko Kikuchi, presidente de la firma Japonesa *Yaskawa Electric, Co*, y tenía por definición, la mejora de componentes mecánicos con respecto a su función electrónica.

En 1989, Schweitzer, define la Mecatrónica como un campo interdisciplinario de las ciencias de la ingeniería mecánica, eléctrica y la tecnología de la información, obteniendo señales que procesa convirtiéndolas en fuerzas y movimientos

Y, Rolf Isermann, definió la Mecatrónica como un campo interdisciplinario donde interactúan sistemas mecánicos, sistemas electrónicos y tecnologías de la información, de los cuales dice que el sistema mecánico es el predominante respecto a las funciones.

La Universidad Internacional del Ecuador. (2017), referencia que, En un principio la mecatrónica se definió básicamente como la integración de la mecánica y la electrónica en una máquina, pero luego encontraría su establecimiento como una especialidad ingenieril, cuando le fueron incorporados elementos como la informática, el control automático, la microelectrónica y la inteligencia artificial, con el propósito de fabricar productos inteligentes.

J.A. Rietdijk (1989). definió la Mecatrónica como la combinación sinérgica de la mecánica de precisión, la electrónica, el control automático y la computación para el diseño de productos y procesos.

Por último, Ansoategui, Igor. (2017). Destaca que para el año 1996 no se tenía una aceptación universal de la definición del término mecatrónica como ingeniería, sino que solo era hacer lo mismo que ya se hacía, pero con otro nombre, aunque sí había una idea general de que la mecatrónica nació de la robótica.

En definición, concluye que la mecatrónica es la confluencia de ramas como la mecánica, la electrónica, la computación y los sistemas de control para su aplicación en diversas áreas como los sistemas de defensa, productos de consumo, manufactura, medicina, sistemas aeroespaciales entre otros.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, podemos encontrar que el factor común con el que se define el enfoque de la Ingeniería Mecatrónica, es la estrecha relación coexistente entre las áreas de la mecánica, la electrónica, el control automático y la computación, para conformar sistemas complejos capaces de interactuar con cierto nivel de inteligencia y realizar funciones establecidas, teniendo su aplicación en una diversidad de áreas como la militar, la industrial, el sector aeroespacial y los productos de consumo.

## **5.2. Sistema Mecatrónico**

Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí que funciona como un todo, cada uno de los elementos o partes de un sistema puede funcionar de manera independiente, pero siempre formará parte de una organización mayor. Del mismo modo, un sistema puede ser, a su vez, un componente de otro sistema. (Significados, 2020).

Rolf Isermann, definió un sistema mecatrónico como la integración de elementos mecánicos, electrónicos y de tecnologías de la información, teniendo como objetivo desarrollar

el comportamiento de un sistema por medio de sensores, los cuales obtienen información del entorno como del sistema en sí, para luego realizar acciones previamente programadas. (Pedraza Juan, 2017).

Un sistema Mecatrónico está compuesto básicamente de mecanismos, actuadores, controladores y sensores. Tradicionalmente la Mecánica se ha ocupado de los mecanismos y los actuadores, y como opción, puede acoplar control, cuando hablamos de mecatrónica, en esta están integrados los sensores, ya que el sistema trabaja a lazo cerrado. (Universidad Internacional del Ecuador, 2017).

Los Sistemas Mecatrónicos tienen como característica su complejidad debido al número de elementos interconectados para realizar diversas funciones en los diferentes sectores de aplicación. (Ansoategui, 2017).

### **5.3. Control de acceso**

Control de Acceso se entiende como el conjunto de medios, normas y acciones que tienen como finalidad, restringir o permitir el ingreso o salida de personas, animales o cosas. (Superintendencia de vigilancia y seguridad privada, 2014).

También definido como una herramienta de seguridad que impiden el paso de personas a áreas restringidas sin previa autorización, tienen como función, verificar que quien va a ingresar a un lugar, sea una persona autorizada, comprobando que esté registrada previamente en una base de datos donde se logre corroborar que su identidad sea válida, para ello, existen cuatro técnicas para autenticar la identidad de las personas que son:

Por contraseña o código que solamente la conozca una persona, ingresándolo a través de un método de entrada como, por ejemplo, un teclado.

Una tarjeta única e intransferible como las tarjetas de identificación por radio frecuencia utilizadas para servicio público e ingreso de vehículos a estacionamientos.

Otra técnica consiste en la identificación por biometría como puede ser; leer digitalmente la huella dactilar, o por reconocimiento facial entre otros.

Por último, se tiene los patrones de escritura, que únicamente los conoce quien los creó. (Vivas, 2016).

Un control de acceso, también definido como uno de las herramientas más importantes de manejo del riesgo en la seguridad, haciendo referencia a los procedimientos de ingreso y salida de una instalación determinada, basándose en la restricción o autorización de ingreso a ciertas áreas de la misma, manteniendo así, control sobre el personal visitante y/o empleados. El control de acceso físico, funciona como un administrador del ingreso o salida de una instalación, realizando un proceso de identificación y posteriormente la autorización o no de la persona, registrando horarios, fechas y datos de reconocimiento, todo esto con la finalidad de prevenir y mejorar las condiciones de seguridad. (Restrepo, 2018).

Un control de acceso biométrico, definido como la indagación de rasgos característicos y únicos de cada ser humano como método de identificación y verificación, haciendo los procesos más rápidos todo con el fin de permitir o no el ingreso de un individuo a un área determinada, manteniendo así el control sobre cada persona. Restrepo, (Restrepo, 2018).

## 5.4. Licencia de software

Definido como un contrato entre el licenciante, quien es el desarrollador, autor o titular de los derechos de distribución del *software* sometido a propiedad intelectual y derechos de autor, y el licenciatario, considerado como el consumidor final, cliente o usuario del aplicativo, a quien se faculta de forma definida, para utilizar un programa informático bajo términos y condiciones específicamente establecidas dentro de las cláusulas; dicho de otra manera, una licencia de *software*, son los permisos que el desarrollador otorga a un usuario sobre el uso, modificación y distribución o comercialización del mismo. (Open Source, 2021).

### 5.4.1. *Software* libre

Se define como la licencia que da al licenciatario libertad sobre el *software* para usarlo, modificarlo, copiarlo y distribuirlo. (Open Source, 2021).

### 5.4.2. *Software* gratuito o *FREEWARE*

Se refiere a un *software* cuya licencia da al licenciatario el poder utilizarlo de forma gratuita, restringida y por tiempo limitado o no, sin costo por una licencia, pero permite al licenciante mantener los derechos de propiedad intelectual del mismo. (Open Source, 2021).

### 5.4.3. *Software* propietario

Esta licencia da a su licenciante los derechos totales de propiedad de un *software*, haciendo que este sea privado y no admita distribución ni modificación, a no ser con permiso expreso del licenciante. (Open Source, 2021).

## 5.5. Derechos de Autor

Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora. Organización de naciones unidas (1984, Cap. 27).

La UNESCO es la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Busca construir la paz a través de la cooperación internacional en Educación, Ciencias y Cultura.

La convención Universal sobre Derecho de Autor de la UNESCO, revisada en París el 24 de julio de 1971, es un régimen universal de protección de derecho de autor sobre obras literarias, científicas y artísticas, aclarando que los estados, según su normativa interna pueden realizar excepciones al tratado, siempre y cuando estas excepciones no vayan en contravía de las disposiciones del organismo rector, Este organismo define el derecho de autor como el fundamento que asegura la protección de los intereses patrimoniales del autor, así mismo como el derecho exclusivo de autorización de reproducciones, ejecuciones, difusión y de más por en cualquier medio, UNESCO. (1971).

En Colombia, el derecho de autor se define como la protección jurídica en virtud de la cual se le otorga al creador de una obra literaria o artística un conjunto de prerrogativas de orden moral y patrimonial, que le permiten autorizar o prohibir su utilización de cualquier manera o por cualquier medio conocido o por conocer. El Decreto 1360 de 1989 lo equiparó entonces a una creación literaria, aunque el software va más allá del código en sí mismo, su apariencia puede ser objeto de protección igualmente por el derecho de autor (por ejemplo, los juegos de video). Dirección nacional de derecho de autor. (2021).

El derecho de autor es otorgado a dos tipos de bienes, los tangibles, como son los bienes muebles e inmuebles, y los intangibles como la propiedad intelectual. La propiedad intelectual, definida como la disciplina jurídica que protege los bienes inmateriales de naturaleza intelectual, contenido creativo y sus actividades conexas, hace referencia a todas las creaciones del ingenio humano.

La propiedad intelectual está ramificada en otros derechos intelectuales como son; la competencia desleal, los secretos industriales, las denominaciones de origen, las variedades vegetales, las invenciones biotecnológicas y los descubrimientos científicos. Vega, Alfredo. (2010).

## 6. ESTUDIO DE MERCADO

### 6.1. Análisis Del Sector

A nivel nacional y regional, la empresa más destacada en lo referente a distribución de controles de acceso para empresas y unidades residenciales, es la empresa mexicana ZKTECO.

ZKTeco. Es una empresa mexicana de renombre mundial dedicada a la biométrica como su principal servicio, se incluye en esta investigación ya que se encontró que es uno de los mayores proveedores de controles de acceso del país, para las empresas que solamente se dedican, no a desarrollar si no a comercializar este tipo de productos y servicios, siendo proveedor de una amplia da gama de productos como son:

Hulleros biométricos.

Antenas RFID de largo y corto alcance.

Controles de acceso en conjunto *software y hardware*

Talanqueras para acceso vehicular

Tarjetas para lectoras RFID entre otros.

Esta empresa posee sedes a nivel Latinoamérica en países como Panamá, Colombia, Perú, Chile y Argentina. En Colombia su sede principal está ubicada en Bogotá

Los datos de contacto de ZKTeco en Colombia son:

ZKTeco Colombia

Sitio Web: <https://www.zkteco.com.co/>

E-Mail: [colombia@zkteco.com](mailto:colombia@zkteco.com)

Tel: 57 1 746-0840

Dirección: Calle 26 #69D - 91 Centro Empresarial Arrecife Torre 1 Oficina 505, Bogotá, Colombia.

A nivel local, las empresas más relevantes en el sector de la instalación de controles de acceso, son las empresas de seguridad Fortox Security Group, Seguridad Atlas y Seguridad Omega, presentadas como las mejores y más grandes empresas de seguridad de la ciudad de Cali, las cuales tienen la capacidad económica de tener área de ingeniería y desarrollo para sus sistemas o de tener aliados tecnológicos internacionales como el caso de la empresa de seguridad Fortox, la cual distribuye el sistema de control de acceso MITRA de desarrollo argentino.

Otras alternativas tecnológicas que existen en el mercado de los sistemas de control de acceso son:

SERACIS es una empresa de seguridad privada y vigilancia con sede en ciudades como; Medellín, Bogotá, Barranquilla, Manizales e Ibagué, la cual se presenta como desarrolladora de soluciones tecnológicas basadas en las últimas tecnologías, cuentan entre sus productos y servicios, con la oferta de software de control de acceso peatonal y vehicular, ligado con la contratación de la misma. Algunas de las características del sistema de esta empresa se presentan en la Tabla 1, y sus datos de contacto son:

Sede principal.

Medellín – Colombia

Dirección: calle 47D # 79-53

Página web: [www.seracis.com](http://www.seracis.com)

**Tabla 1**

*Características del control de acceso de la empresa SERACIS.*

EMPRESA	CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL DE ACCESO
SERACIS	Restringir el paso a sitios por horarios, puertas y usuarios.
	Controlar flujo de personas por las instalaciones de una Compañía.
	Trazabilidad (Generación de Reportes).
	Registro de tiempos y asistencia.
	Control automático de entradas y salidas de vehículos o personas.
	Control de personas dentro de una edificación.
	Permite un control exacto del personal sin necesidad de presencia de supervisores para el registro de los ingresos y salida de los empleados.

TECNOLOGIAS CIWS Es una empresa colombiana con sede en Bogotá Colombia con los siguientes datos de contacto; Dirección, carrera 85 # 77<sup>a</sup>-17, Teléfono: 3877229 y página web [www.tecnologiasciws.com](http://www.tecnologiasciws.com), los cuales se presentan como desarrolladores de soluciones tecnológicas a la medida, ofreciendo *software* de control de acceso con diversas características, ver Tabla 2.

**Tabla 2***Características del control de acceso de la empresa TECNOLOGIAS CIWS.*

EMPRESA	CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL DE ACCESO
TECNOLOGIASCIWS	Toma de foto, huella y datos del visitante.
	Administración de Datos Dinámicos (es decir se puede configurar el sistema con los datos que necesite del visitante Ej. Nombre, Apellidos y ARL) en estos datos se pueden crear listas desplegadas.
	Compatible con casi todos los lectores de cedulas del mercado.
	Módulo para control de eventos.
	Procedimiento de respaldo de la información .BAT y reportes descargables a Excel.
	Impresión de ticket de ingreso o etiqueta con foto para ser firmado por la oficina donde se dirige el visitante.
	Control de asistencia de funcionarios, Reporte de horas diurnas, nocturnas, extras, dominicales, etc.
	Compatible con tabletas y teléfonos inteligentes (administración y consulta de informes). Módulo de auditoría y se puede consultar vía Web (monitoreo desde cualquier parte del mundo).
	Creación de cuentas de usuario y asignación de privilegios.
	Aplicación basada en turnos.
	Compatible con casi todos los lectores de cedulas del mercado.
	Reporte de turnos, Reporte de movimiento de visitantes y Reporte de histórico de visitantes por cédula.

GRUPO ATLAS se presenta como una empresa de seguridad privada aplicada a la seguridad electrónica y a la ingeniería de proyectos, presentan un *software* de control de acceso y seguridad con las siguientes características.

Control de empleados, visitantes, activos y vehículos mediante el uso de una única base de datos asociada con mecanismos de validación biométrica, proximidad, códigos de barras, bidimensional; logrando la identificación, validación, de ingresos o retiros en su negocio.

Sus datos de contacto son:

Sede Nacional Cali

ventas@atlas.com.co

Carrera 2 No. 31-41 B/ Santander

PBX: (2) 392 30 00

Página web: [www.atlas.com](http://www.atlas.com).

Teniendo en cuenta los anteriores sistemas existentes y comercializados actualmente por diferentes empresas de seguridad, se hace énfasis en que el sistema de control de acceso y seguridad **SIS\_CONTROL**, es hecho específicamente para para la seguridad residencial por lo que cuenta con funciones puntuales en su tipo como lo es los reportes digitales, consultas de horarios, datos del personal e historiales de ingreso y salida del personal de seguridad, resaltando que este puede ser modificado para empresas, y otras aplicaciones similares.

## **6.2. Compradores potenciales del servicio**

A nivel nacional no se conoce con exactitud la cantidad de unidades residenciales existentes en el país, ya que los datos encontrados se refieren a la cantidad de apartamentos o casas en propiedad horizontal de cada ciudad mas no a la cantidad de unidades residenciales o condominios como tal.

En la ciudad de Cali existen 3500 unidades residenciales, y los proyectos urbanísticos siguen aumentando, de tal manera que se proyecta que, en 20 años, el 90% de los caleños vivirá en unidades residenciales debido a temas referentes a la constante inseguridad, bienestar y tranquilidad de la población. (Redacción de El País 2016).

Teniendo en cuenta que este proyecto se enfoca en dichas unidades, podemos determinar que hay una cantidad de 3500 consumidores y clientes potenciales, que ante el avance de la tecnología buscan actualizar y mejorar la prestación del servicio de seguridad en las porterías de sus unidades habitacionales. Así se espera brindar comodidad y bienestar a sus residentes, dado que un control de acceso permite tener control e información valiosa acerca de sus visitantes, control vehicular, control de empleados y correspondencia entre otros.

## **6.3. Ubicación geográfica y física de los clientes potenciales**

Este proyecto planea inicialmente ofertar el servicio de alquiler del control de acceso SIS\_CONTROL en su versión estándar y RFID UHF teniendo una cobertura local que abarca la ciudad de Cali valle del Cauca como destino geográfico, teniendo en cuenta que hasta el año 2016 existían 3500 unidades residenciales en estratos del 1 al 6. De esta forma se espera

primen aspectos como la seguridad y el bienestar de sus habitantes y el control de personas que ingresan a las mismas.

#### **6.4. Instrumento de recolección y tabulación de datos**

La fuente definida para la recolección de la información necesaria para la realización del proyecto es primaria, dado que se pretende recopilar la información de forma autónoma por medio de encuesta telefónica.

El motivo por el que se seleccionó la encuesta telefónica, es porque los administradores de las unidades quienes son las personas que tienen la información de interés para el proyecto, la mayoría de las veces no se encuentran disponibles en la unidad de forma presencial, sino que rotan entre varias unidades y tienen horarios limitados de atención.

En particular, la encuesta cuenta con 5 preguntas sencillas y cortas para ser realizada en un máximo de 3 minutos y es posible encontrar su formato en el Anexo 1.

##### **6.4.1. Cálculo muestral**

La muestra poblacional fue 351 unidades residenciales, condominios y edificios, lo que equivale a un 10% del público objetivo estimado en 3500 unidades residenciales para la ciudad de Cali Valle del Cauca.

Para llegar a la determinación del tamaño de la muestra, se toma como base el mercado potencial de unidades residenciales, condominios y edificios de todos los estratos económicos de la zona urbana de la ciudad de Cali Valle del Cauca. El cálculo de la muestra se

toma para una población finita definiendo el número de unidades para ser objeto de estudio en 3500 unidades, con un margen de error del 4.95% y un nivel de confianza del 95% (Tabla 3), basándose en la siguiente ecuación.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{N * (v * 0.5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

Dónde:

N = tamaño de la población

e = margen de error (porcentaje expresado con decimales)

v = Valor del nivel de confianza (varianza)

z = puntuación z. La puntuación z es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media.

**Tabla 3**

*Intervalos de confianza por porcentaje de nivel de confianza.*

Valores Z (valor del nivel de confianza)	80%	85%	90%	95%	99%
Varianza (valor para reemplazar en la fórmula)	1,28	1,44	1,64	1,96	2,58

Con base en la anterior ecuación, y con los valores antes descritos, la ecuación nos arroja un valor de 345 correspondiente al número de encuestas a realizar para la presente investigación.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{3500 * (1.96 * 0.5)^2}{1 + (0.0495^2 * (3500 - 1))} = 345$$

El archivo de aplicación de la encuesta y sus resultados se encuentra en el Anexo 2, Resultados De La Encuesta Plan De Negocio.

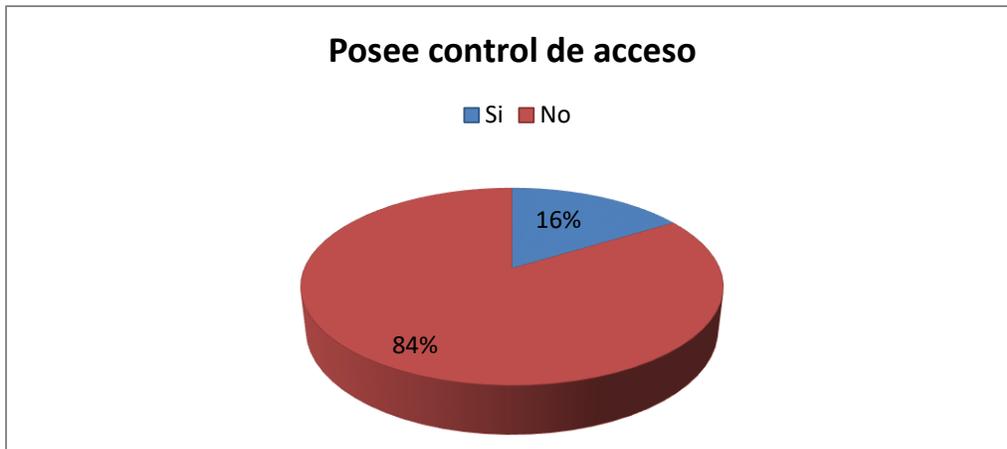
#### 6.4.2. Análisis de resultados de la encuesta

Terminada la aplicación de la encuesta se realizaron las gráficas y tabulación de la misma para el posterior trabajo de información y toma de decisiones del proyecto, a continuación, se presentan los gráficos y explicación de cada una de las preguntas de la encuesta para conocer el estado actual del sector.

A la pregunta, ¿posee en su unidad un sistema de control de acceso?, el 84% de los encuestados manifestaron no tener un control de acceso en su unidad residencial, mientras que el 16% contestó si tener instalado un sistema similar, la representación gráfica de esta pregunta la podemos ver en la Imagen 1.

## Imagen 1

*Respuesta a la pregunta 1 de la encuesta.*



Para la pregunta 2, donde se consultó en si estaría interesado en instalar un control de acceso en las unidades residenciales encuestadas, se encontró que el 83% de los encuestados manifestó su interés en la instalación del sistema, mientras que el 17% respondió de forma negativa por ya tener instalada una herramienta similar en su condominio a unidad como se puede ver en la Imagen 2.

## Imagen 2

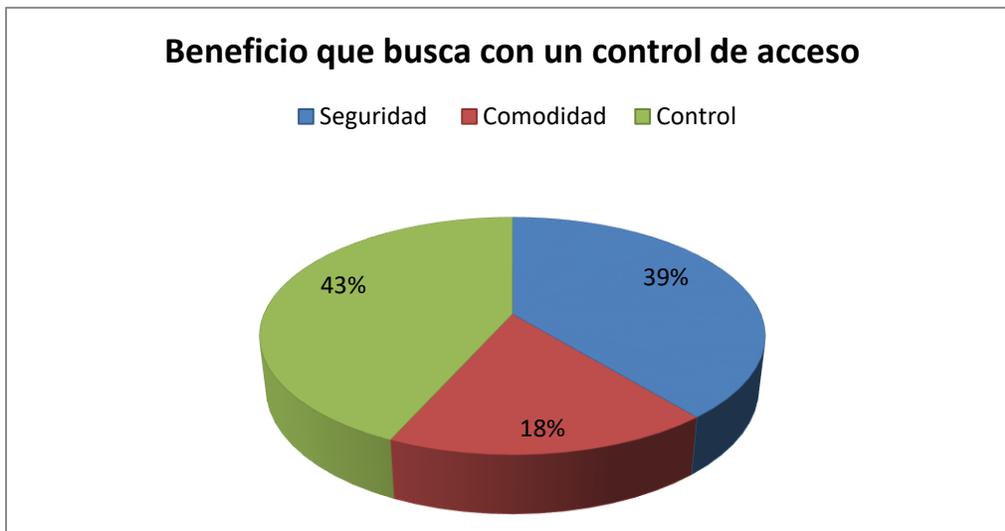
*Respuesta a la pregunta 2 de la encuesta.*



Cuando se evaluó la razón por la cual los administradores de las unidades residenciales instalarían un sistema de control de acceso en su unidad, se les dio tres opciones con una única elección, la respuesta a la pregunta, “¿Por qué razón o beneficio instalaría un sistema de control de acceso en su unidad residencial o condominio?” fue; seguridad el 39%, comodidad 18% y control de personal y empleados 43% como se puede apreciar en la Imagen 3.

### Imagen 3

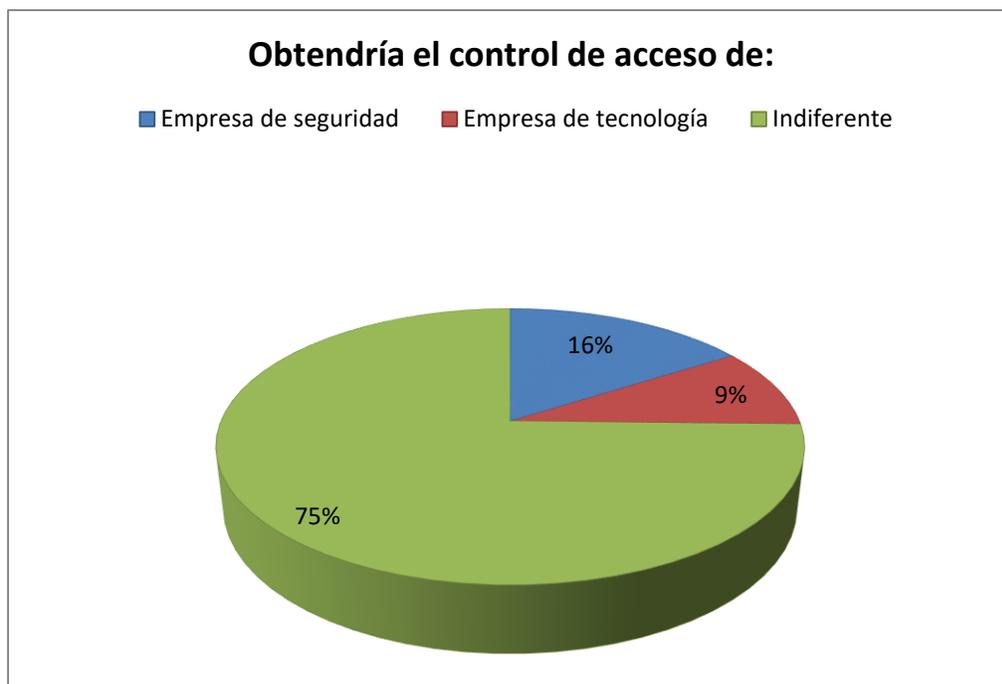
*Respuesta a la pregunta 3 de la encuesta.*



También fue importante detectar que al 75% de los encuestados les es indiferente obtener o contratar controles de acceso ya sea con empresas de seguridad o de tecnología, mientras que el 16% manifestó que solo contrataría con empresas de seguridad y el 9% restante solamente con empresas de tecnología como se evidencia en la Imagen 4.

#### Imagen 4

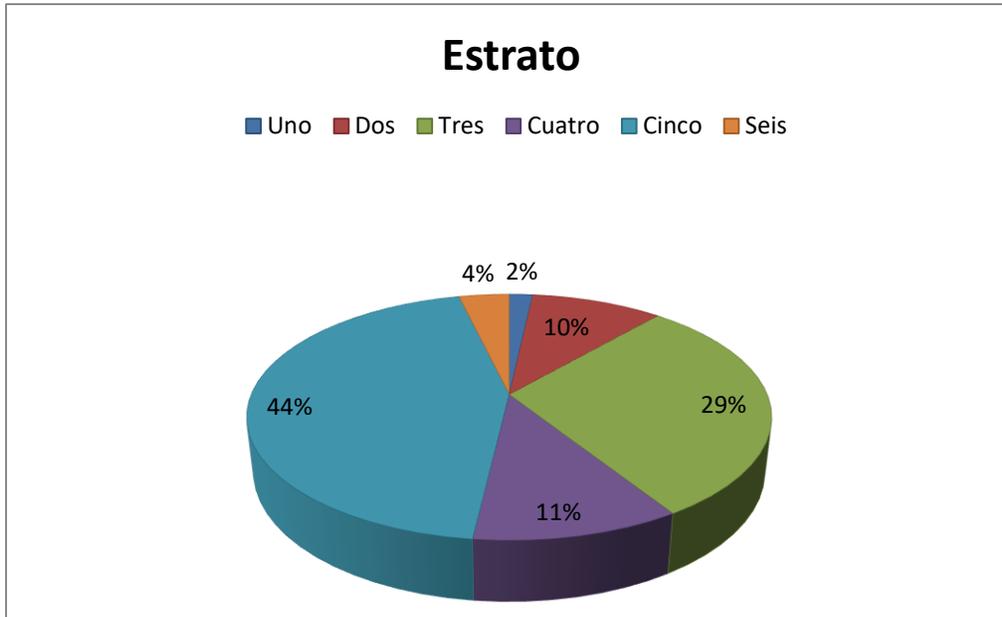
Respuesta a la pregunta 4 de la encuesta.



Cabe resaltar, que el 44% de las unidades residenciales encuestadas corresponde al estrato cinco, el 29% al estrato 3, el 11% al estrato 4, el 10% al estrato 2, el 4% al estrato 6 y el 2% al estrato 1, siendo este último no viable como cliente para la instalación del servicio de control de acceso, dado que son unidades que no tienen cuota de administración ni seguridad privada contratada, ver Imagen 5.

## Imagen 5

Respuesta a la pregunta 5 de la encuesta.



### 6.5. Demanda actual

Como se presenta en la Tabla 4, se puede establecer que de las 3500 unidades residenciales existentes en la ciudad de Cali Valle del Cauca, el 84% correspondiente a 2940 unidades residenciales ya sea condominios, edificios o parques residenciales entre otros, no poseen controles de acceso sistematizados, y un 83% correspondiente a 2905 unidades expresaron estar interesados o dispuestos a adquirir esta herramienta para garantizar una mejor operación del servicio de seguridad en sus instalaciones siendo esta una demanda real para la comercialización de sistemas de control de acceso.

**Tabla 4**

*Demanda actual para sistemas de control de acceso.*

Descripción	Cantidad	Total
No posee control de acceso	2940 de 3500	Compradores potenciales 84%
Dispuestos a instalarlo	2905 de 3500	Demanda 83%

De esta manera, se estima que las empresas que compiten en el mercado de controles de acceso solo han logrado alcanzar hasta la actualidad el 16% del mercado objetivo en la manera como ofertan y venden sus productos y/o servicios.

#### **6.6. Segmentación de mercado**

La clasificación del público objetivo o cliente para fines de estrategias de marketing y publicidad de este proyecto, promoción de redes sociales, diseño de la página web y demás, se realizó como se muestra en las Tablas 5 a 8.

**Tabla 5**

*Segmentación geográfica.*

Variable	Descripción
Nacionalidad	Colombia
Departamento	Valle del cauca
Ciudad	Cali

**Tabla 6***Segmentación demográfica.*

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Población objetiva	3500 unidades residenciales
Ingresos	Todos los ingresos
Descripción	Juntas administradoras de las unidades residenciales.

**Tabla 7***Segmentación psicográfica.*

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Estilo de vida	Todos los estratos
Intereses	Seguridad, comodidad y bienestar, control

**Tabla 8***Segmentación conductual.*

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Uso de la herramienta	La utiliza, no la utiliza, la utilizo alguna vez
Beneficios que busca	Seguridad, comodidad y bienestar, control
Tipo de proveedor	Empresa de seguridad, empresa independiente, indiferente
Interés de compra del servicio	Alta, baja

## **6.7. Estrategias de mercado**

### 6.7.1. Producto

SIS\_CONTROL ESTÁNDAR. (producto software), servicio de alquiler de un control de acceso sistematizado con sus funciones completas excepto la implementación de control de acceso vehicular por detección de antenas o sensores de detección RFID de largo alcance, dentro de las características de este sistema tenemos:

Ingreso al software por contraseña.

Registro fotográfico y dactilar para visitantes.

Manejo de base de datos con respaldo en la nube.

Notificaciones de ingreso de correspondencia por correo electrónico.

Notificaciones de ingreso y salida de visitantes por correo electrónico para residentes.

Notificaciones de novedades administrativas por correo electrónico.

Registro de ingreso y salida de vehículos con sistema RFID de largo alcance (Costo adicional).

Registro de ingreso y salida de vehículos por teclado.

Manejo de minuta, informes, programación, horarios y datos del personal de vigilancia, (Opcional).

consulta de datos básicos e historial de visitantes y vehículos.

Consulta de datos básicos de propietarios y residentes. (Opcional)

Operación del sistema con o sin internet.

SIS\_CONTROL RFID UHF. (Producto software y hardware), Servicio de alquiler de un control de acceso con sus funciones completas incluyendo el control vehicular por RFID de largo alcance el cual tiene un pago único extra de instalación diferente al de la mensualidad del servicio, las funciones y características de esta versión son las mismas que la versión estándar sumado a la implementación de la parte de detección vehicular.

Para ver más a detalle las funciones del sistema de control de acceso, podemos indagar el Anexo 3.

#### **6.7.2. Precio**

SIS\_CONTROL ESTÁNDAR. (producto software), servicio de alquiler con cobro mensual equivalente a 200.000 COP, el cliente aporta el computador de instalación, el sensor dactilar y la cámara web.

El valor mensual del servicio se determinó en primera medida para que no excediera el valor comercial promedio de los sistemas de control de acceso de la competencia, y de esta manera, alcanzar a cualquier unidad residencial que desee la instalación del sistema; también se tuvo en cuenta que el valor del alquiler no estuviera por debajo de los costos y gastos de la empresa, si no que fuera igual al mismo, de esta manera, el negocio no se establece en ganancia por puesto, sino, en utilidad por número de unidades instaladas.

SIS\_CONTROL RFID UHF. (Producto software y hardware), servicio de alquiler con cobro mensual equivalente a 200.000 COP, el cliente aporta el computador de instalación, el sensor dactilar y la cámara web. La instalación del control vehicular con detección RFID UHF se vende al cliente previa cotización de sus necesidades y puede tener un valor promedio de

8.000.000 COP para dos antenas, los tags o tarjetas se venden por separado y cada unidad tiene un valor promedio de 13.000 COP.

Los demás detalles referentes a los precios y dispositivos de instalación, se encuentran en el apartado Insumos y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto del estudio técnico (Sección 8.4), y en el Anexo 4.

### **6.7.3. Plaza**

Para adquirir nuestros servicios, la contratación se realiza por venta directa por medio de nuestros asesores comerciales los cuales visitan las instalaciones de las unidades residenciales, edificios y condominios entre otros, también por contacto a través de la información presente en nuestra página web [www.sisingeneria.com](http://www.sisingeneria.com), contactándose vía correo electrónico o teléfono directamente con nosotros para agendar una cita, o directamente en las instalaciones de la empresa.

Los datos de contacto de la empresa son los siguientes:

Web: [www.sisingeneria.com](http://www.sisingeneria.com)

Correo: [comercial@sisingeneria.com](mailto:comercial@sisingeneria.com)

WhatsApp: 302 593 9082

Dirección: Carrera 85ª # 16-29 B/ el Ingenio

Teléfono: 602 370 2427

#### 6.7.4. Promoción

El precio de introducción de alquiler del producto se estableció en 200.000 COP, valor que no solo incluye el derecho de uso del programa si no también soporte técnico, actualizaciones, modificaciones básicas y capacitaciones posteriores a la implementación, básicamente, por el valor de una hora de servicio técnico el cliente está adquiriendo el derecho de uso del sistema junto con las demás promociones.

Las estrategias publicitarias y comerciales para la comercialización del sistema de control de acceso, los encontramos en los Anexos 3, 5, 6 y 7.

Dentro de los gastos se encuentra discriminados los recursos invertidos para la promoción y venta del servicio de alquiler como se evidencia en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Gastos de publicidad y marketing.*

Descripción	Valor Anual
Página web	110.000 COP
Manejo publicitario	3.000.000 COP
Tarjetas de presentación	120.000 COP
Folletos	300.000 COP
impresiones	100.000 COP
Publicidad por redes sociales	2.370.000 COP
Total	6.000.000 COP

## 7. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero de este proyecto nos permite conocer si existe o no una rentabilidad en su ejecución, además, da información relevante sobre los movimientos financieros a lo largo de todo un año, lo que permite gerenciar de forma eficaz cada etapa del proyecto.

### 7.1. Balance general

Como primer punto se presentan los recursos con los que cuenta el proyecto para su ejecución como se indica en la Tabla 10.

**Tabla 10**

*Resumen del balance general.*

DESCRIPCIÓN	VALOR
ACTIVO CORRIENTE	
Efectivo	<b>32.000.000 COP</b>
ACTIVO NO CORRIENTE	
Equipos de cómputo y herramientas	<b>4.500.000 COP</b>
Software SIS_CONTROL	<b>25.000.000 COP</b>
TOTAL	
Total	<b>61.500.000 COP</b>

El valor del *software* se calculó acorde al tiempo invertido en su desarrollo, y a las funcionalidades presentadas.

## 7.2. Gastos

Los gastos totales de ejecución del proyecto en los tres primeros años, está presente en diferentes rubros como son; gastos administrativos (Tabla 11), de constitución (Tabla 12), de nómina (Tabla 13).

**Tabla 11**

*Gastos Administrativos de los tres primeros años.*

GASTOS ADMINISTRATIVOS	VALOR AÑO 1	VALOR AÑO 2	VALOR AÑO 3
Servicios de asesorías contables	7.200.000 COP	7.510.800 COP	7.800.000 COP
Marketing y publicidad	6.000.000 COP	6.000.000 COP	6.000.000 COP
Gastos bancarios	685.200 COP	696.504 COP	720.000 COP
Dotación	1.500.000 COP	1.500.000 COP	1.503.720 COP
Servicio alquiler de oficina (incluidos servicios)	6.720.000 COP	6.840.000 COP	7.200.000 COP
Total	22.105.200 COP	22.547.304 COP	23.223.720 COP

Las asesorías contables, se refiere al valor mensual como pago independiente para los servicios de contaduría.

En el valor de dotación, se encuentra la dotación para los empleados de la empresa, a los cuales se les proveerá de la misma 3 veces al año.

Para el personal técnico, la dotación consiste en 1 par de botas de seguridad, 2 pantalones jean de dotación, camisa manga larga y 1 camisa tipo polo.

La dotación para el resto de personal consiste en 2 camisas tipo polo, 2 jeans y 1 par de zapatos.

Los gastos de constitución mostrados en la Tabla 12 son un rubro de pago anual con una cuantía que se puede considerar menor pero relevante dentro del cálculo financiero del proyecto.

## **Tabla 12**

### *Gastos de constitución.*

Ítem	Valor Anual
Constitución de Sociedad	165.000 COP
Impuesto de registro	70.000 COP
Formulario de registro mercantil	4.500 COP
Servicios de asesorías jurídicas	1.000.000 COP
Total	1.239.500 COP

### **7.3. Costos de nómina.**

Se definieron tres cargos con salario directo como parte de la nómina de la empresa, teniendo en cuenta que los vendedores o asesores son externos y no tienen vinculación laboral alguna.

Los salarios establecidos para el personal de la empresa en el año 2021 están definidos así:

Programador (No ingeniero), 150.000 COP más prestaciones de ley.

Técnico, 908.526 COP más prestaciones de ley.

Auxiliar administrativa, 908.526 COP más prestaciones de ley.

los cargos y costos de nómina en los tres primeros años se relacionan en la Tabla 13.

**Tabla 13**

*Costos anuales de nómina.*

Cargo	Año 1	Año 2	Año 3
Auxiliar administrativo	18.617.492 COP	18.989.842 COP	19.559.537 COP
Técnico	18.617.492 COP	18.989.842 COP	19.559.537 COP
Director de ingeniería	29.768.143 COP	30.363.506 COP	31.274.411 COP
Total	67.003.126 COP	68.343.190 COP	70.393.485 COP

#### **7.4. Punto de equilibrio.**

Para calcular el valor del servicio de alquiler, dentro de la estrategia comercial diseñada para este proyecto, se decidió no incluir dentro de este cálculo, ni dentro del cálculo del punto de equilibrio, el rubro de ingreso por implementación, dado que este valor fue calculado para ser cobrado, y pagados los impuestos, pagar la comisión del asesor comercial externo, y el transporte para llevar los dispositivos al sitio de instalación como se muestra en la Tabla 14.

**Tabla 14**

*Distribución del ingreso por implementación.*

Ítem	Valor	Impuestos (IVA, ICA, RTF)	transporte	Pago de comisión
Ingreso por implementación	550.000 COP	134.750 COP	20.000 COP	395.000 COP

De esta manera, el cálculo de precio del servicio de alquiler y del punto de equilibrio se calculó de la siguiente manera.

Se estableció un valor de introducción del software en 200.000 COP el mes, y se calculó el impuesto multiplicando este valor por el 24.5% correspondiente al IVA + el ICA + RETEFUENTE, siendo este es un costo variable.

$$\text{Impuesto anual} = 200.000 \text{ COP} \times 0.245$$

$$\text{Impuesto por unidad} = 49.000 \text{ COP}$$

Luego se sumaron los valores de las Tablas 11, 12 y 13, y se calculó el valor mensual de gastos más costos.

$$\text{Gastos fijos mes} = (21.420.000 \text{ COP}/12) + (1.239.500 \text{ COP}/12) + (66.994.435 \text{ COP}/12)$$

$$\text{Gastos fijos mes} = 1.785.000 \text{ COP} + 103.292 \text{ COP} + 5.582.870 \text{ COP}$$

$$\text{Gastos fijos mes} = 7.471.161 \text{ COP}$$

Y finalmente se determinó el punto de equilibrio.

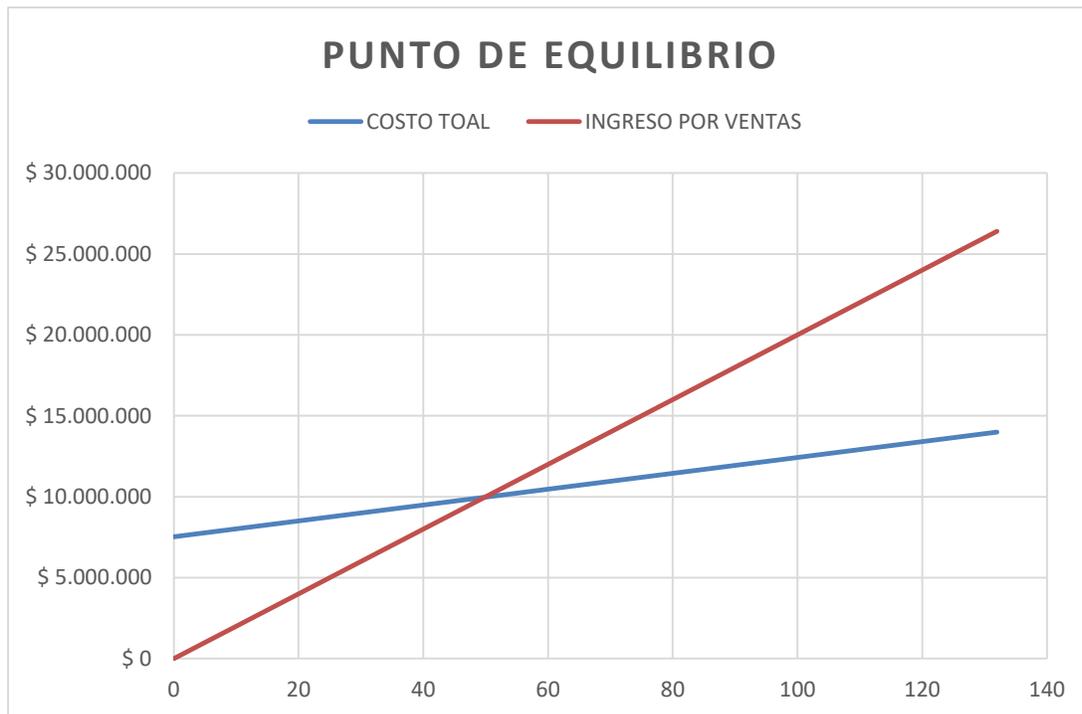
Punto de equilibrio =  $7.471.161\text{COP} / (200.000\text{ COP} - 49.000\text{ COP})$

Punto de equilibrio = 49.477 (50 servicios)

Como se muestra en la Imagen 6, el valor de punto de equilibrio calculado, indica que, al alcanzar los 50 servicios vendidos, la empresa no perderá ni ganará dinero, sino que, al restar los gastos de los ingresos, dará como resultado una utilidad de cero (0).

## Imagen 6

Gráfico de punto de equilibrio

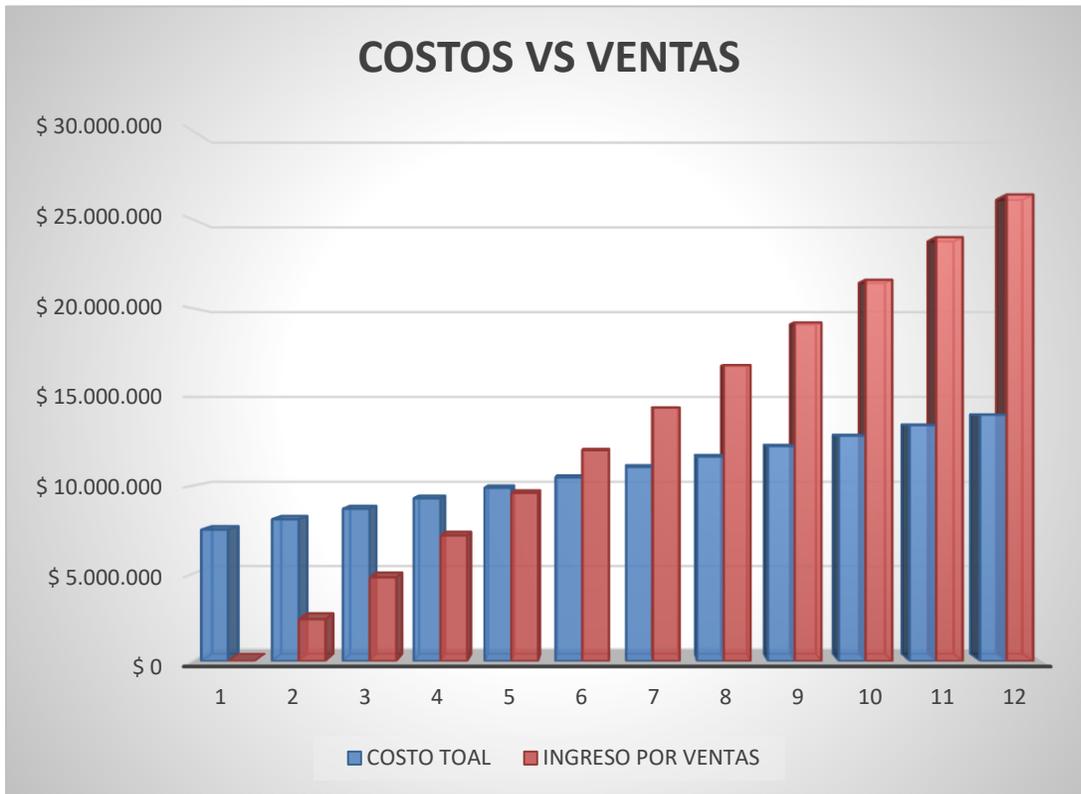


Teniendo en cuenta que las proyecciones de ventas se establecieron en 12 unidades mensuales a un valor de 200.000 COP mes, se prevé que el punto de equilibrio se alcanzará el sexto mes de operaciones de la empresa cuando se proyecta se ha alcanzado los 50 servicios

vendidos, con un ingreso de equilibrio de diez millones de pesos como se muestra en la Imagen 6 y 7.

### Imagen 7

Gráfico costos vs ventas año 1



## 7.5. Estado de resultados.

La proyección del estado de resultados ver Tabla 15, permite presentar de manera organizada todos los rubros correspondientes a los tres primeros años de operaciones de la empresa, y poder calcular la utilidad alcanzada la cual se establece en un 8%, 24% y 26% consecutivamente libre de gastos e impuestos del total de las ventas de servicios de dichos años como se puede observar ver en el Anexo 10.

**Tabla 15**

*Estado de resultados de los tres primeros años.*

INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Ingresos Operativos	231.000.000 COP	245.044.800 COP	270.137.388 COP
<b>Total Ingresos</b>	231.000.000 COP	245.044.800 COP	270.137.388 COP
Costos de Producción	54.780.000 COP	4.427.280 COP	3.126.574 COP
Materia prima e insumos	2.640.000 COP	2.800.512 COP	3.057.599 COP
Mano de obra directa	52.140.000 COP	1626768 COP	68.975 COP
Gastos de Administración	90.347.826 COP	90.890.493 COP	93.617.208 COP
(Gastos admón. sin depreciación)	90.347.826 COP	90.890.493 COP	93.617.208 COP
<b>Total Egresos</b>	145.127.826 COP	95.317.773 COP	96.743.782 COP
Utilidad operativa	85.872.174 COP	149.727.027 COP	173.393.606 COP
IVA + ICA + RETEFUENTE	56.595.000 COP	60.035.976 COP	66.183.660 COP
Impuesto de renta	9.661.467 COP	29.598.047 COP	35.379.282 COP
<b>SALDO</b>	19.615.706 COP	60.093.004 COP	71.830.664 COP

## **7.6. Evaluación De Viabilidad**

La evaluación de viabilidad de un proyecto es una herramienta importante a la hora de la toma de decisiones de inversión de capital ya sea monetario, humano o en especie, esta información les da claridad a los inversionistas sobre dónde se deben hacer ajustes para lograr alcanzar el equilibrio deseado, o si por lo contrario no es conveniente invertir.

### **10.1. Valor actual neto (VAN)**

El (VAN), es una herramienta contable utilizada para determinar la viabilidad y rentabilidad de un proyecto de inversión en términos monetarios, se calcula mediante la actualización de los flujos de caja de los años futuros del proyecto en un solo valor, menos la inversión inicial, si el resultado de este es positivo, se entiende que refleja una ganancia, y se puede concluir que el proyecto es viable.

Referente a este proyecto se encuentra como indicador de viabilidad financiera, que el VAN equivale a 100.386.516 COP, lo que demuestra que el proyecto es viable

### **10.2. Tasa interna de retorno (TIR)**

El TIR es un indicador de evaluación que permite analizar la viabilidad de un proyecto, y determinar la tasa de rentabilidad que se podría obtener al realizar dicha inversión, su resultado viene expresado en términos porcentuales.

Para este proyecto tenemos el TIR en 56%, lo que también es indicador de que el proyecto es viable.

## 8. ESTUDIO TÉCNICO

### 8.1. Etapa de desarrollo

El Sistema Integrado De Seguridad y Control (SIS\_CONTROL), es un proyecto de desarrollo propio, realizado en lenguaje de programación JAVA, Java *Platform, Standardt Edition* también conocido como Java SE, en el cual se programó la interfaz gráfica del sistema.

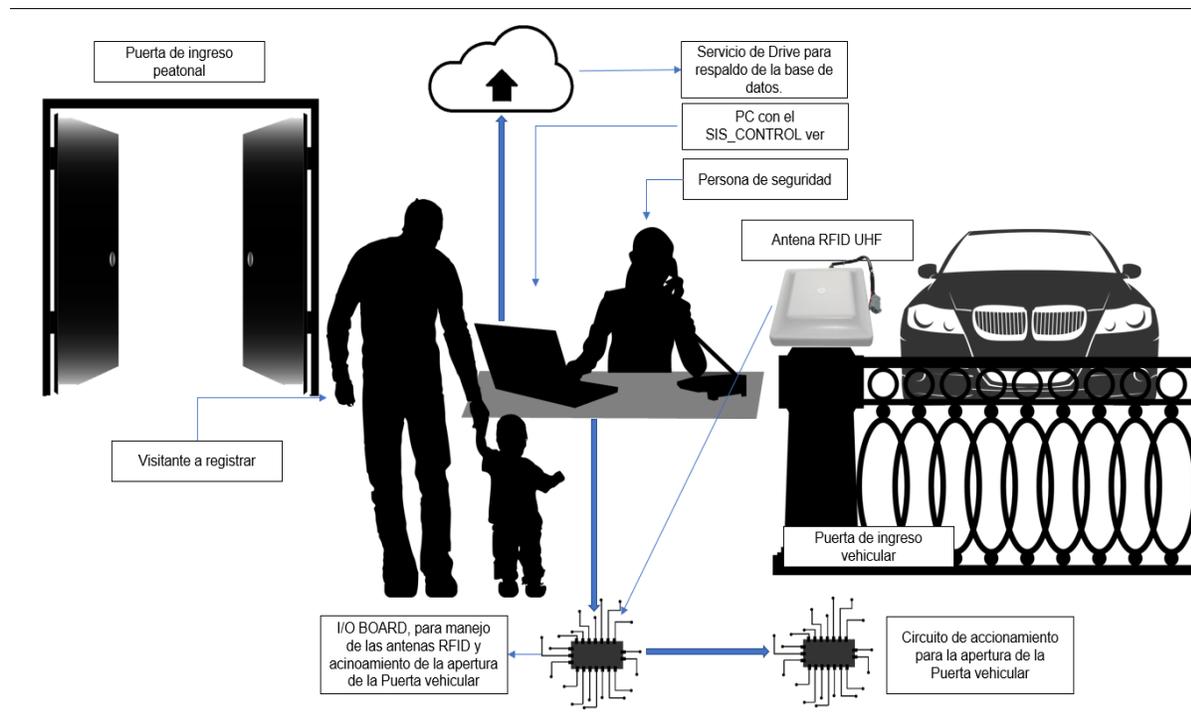
La metodología utilizada para la construcción del *software* fue modular, de manera que se realizaron diferentes módulos de software con funciones específicas que, enlazados entre sí, forman la parte total del programa.

El desarrollo del sistema desde su fase inicial de investigación y concepto, hasta la primera versión de instalación, tomó un tiempo calendario de 11 meses, ya que fue necesario realizar diversas investigaciones, sobre este tipo de sistemas en sí para la construcción del prototipo inicial de pruebas en laboratorio, dentro de las cuales se realizó la conexión de la base de datos y el desarrollo de los programas para la conexión de la antena RFID, sensor dactilar, cámara y demás funciones del sistema.

Una visión general de la interconexión de los componentes principales del sistema lo podemos ver en la Imagen 8.

## Imagen 8

### Interconexión del sistema SIS\_CONTROL.



La selección del sensor dactilar U ARE U 4000 como sensor dactilar del sistema, se realizó debido a que se encontró abundante información de su funcionamiento y manejo del SDK.

En cuanto a la selección de la cámara web, cualquier tipo de cámara web con diferentes resoluciones es admisible ya que el sistema toma la imagen y la adapta al tamaño requerido por el mismo.

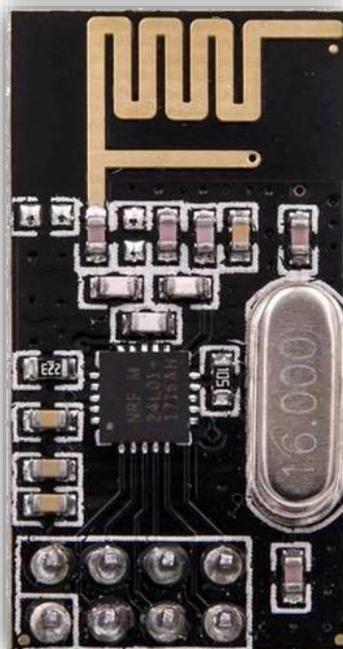
En lo referente a la integración del sensor RFID de corta distancia, la antena escogida fue la RC 522, (Imagen 9), debido a su bajo costo, adecuada para las pruebas del prototipo

inicial, ya que luego de que el sistema funcionara con esta antena, se podría integrar cualquier tipo de antena RFID, incluso antenas RFID UHF.

Para la integración de esta antena al sistema, fue necesario hacer un hilo en el programa java e implementar en él, el programa de flujo de datos externos a través del puerto serial. En la parte electrónica, inicialmente se utilizaron dos tarjetas Arduino para la conexión y transmisión de los datos leídos desde las tarjetas, esta transmisión se realizó de forma inalámbrica a través de las antenas NRF 24L 01, ver Imagen 9.

### Imagen 9

*Dispositivos de prueba para transmisión de datos.*



NRF 24L 01



RC 522

El sistema cuenta con una base de datos en Access, donde se almacena y trata toda la información que maneja el sistema, misma que se respaldada en la nube a través de cuentas

de Google drive, esto le da al sistema la funcionalidad de poder ejecutarse sin necesidad de internet.

Para la conexión de la base de datos Access con el programa en java se desarrolló el código presentado en la Imagen 10.

## Imagen 10

### Código de conexión del sistema con la base de datos

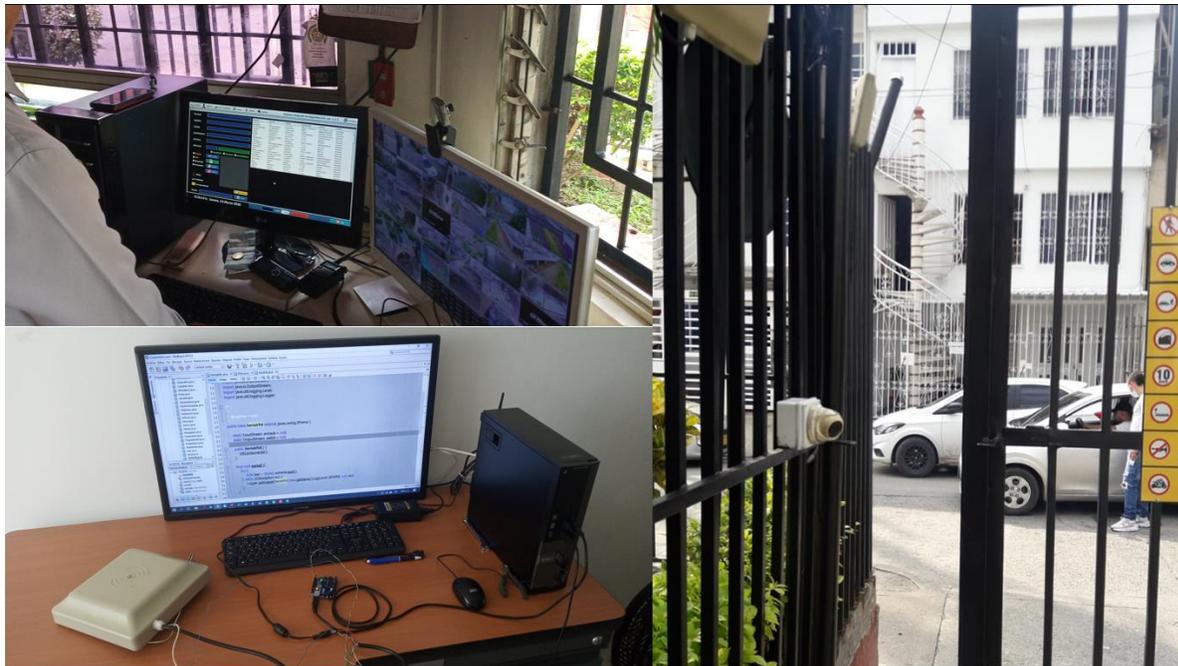
```
1 package Ventanas;
2 import java.io.File;
3 import java.sql.*;
4 import javax.swing.JOptionPane;
5
6 public class Conectar
7 {///Users/SERVER/Desktop/SOFTWARE SIS/BD
8     static Connection conectar=null;
9     static String driver = ("net.ucanaccess.jdbc.UcanaccessDriver");//descargar driver net.ucanaccess
10    //static String url =("jdbc:ucanaccess://C:\\BD\\BD_SIS_EMPRESA.accdb");
11    static String url ="jdbc:ucanaccess://" +File.separator+"C:" +File.separator+"DOC_SIS"+File.separator
12    +"BD"+File.separator+"BD_SIS_EMPRESA.accdb";
13    public static Connection conx()//metodo de conexion
14    {
15        try {
16            if (conectar==null){
17                Class.forName(driver);//se llama el driver
18                conectar=DriverManager.getConnection(url);
19            }
20        }
21        catch (SQLException ex)
22        {JOptionPane.showMessageDialog(null,"Error 3001 url: "+ex);}
23
24        catch (ClassNotFoundException ex)
25        { JOptionPane.showMessageDialog(null,"Error 3002 driver: ");}
26        return conectar;
27    }
28 }
29
```

La parte electrónica se implementó para ser compatible con tarjetas genéricas de control de acceso, o tarjetas electrónicas basadas en los microcontroladores de la familia ATMEGA, la función de la tarjeta electrónica es ser una I/O Board, en otras palabras, es un dispositivo de entrada y salida de señales electrónicas dispuesta para realizar la lectura de las tarjetas RFID y accionar los brazos mecánicos o cremalleras de las puertas vehiculares.

En la Imagen 11 se puede ver una fotografía del sistema, incluida la parte vehicular con las antenas RFID UHF.

### Imagen 11

*Sistema de seguridad y control SIS\_CONTROL edición RFID UHF.*



## 8.2. Implementación del sistema de control de acceso SIS\_CONTROL

El sistema **SIS\_CONTROL\_EDICION RFID UHF**, es un sistema de control de acceso y seguridad desarrollado específicamente para unidades residenciales, condominios, conjuntos, multifamiliares, parques residenciales y demás similares, el cual cuenta con las siguientes características:

Ingreso al software por contraseña.

Registro fotográfico y dactilar para visitantes.

Manejo de base de datos con respaldo en la nube.

Registro de ingreso y salida de vehículos con detección RFID largo alcance.

Registro de recibo y entrega de correspondencia.

Manejo de minuta, informes, programación, horarios y datos del personal de vigilancia.

Consulta de datos básicos e historial de visitantes y vehículos.

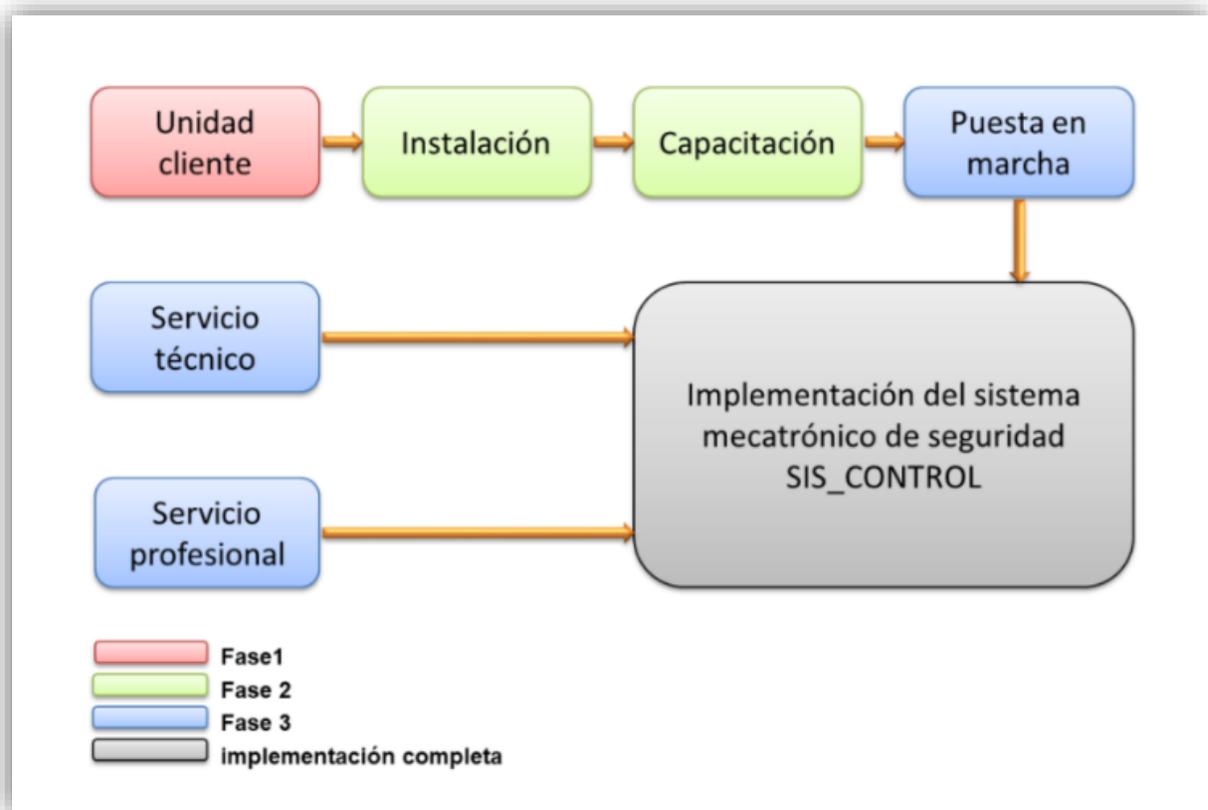
Consulta de datos básicos de propietarios, residentes y personal de seguridad.

Para la implementación y comercialización del sistema, fue necesaria la creación de una razón social de nombre **SOLUCIONES DE INGENIERÍA DEL SUROCCIDENTE** como persona natural. Se realizó un convenio comercial con una empresa de seguridad privada de Cali Valle del Cauca, la cual se encargó de la consecución de las unidades residenciales clientes en las que se instaló el servicio. Para la instalación y funcionamiento del sistema, fue necesario crear una nueva área dentro de la empresa de seguridad llamada tecnología, desde donde se realizan las tareas de instalación, capacitación, servicio técnico, servicio profesional, monitoreo y actualizaciones.

El proceso de implementación se dividió en tres fases para su realización como se puede observar en la Imagen 12. El detalle de las actividades realizadas en cada una de las fases, se presenta en la Tabla 16.

### Imagen 12

*Proceso de implementación del sistema SIS\_CONTROL RFID UHF.*



**Tabla 16**

*Metodología para la implementación del sistema SIS\_CONTROL en unidades residenciales*

Fase	Actividad	Descripción
I	Consecución de la unidad cliente	La empresa de seguridad fue la encargada de la consecución del cliente, bajo la figura comercial de su actividad económica, ofreciendo el SIS_CONTROL como herramienta adicional al servicio de seguridad física, luego de la aceptación por parte de la unidad residencial, se estableció la fecha en la que el sistema debió iniciar su funcionamiento.
II	Instalación	Para la instalación, la empresa de seguridad suministro los computadores y los demás periféricos necesarios para la instalación e implementación del sistema; se dedicó una jornada laboral completa para realizar la instalación de los elementos necesarios y configuraciones de cada equipo, bases de datos, cuentas de drive, configuración de acceso remoto y pruebas para validar que el producto esté a satisfacción del cliente.
	Capacitación	Cuando el equipo de cada unidad residencial fue instalado y validado, se citó al personal de guardas del puesto o unidad cliente para recibir la capacitación de manejo y recomendaciones de seguridad. La capacitación inicial de cada grupo tuvo una duración de 2 horas donde asiste un máximo de 5 guardas, haciendo entrega del manual de operación del SIS_CONTROL y se dieron las instrucciones del caso.

Fase	Actividad	Descripción
III	Puesta en marcha del sistema	Para la puesta en marcha, se llevó cada equipo junto con todos sus periféricos a la unidad residencial cliente donde previamente se realizaron verificaciones de conexión eléctrica e internet, aunque no es obligatorio el servicio de internet para que el sistema funcione.
	Servicio técnico	Esta es una labor constante con funciones definidas, consistente en recibir y solucionar los problemas de operación en cuanto a procedimientos errados de uso del SIS_CONTROL, fallos de hardware, problemas con las bases de datos, cuentas de drive y configuraciones del computador.
	Servicio profesional	Este trabajo requirió todo el conocimiento del sistema, ya que es aquí donde se realizaron las actualizaciones de software y nuevas funciones del SIS_CONTROL, así como también el monitoreo por acceso remoto a través de la herramienta ANYDESK para detectar fallos y posibilidades de mejora para el sistema, este trabajo se realiza de manera personal por ser el desarrollador del sistema.

Las recomendaciones a tener en cuenta para el personal de seguridad, radican en no permitir que personal no autorizado tenga contacto con el equipo donde se encuentra la base de datos e instalación del sistema, no desinstalar ni modificar programas instalados, no instalar programas, y no utilizar el equipo para actividades diferentes a las de control de acceso.

El personal de guardas y supervisores firman en su contrato laboral una cláusula de confidencialidad donde se comprometen a resguardar y no divulgar esta información considerada como privada y sensible.

Los días siguientes a la puesta en marcha del sistema, desde el área de tecnología, se monitoreó de cerca por medios remotos el funcionamiento y manejo del SIS\_CONTROL por parte del personal de vigilancia, para resolver las dudas que hubieron quedado pendientes, y guiar al personal al óptimo manejo de la herramienta, dejando una línea telefónica abierta para reporte de novedades o situaciones referentes a la operación.

Luego de realizada la puesta en marcha, se hizo el acompañamiento presencial de dos horas y de ahí en adelante el acompañamiento se realizó de forma remota a través de la herramienta ANYDESK de conexión remota, donde la unidad no contaba con servicio de internet, se realizó el acompañamiento presencial por un día completo.

### **8.3. Validación del sistema de control de acceso SIS CONTROL**

Para validar el funcionamiento del sistema de control de acceso SIS\_CONTROL, se aplicó la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), Trujillo Manuel, Aguilar José, Neira Claudia. (2016).

Con dos enfoques diferentes, para cumplir con los propósitos de usabilidad, utilidad y deseabilidad, pilares de esta metodología para lograr que un producto sea útil para la sociedad y comercialmente codiciable. Los dos enfoques tenidos en cuenta son:

### 8.3.1. Metodología DCU de evaluación de uso

Este método recoge información del cliente o usuario durante las tareas de uso y manipulación del sistema SIS\_OCNTROL RFID UHF, lo que permite detectar las deficiencias de desempeño y errores de funcionamiento, todo esto, a partir de la instalación de una versión inicial en un entorno de trabajo real, con funciones y características estándar definidas en la etapa de desarrollo, y así a través de la realimentación recibida por parte del usuario acerca del comportamiento del sistema, realizar actualizaciones del mismo para corregir fallos y mejorar la eficiencia en su funcionamiento. Trujillo Manuel, Aguilar José, Neira Claudia. (2016).

Para el desarrollo de esta fase de la validación y maduración tecnológica del sistema SIS\_CONTROL RFID UHF, se definieron dos objetivos puntuales y una metodología para lograr su cumplimiento de acuerdo a las directrices de la evaluación de uso del sistema.

Los objetivos y metodología diseñados para tal fin se describen a continuación en las Tablas 17 y 18.

**Tabla 17**

*Objetivos del protocolo de evaluación de uso para actualizaciones del sistema*

Objetivos.	Descripción
Objetivo 1	Detectar fallos en las funciones del software y corregirlos.
Objetivo 2	Detectar fallos en la interacción del software/hardware y corregirlos.
Objetivo 3	Hacer un sistema eficiente y robusto.

**Tabla 18**

*Metodología de la evaluación de uso.*

Fase	Descripción
I	Luego de la implementación del sistema en la unidad cliente, se debe recolectar de forma periódica las fallas detectadas por el usuario del sistema en el ejercicio de su funcionamiento.
II	Realizar la revisión, corrección y evaluación del software en un entorno privado antes de realizar la corrección en el entorno real de trabajo.
III	Luego de recibir las novedades por parte del usuario, y cumplido el primer mes de uso del sistema en entorno real, realizar la publicación de primera actualización del sistema, la segunda actualización se realizará cumplido el segundo mes de uso, y en adelante, se actualizará el sistema siempre que sea necesario.

En la Imagen 13 y la Tabla 19, se especifica cómo se realiza el registro de las diferentes modificaciones, cambios y reparaciones del sistema integrado de seguridad SIS\_CONTROL, teniendo en cuenta la siguiente regla para los números de la versión.

**Tabla 19**

*Sistemas de numeración para la publicación del cambio de versión.*

Numeración	Descripción
Primer número	Versión general, cambia si se incluyen más de 10 adiciones de nuevas funciones o si se realiza un cambio drástico en las funcionalidades del programa.
Segundo número	Registra cada vez que la publicación tiene nuevas funcionalidades, esto parte de los cambios realizados detectados en la metodología DCU de análisis de actividades.
Tercer número	Registra cada vez que la publicación contiene reparación de errores detectados a partir de la metodología de evaluación de uso.

**Imagen 13**

*Publicación de cambio de versión.*



### 8.3.2. Metodología DCU de análisis de actividades

Esta parte de la metodología se centra en la descripción de las acciones realizadas en la actividad de uso del sistema SIS\_CONTROL, lo que permite entender como el usuario realiza sus tareas usando el producto, si este cumple con su propósito, la facilidad de uso o interacción con las herramientas y la percepción visual de la interfaz del sistema.

Al recolectar opiniones y recomendaciones por parte del usuario sobre cómo mejorar el uso del sistema para hacer su interacción más fácil y amigable, también se reciben las recomendaciones sobre funciones o herramientas que debería tener el sistema y se detecta cuales no son útiles en el uso cotidiano del mismo, estas recomendaciones se reciben al mismo tiempo que se recolectan los fallos del sistema.

### 8.3.3. Proceso validación y maduración tecnológica del Sistema Integrado de Seguridad SIS\_CONTROL

#### 8.3.3.1. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SIS\_CONTROL versión 1.0.0 (9-ene-2020)

Completada la etapa de desarrollo inicial, el 9 de enero de 2020 se instala el primer servicio en entorno real para validación en una unidad residencial de la ciudad de Cali y el 29 de enero se instala el segundo servicio en un condominio de la población de Calima Darién, Valle del Cauca, siendo esta la versión estándar descrita con las siguientes funciones:

Registro de ingreso y salida de visitantes con sistema dactilar y fotografía.

Registro de entrada y salida vehicular.

Registro de ingreso y salida del personal de seguridad.

Registro vehicular de ingreso y salida por medio de lector RFID de corto alcance.

Consulta de datos básicos de residentes y propietarios, (Nombre, Apartamento, Cédula o Código interno, Estado y Teléfono).

Consulta del historial de ingreso y salida de; visitantes, vehículos y personal de seguridad.

Consulta de datos básicos del personal de seguridad, (Nombre, Cedula, ARL, EPS, AFP, Teléfono y Dirección).

Consulta de datos básicos de los registros del personal que visitó la unidad, (Nombre completo, Cedula, Apartamento al cual se dirige, Quien lo autoriza, Tipo de visitante y estado).

Registro de recibo y entrega de correspondencia.

Cabe destacar que en estos dos primeros servicios no se instaló la función de registro vehicular por RFID de corto alcance.

En la versión inicial se presentaron problemas continuos de lectura de huellas con el sensor dactilar U ARE U 4000 de Digital Personal, debido a que este no está diseñado para ámbitos de trabajo masivo, por ende, no presentó el funcionamiento esperado, razón por la cual debió ser reemplazado por el U ARE U 4500 de la misma marca, lo que implicó cambiar el SDK y por ende todo el código de configuración del sensor dactilar, resolviendo el fallo del sistema de manera definitiva.

A diferencia del sensor U ARE U 4000 de arquitectura plástica, el sensor U ARE U 4500 es de constitución metálica, hecho para soportar un trabajo más exigente y garantiza una vida útil más larga, ambos sensores se presentan en la Imagen 14.

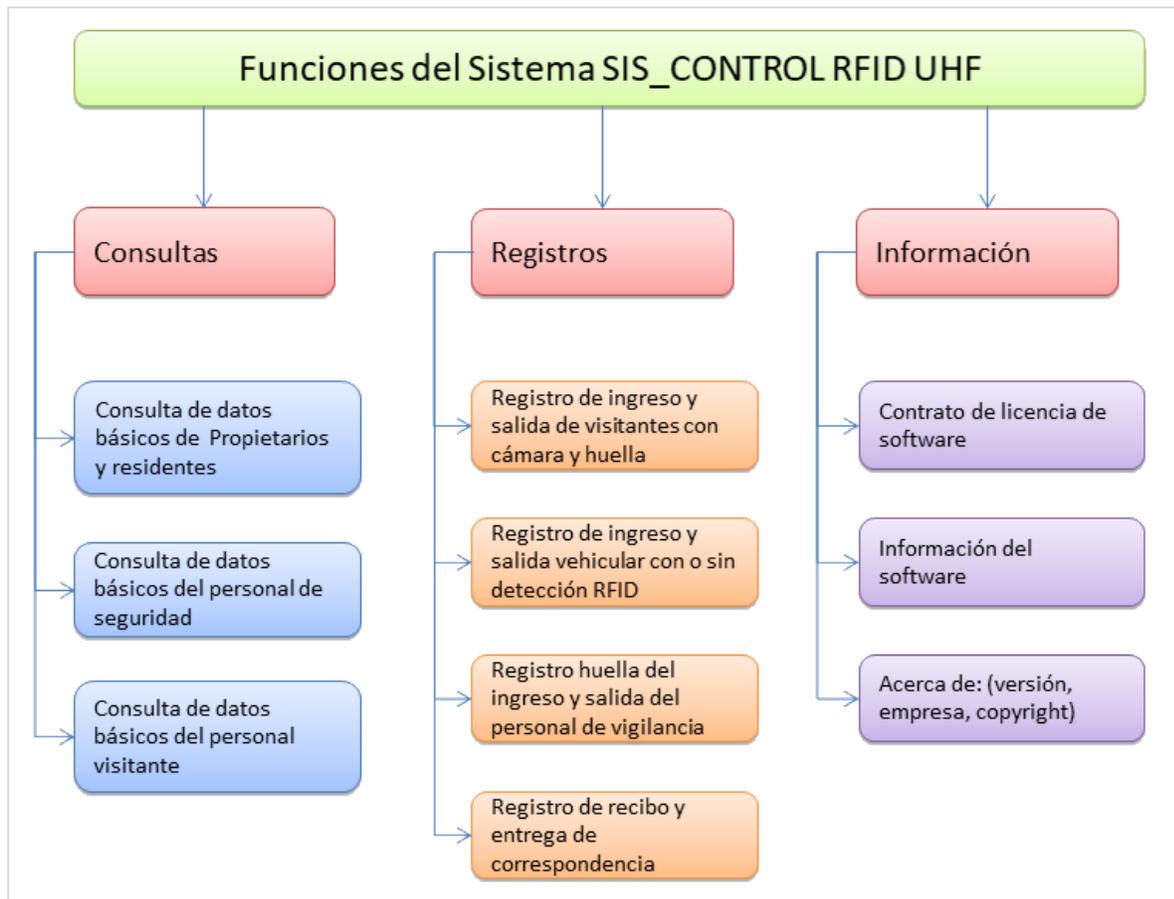
## Imagen 14

Sensores dactilares utilizados en el sistema SIS\_CONTROL.



## Imagen 15

Funciones iniciales del SIS\_CONTROL ver 1.0.0.



### 8.3.3.2. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SIS\_CONTROL versión 1.0.1

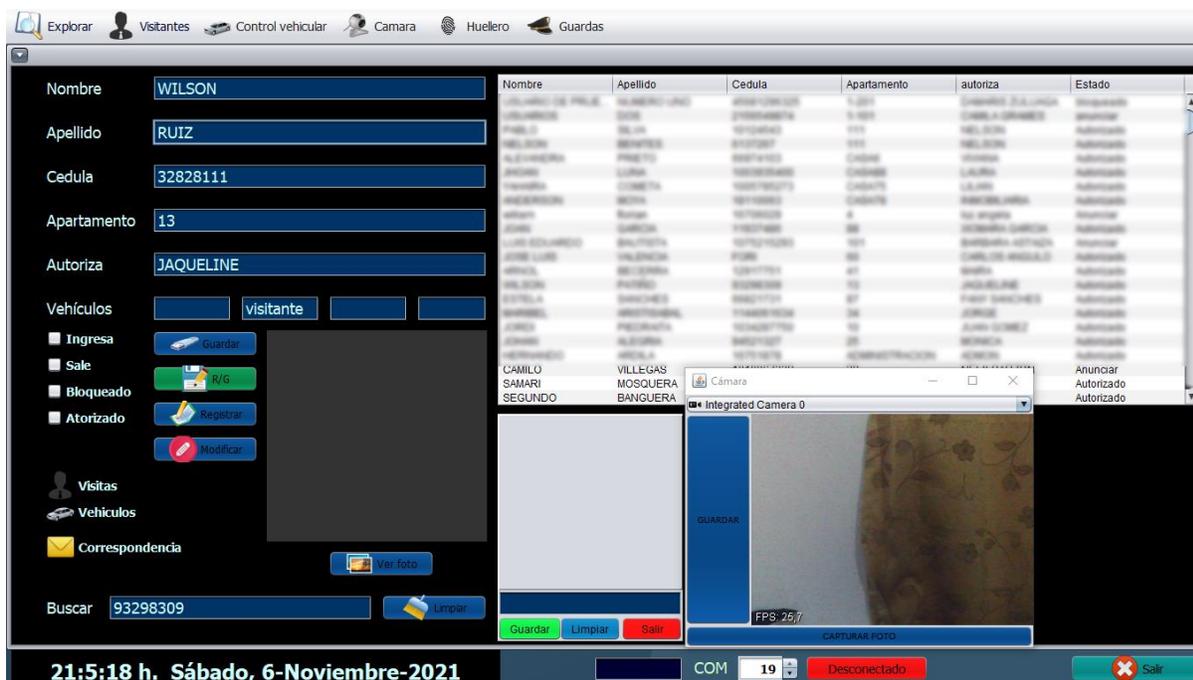
(10-feb-2020)

En esta versión se repara el error presentado por el sensor dactilar U ARE U 4000, y se coloca el nuevo sensor U ARE U 4500 de Digital Personal.

Durante esta versión se identificó un problema en el software de funcionamiento de la cámara, lo que causaba que al cerrarla el panel de la misma y abrirlo de nuevo quedarán instancias ejecutadas y no funcionara hasta volver a iniciar el programa, el panel de control de esta versión se puede ver en la Imagen 16.

Imagen 16

Panel de control SIS\_CONTROL ver 1.0.1.



También se recibieron recomendaciones de cambios en funciones para hacer más práctica la acción de registro de un visitante, y herramientas de control para el personal de seguridad.

### 8.3.3.3. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SIS\_CONTROL versión 1.1.2 (9-mar-2020)

Con la publicación de esta versión, se repara el fallo de software de la cámara web, se cambia el color de los botones de chequeo de ingreso y salida, se modifica el panel de la cámara y se instala en nombre del sistema y la versión en la parte *top* derecha como se evidencia en la Imagen 17.

## Imagen 17

Panel de control SIS\_CONTROL ver 1.1.2.

The screenshot displays the SIS\_CONTROL web interface. At the top, the navigation bar includes 'Explorar', 'Visitantes', 'Control vehicular', 'Camara', 'Hueller', and 'Guardas'. The main title is 'Sistema integrado de seguridad SIS, ver: 1.1.2' with a 'Contacto' icon.

The control panel on the left contains the following fields and buttons:

- Nombre: JORDI
- Apellido: MARK
- Cédula: 2829822792
- Apartamento: 10
- Autoriza: JUAN GOMEZ
- Vehículos:  visitante
- Buttons:  Ingresar,  Sale,  Bloqueado,  Autorizado
- Buttons: Guardar, R/G, Registrar, Modificar
- Buttons: Ver foto
- Buscar: 1034287750
- Buttons: Limpiar, Guardar, Limpiar, Salir

The data table on the right has the following columns: Nombre, Apellido, Cedula, Apartamento, autoriza, Estado. It contains a list of records with their respective details.

At the bottom, the status bar shows the time '21:19:16 h. Sábado, 6-Noviembre-2021', FPS: 25.8, COM 19, and a 'Desconectado' status with a 'Salir' button.

De acuerdo a las recomendaciones del usuario en cuanto al manejo del sistema, se modificó la forma de registro del visitante, para poder distinguir el tipo de visita que ingresaba a la unidad, haciendo distinción entre las empleadas del servicio doméstico, personal de mantenimiento de la unidad, personal de mantenimiento externo, domiciliarios, personal de empresas públicas, privadas y familiares o amigos.

Durante la vigencia de esta versión, se realizaron peticiones para anexar funciones al sistema propias del servicio de vigilancia, por parte de la empresa de seguridad con la cual se realizó la alianza para la validación del sistema en las unidades residenciales, esto, debido a que el proyecto inicialmente fue concebido con funciones únicas de interés de la copropiedad.

La petición fue aceptada dado que de esta manera se abre el campo de acción del sistema no solo a unidades residenciales si no a las empresas de seguridad privada, teniendo así, un cliente objetivo más.

#### 8.3.3.4. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SIS\_CONTROL versión 1.2.3 (1-abr-2020)

En esta versión, se agregan las funciones solicitadas por la empresa de seguridad para mejorar la prestación del servicio, con lo cual se sincroniza la información recolectada por el software, con la central de operaciones de la empresa de vigilancia mediante la creación de cuentas en la nube, más específicamente cuentas de Google Drive y de esta manera brindar un mejor servicio y obtener mayor información de uso del sistema.

Las funciones incorporadas en esta versión tienen como objeto cubrir los libros usados en el servicio como son:

Minuta de recibo y entrega de puesto.

Minuta de informes y novedades del servicio.

Visualización de la programación de trabajo mensual en el sistema.

Un visor pdf para ver los informes y las minutas guardadas.

En la Imagen 18 se muestra el panel de control para esta versión.

## Imagen 18

Panel de control SIS\_CONTROL ver 1.2.3.

Nombre:

Apellido:

Cédula:

Apartamento:

Autoriza:

Vehículos:

Domiciliario  Empleada  Mantenimiento

Ingresa

Sale

Bloqueado

Autorizado

Visitas

Vehiculos

Correspondencia

Buscar:

Nombre	Apellido	Cedula	Apartamento	autoriza	Estado
COLUMBO DE PAUL	RAMIREZ LINDO	810811091020	4	LIBRE	Registrado
VALARINOS	DEUS	210804480014	5	COMIDA ESPANOLA	Autorizado
PAUL D	DE SA	91020442	111	NEL SOON	Autorizado
NEL SOON	BERNARDI	81020407	111	NEL SOON	Autorizado
ALEXANDER	FRANCO	80074103	COCINA	VENUELA	Autorizado
JHON	LOPEZ	9002050400	COCINAS	LAUREA	Autorizado
ANDRÉS	COMETA	9002190212	COCINAS	L. JARD	Autorizado
ANDRÉS	RODRIGUEZ	9002190802	COCINAS	FRANCISCA	Autorizado
ANDRÉS	RODRIGUEZ	9002190802	4	NO AUTORIZADO	Registrado
JHON	GUARDIA	7100214800	00	SECRETARIA COCINA	Autorizado
LINDO COLUMBO	SALVATIERRA	9070211020	101	SANITARIA RESTAURANTE	Autorizado
JOSE LINDO	SALVATIERRA	8090	00	CARLOS ANGELO	Autorizado
ANDRÉS	BERNARDI	52017701	41	WASH	Autorizado
NEL SOON	FRANCO	80208008	10	JACKSON	Autorizado
ESTELA	SANCHEZ	90021711	07	FABRIL COCINAS	Autorizado
ANDRÉS	FRANCISCA	7104001804	04	JORDI	Autorizado
JHON	FRANCISCA	9004001700	10	JUAN CARLOS	Autorizado
JHON	ALCANTARA	90021307	00	SECRETARIA	Autorizado
HERNANDEZ	ARCILA	90711010	ACMINISTRACION	ACMINO	Autorizado
CARLOS	SALVATIERRA	9010007100	00	NEL SOON	Autorizado
CARLOS	FRANCISCA	90040101	ACMINO	ACMINO	Autorizado
FRANCISCA	FRANCISCA	90040101	ACMINO	ACMINO	Autorizado

21:28:21 h. Sábado, 6-Noviembre-2021

FPS: 26,1  
COM: 19  
Desconectado

El 26 de febrero de 2020, se instaló un servicio en una unidad residencial OASIS DEL LIMONAR de la ciudad de Cali, que tiempo después realizó la solicitud de instalación del sistema de control de ingreso y salida de vehículos tipo RFID de larga distancia en sus instalaciones. Dado que el sistema SIS\_CONTROL contaba con el registro RFID de corta distancia, fue necesario realizar la integración de las antenas de larga distancia para cubrir la

petición del cliente, esto cambió el funcionamiento del sistema en la parte de registro vehicular, de esta manera se realizó un trabajo de actualización e implementación del sistema de detección vehicular con protocolo de comunicación WIEGAND.

Para esta labor fue necesario indagar acerca de este tipo de antena, y de cómo se realiza la transmisión de datos para de igual manera saber cómo obtener la información, luego de esto el trabajo estaría hecho. Estas antenas manejan varios protocolos de comunicación serial como el RS232, RS485 y el WIEGAND 32.

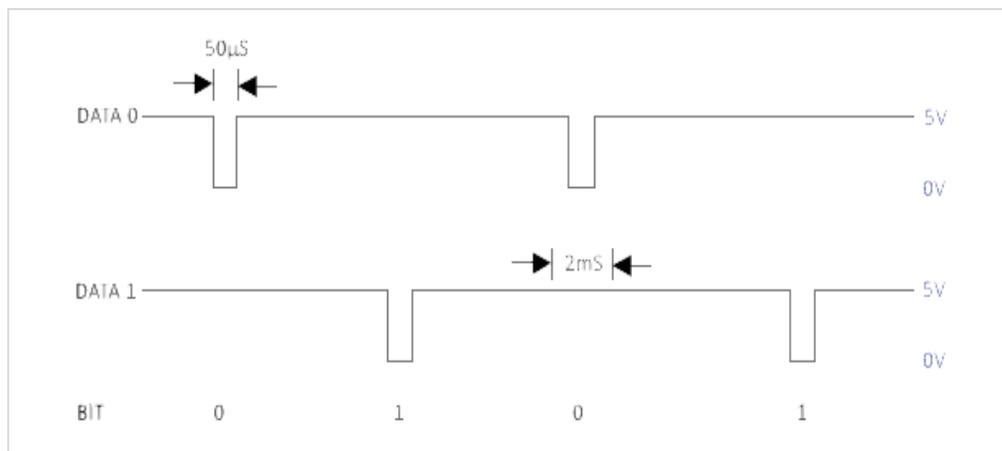
El protocolo elegido fue el WIEGAND 32, que es un protocolo serial asíncrono de comunicación a tres hilos de los cuales 1 es la línea de referencia o GND, y las otras dos líneas Data 0 y Data 1, a diferencia del protocolo RS 232 que utiliza 9 líneas o el RS 485 que es un protocolo industrial de tres hilos para transmisión a largas distancias.

Este protocolo está soportado para transmisiones de hasta 100 metros de distancia, lo que es suficiente para una instalación residencial del sistema de control de acceso, en caso de que la distancia sea mayor, se deberá implementar la transmisión de datos por el protocolo industrial RS 485, el cual puede manejar distancias de hasta 1200 metros.

Para el protocolo WIEGAND 32, en ausencia de transmisión de datos, ambas líneas se encuentran en alto, y al momento de transmitir, para enviar un Bit 1, se coloca en bajo la línea Data 1 por  $50\mu\text{s}$  mientras la línea Data 0 sigue en alto, y para transmitir un Bit 0, se coloca la línea Data 0 en bajo por un tiempo de  $50\mu\text{s}$  en tanto que la línea Data1 permanece en alto, la distancia entre un pulso y el otro es de 2ms como se muestra en la Imagen 19.

## Imagen 19

### Transmisión WIEGANT 32



Las antenas de este tipo manejan un rango de transmisión entre los 902 y los 928 MHz, por lo que reciben el nombre de RFID UHF, ya que la frecuencia de ondas UHF va desde los 300 MHz hasta los 3 GHz, con una protección IP67, lo que indica que está protegido totalmente contra el polvo y puede estar sumergido en líquidos a una profundidad máxima de un metro durante 30 minutos características que las hacen de muy buena calidad.

#### 8.3.3.5. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SIS\_CONTROL versión 2.2.3, EDICION RFID\_UHF (1-may-2020)

En esta edición se da un salto de versión debido a que el programa cambia notablemente integrando nuevas funciones no solo lógicas si no físicas como son la apertura de puertas mediante la implementación e integración de las antenas RFID\_UHF de larga distancia para la detección vehicular, ver Imagen 20. Adicionalmente, el registro automático de ingreso o salida de vehículos y apertura de puertas de vía vehicular, además se agrega al panel

principal un botón desde el que se puede abrir la puerta sin necesidad de la detección de las tarjetas o tags colocadas en los vehículos, de esta manera las funciones integradas son:

Detección vehicular con antenas RFID\_UHF de largo alcance (6 a 12 metros).

Registro automático donde el sistema puede saber si el vehículo está ingresando o saliendo de la unidad residencial.

Apertura automática de la puerta luego de la detección.

Apertura manual de la o las puertas desde un botón ubicado en el panel principal de la interfaz del sistema.

## **Imagen 20**

*Antena RFID-UHF 6-12m utilizada en el sistema SIS\_CONTROL.*



8.3.3.6. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SIS\_CONTROL versión 2.2.4,  
EDICION RFID\_UHF (1-jun-2020)

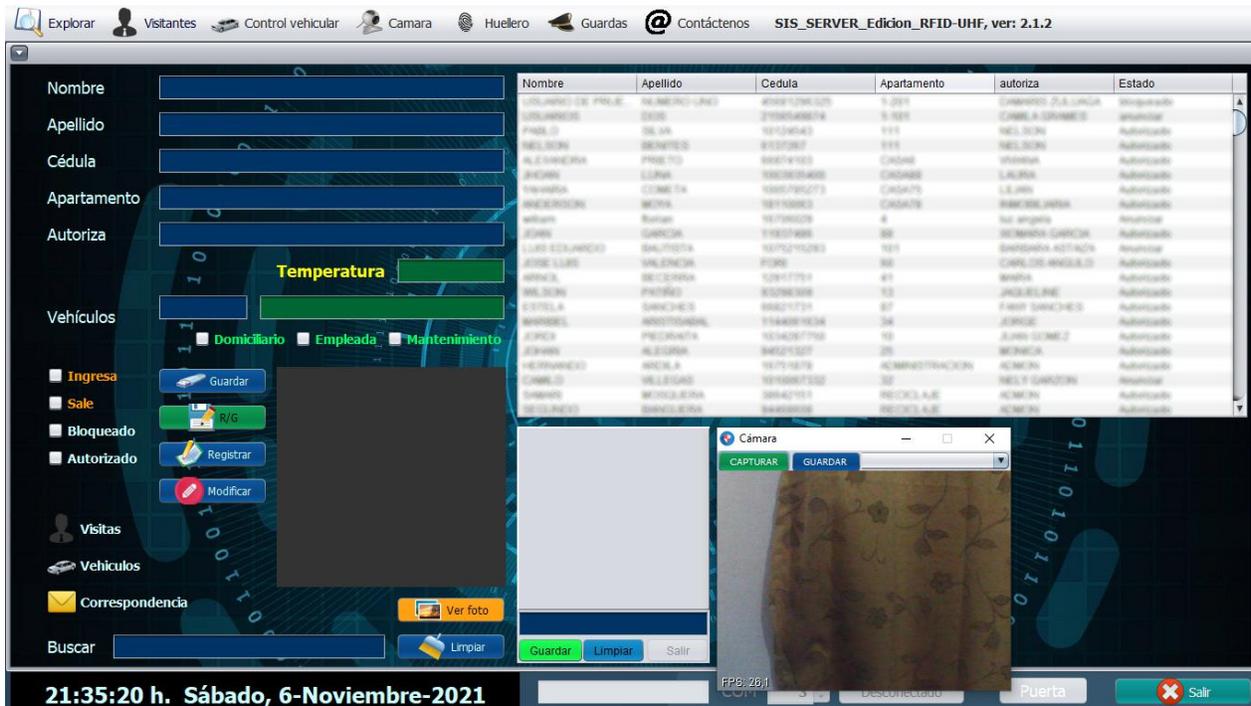
Con la publicación de esta versión, se repara un error encontrado en la lectura de las tarjetas RFID para motos, se agregó una casilla para la toma de la temperatura, ver Imagen 21, así como también se realizaron las siguientes modificaciones:

Se configuran las casillas de chequeo para que esté activa solo una a la vez.

Se agregan comentarios en los botones y casillas para guiar al usuario en las operaciones.

**Imagen 21**

Panel de control SIS\_CONTROL ver 2.1.2, ver 2.2.3 y ver 2.2.4.



### 8.3.3.7. SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD SIS\_CONTROL versión 2.3.5, EDICION RFID\_UHF (1-nov-2020)

En esta versión se adicionó a la base de datos una tabla para manejo de datos diarios acerca de cuántos registros peatonales se realizaron en el día, cuantos, en la noche, cuantos registros vehiculares se realizaron en el día, cuantos, en la noche, así como el total diario y el registro del guarda que los realizó.

De esta manera, a través de las actualizaciones del sistema, se logró llevar el producto a un nivel de fiabilidad en su funcionamiento, de tal manera que no presenta errores, sino que cada función y herramienta realiza su función a satisfacción.

También se logró adecuar los paneles de control y registros a la forma más amigable posible para hacer que el uso del SIS\_CONTROL, sea fácil, útil y emocionalmente satisfactorio.

En la Tabla 20 se puede apreciar la comparación de reparación de errores a través de las versiones de SIS\_CONTROL.

**Tabla 20***Tabla de comparación de errores por versión.*

Control de reparación de fallos SIS_CONTROL				
Versión	Fallo de la cámara	Fallo del Sensor dactilar	Fallo de la antena RFID	Fallo en funciones de software
Versión 1.0.0	X	X		X
Versión 1.0.1	X			X
Versión 1.1.2				X
Versión 1.2.3				
Versión 2.2.3			X	X
Versión 2.2.4				
Versión 2.3.5				
Versión 2.4.5				

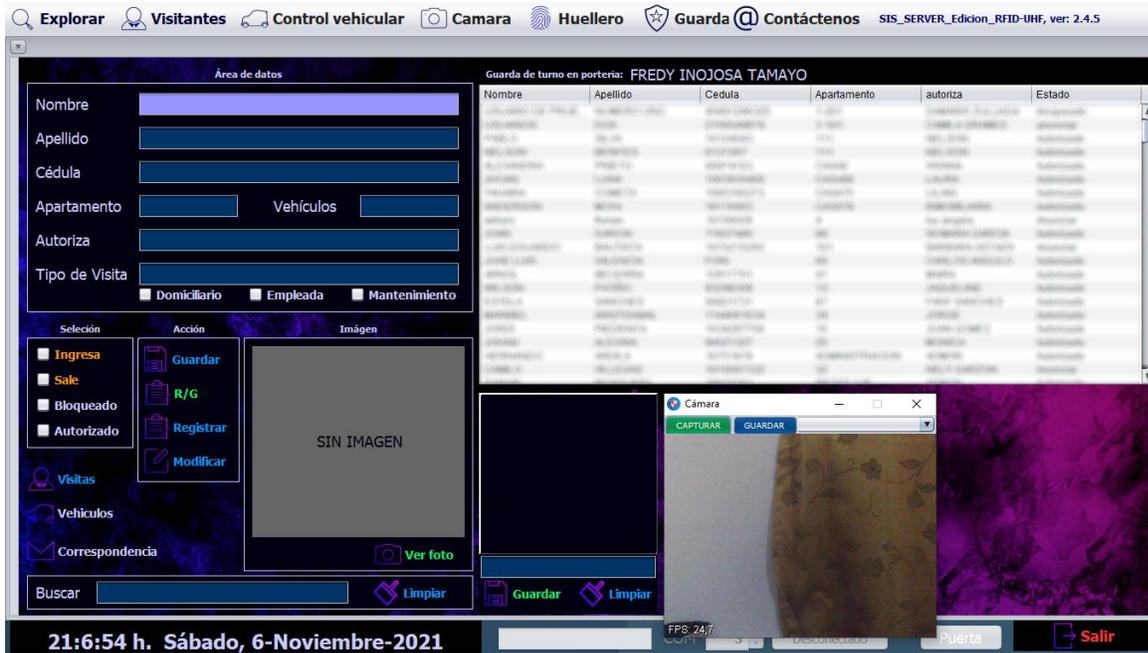
#### 8.3.3.8. SIS\_CONTROL versión 2.4.5, EDICION RFID\_UHF (1-may-2021)

Finalmente, la versión 2.4.5 es la que se pretende comercializar como versión de introducción al mercado, a la cual se le realizaron modificaciones en la interfaz de usuario, se pulieron todos los detalles de presentación, se le instaló un fondo y paquete de iconos propios, se implementaron paneles para separar las funciones y se cambió el color de las letras como se muestra en la Imagen 22.

En la Imagen 23, se presenta el esquema general del SIS\_CONTROL ver 2.4.5.

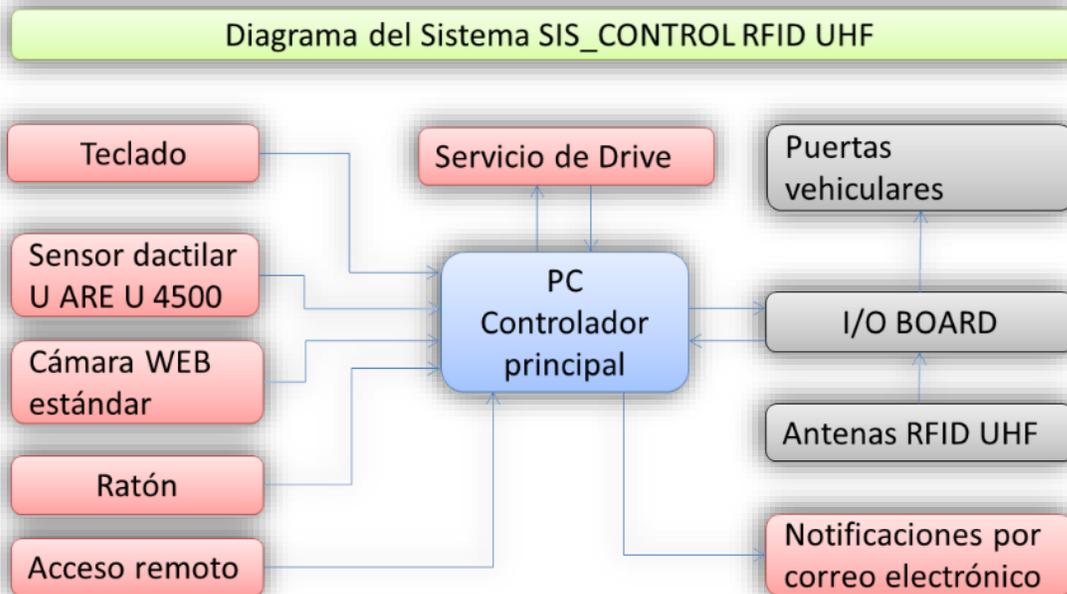
## Imagen 22

Panel de control SIS\_CONTROL ver 2.4.5.



## Imagen 23

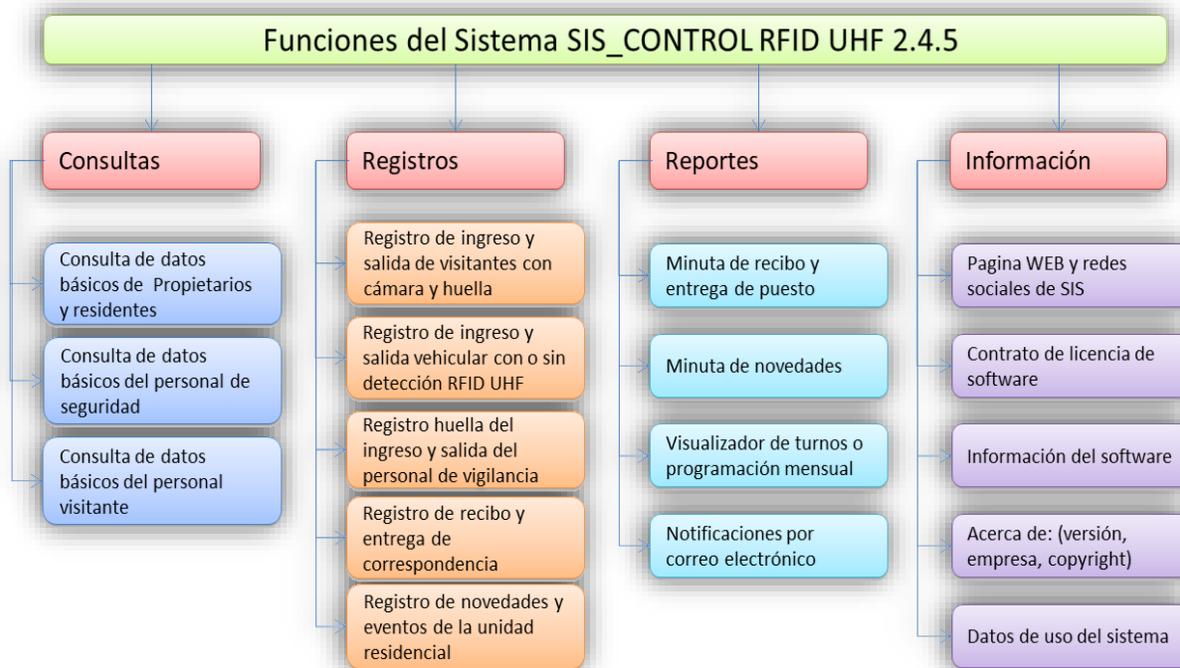
Esquema general del SIS\_CONTROL ver 2.4.5.



De forma general, esta versión quedó establecida con las funcionalidades que se presentan en la Imagen 24.

### Imagen 24

Funciones del SIS\_CONTROL ver 2.4.5.



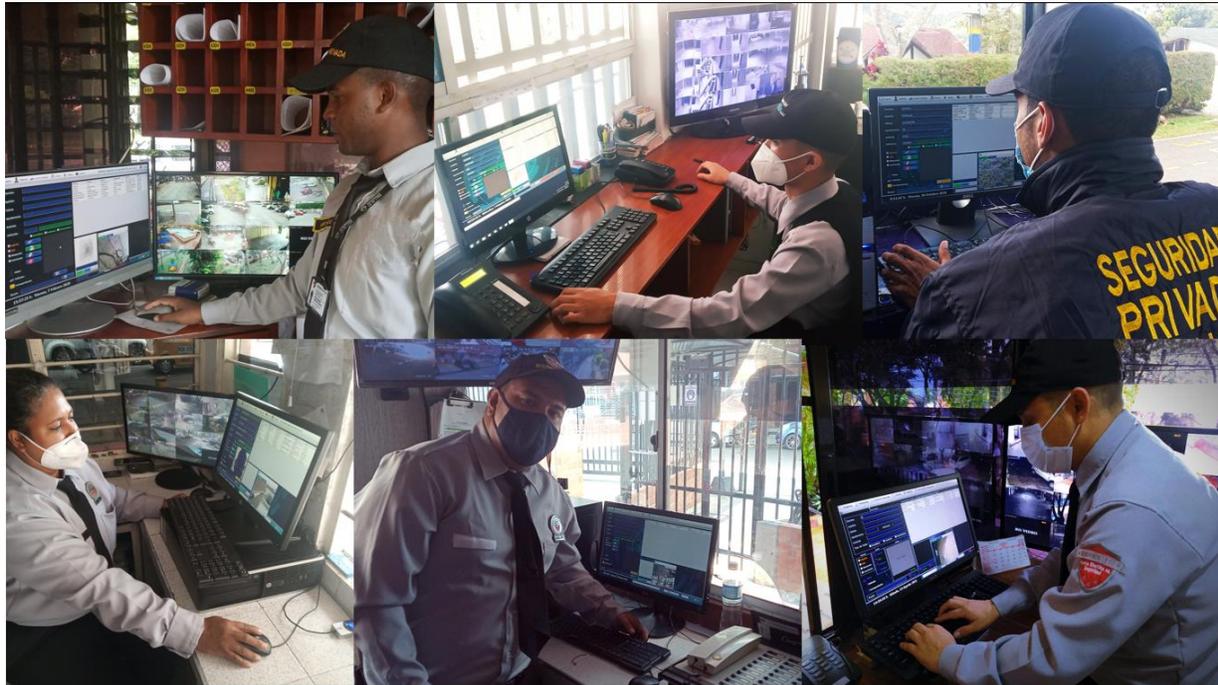
A continuación, en la Tabla 21 y la Imagen 25, se relacionan las fechas y unidades en las que hasta el momento ha sido instalado el sistema de control de acceso SIS\_CONTROL RFID UHF, actualizadas a la última versión con funcionamiento estable.

**Tabla 21***Unidades residenciales y condominios con SIS\_CONTROL.*

<b>FECHA</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CIUDAD</b>
09-ENE-2020	UNIDAD RESIDENCIAL PARQUES DE LILI 1	CALI
29-ENE-2020	CONDOMINIO VILLAS DEL LAGO	CALIMA
06-FEB-2020	UNIDAD QUIMAYU	CALI
26-FEB-2020	UNIDAD OASIS DEL LIMONAR	CALI
02-JUL-2020	EDIFICIO COLORS	CALI
01-SEP-2020	CONDOMINIO SAN ANTONIO	CALIMA
01-OCT-2020	UNIDAD RESIDENCIAL PALMERAS DEL CANEY	CALI
30-NOV-2020	CONDOMINIO MONACO	CALIMA
09-DIC-2020	UNIDAD RESIDENCIAL PIJAO 1	CALI
05-ABR-2021	UNIDAD RESIDENCIAL ANTONIO NARIÑO	CALI
20-JUN-2021	CONDOMINIO REFUGIOS DE CALIMA	CALIMA
15-JUL-2021	UNIDAD RESIDENCIAL NAVETAS DE SUBA	BOGOTÁ
01-AGT-2021	EDIFICIO CATALUÑA	CALI

## Imagen 25

Fotos de algunos puestos con el sistema SIS\_CONTROL.



### 8.4. Insumos y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto

Para la instalación del sistema estándar de control de acceso SIS\_CONTROL, el cual no incluye registro vehicular por detección RFID de larga distancia, se requieren los siguientes dispositivos en la Tabla 22 mencionados los cuales proporciona el usuario del servicio. Esto se realiza debido a que la empresa no está dispuesta a responsabilizarse por daños de hardware derivados al mal uso o a la compra de equipos de segunda mano, todo lo demás referente a las condiciones de instalación está referido en el contrato comercial y contrato de licencia se encuentra en la documentación anexada al proyecto así: Anexo 8 y Anexo 9.

**Tabla 22**

*Dispositivos requeridos para la instalación del SIS\_CONTROL estándar*

PRODUCTO	VALOR
Pc corporativo con procesador Core i3 de tercera generación o superior, 4g de RAM, 320G de disco duro, sistema operativo w7 o W10. 32/64 bits	550.000 COP
Monitor de 19 pulgadas resolución 1366x768	150.000 COP
Sensor dactilar U ARE U 4500 digital persona	310.000 COP
Cámara web	60.000 COP
Antena wi-fi USB	30.000 COP
Total	1.100.000 COP

Si la instalación se hace con el sistema de registro vehicular de larga distancia, además del equipo el cual provee el usuario, la empresa SOLUCIONES DE INGENIERÍA DEL SUROCCIDENTE vende el servicio de instalación completo con los dispositivos listados en la Tabla 23.

**Tabla 23**

*Dispositivos adicionales requeridos para la instalación del SIS\_CONTROL RFID UHF*

PRODUCTO	COMPRA	INSTALACIÓN
1 controlador I/O BOARD	300.000 COP	550.000 COP
2 antenas RFID largo alcance IP65, protección total contra el polvo y protegida contra chorros de agua de baja potencia (boquilla de 6.3mm) desde todas las direcciones.	3.000.000 COP	6.000.000 COP
instalación	1.000.000 COP	1.000.000 COP
Imprevistos	0 COP	500.000 COP
Total	4.300.000 COP	8.050.000 COP

Los TAGS adhesivos UHF encriptados tienen un valor de 13.000 COP por unidad, valor de compra, 5.000 COP

El valor no incluye IVA, y es variable de cada unidad y los demás elementos de instalación que se utilicen.

## 9. ORGANIZACIÓN

### 9.1. Estudio jurídico

En Colombia existen diversos tipos de sociedades a la hora de constituir una empresa, pero para este proyecto según su naturaleza, por ser conformada por una sociedad de dos personas, y respecto al tema tributario, la más conveniente es una Sociedad por Acciones Simplificada por sus siglas S.A.S. Desde su entrada en vigencia con la ley 1258 de 2008, el 54% de las empresas que se han creado en Colombia lo han hecho bajo esta figura. Puesto que este tipo de sociedad permite se detallan en la Tabla 24.

**Tabla 24**

*Beneficios de una empresa S.A.S.*

Número	Beneficio
1	Se pueden fijar reglas propias para la sociedad y tener estatutos flexibles.
2	Puede ser constituida por personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades comerciales sin importar si son nacionales o extranjeros.
3	No necesita revisor fiscal, a menos que sus activos sumen más de tres mil salarios mínimos.
4	Las acciones pueden ser ordinarias, dividendo preferencial y sin derecho a voto, acciones con voto múltiple, acciones privilegiadas, acciones con dividendo fijo o acciones de pago.
5	Puede ser creada por medio de contrato privado autenticado inscribiéndose en la cámara de comercio

Número	Beneficio
6	Se debe diligenciar el registro único empresarial RUES, el RUT, y realizar el pago de los derechos de inscripción, impuesto de registro y matrícula mercantil.
7	El pago del capital puede diferirse hasta por dos años.
8	Su duración no está determinada por lo que no es necesario realizar reformas de estatutos.
9	Se puede dar mayor poder de voto en los estatutos sociales o prohibir la negociación de acciones hasta por diez años, prorrogables por otra década.
10	Los accionistas pueden renunciar a su derecho de ser convocados a una reunión de socios o reunirse fuera del domicilio de la sociedad.
11	No es necesario tener una junta directiva, de esta manera la administración y representación legal corresponde al representante legal excepto si los estatutos indican algo diferente.
12	No necesita ir ante la superintendencia de Sociedades para poder liquidar la empresa.

#### 9.1.1. Obligaciones tributarias

Las obligaciones tributarias de las sociedades S.A.S. son las mismas que los demás tipos de sociedades por ser personas jurídicas como se detallan en la Tabla 25.

**Tabla 25***Obligaciones tributarias de una empresa S.A.S.*

Número	Obligaciones
1	Se debe hacer facturas y cobrar el IVA que será pagado por el comprador pero que la empresa recaudará y consignará bimestralmente a la DIAN.
2	Debe pagar bimestralmente el impuesto de industria y comercio ICA.
3	Debe pagar mensualmente la retención en la fuente.
4	Deberá pagar anualmente el impuesto a la renta correspondiente al 33% de las utilidades.
5	Debe pagar aportes parafiscales equivalentes al 9% de la nómina mensual así: Caja de compensación familiar 4%, ICBF 3%, SENA 2%.
6	Los accionistas responderán hasta el monto de sus aportes y no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en las que incurra la sociedad. Igualmente, sobre las obligaciones de tipo comercial, administrativo, disciplinario, excepto cuando los accionistas y los administradores que hubieren realizado, participado o facilitado actos por fraude, responderán solidariamente por las obligaciones nacidas de tales actos y por los perjuicios causados a la ley o a terceros.

### 9.1.2. Requisitos para la creación de una empresa SAS

En Colombia los requisitos para la creación de una sociedad por acciones simplificada SAS, se destacan por su simplicidad, lo que hace que el proceso de constitución sea rápido, los requisitos mencionados se muestran en la Tabla 26.

**Tabla 26**

*Requisitos para la creación de una empresa SAS.*

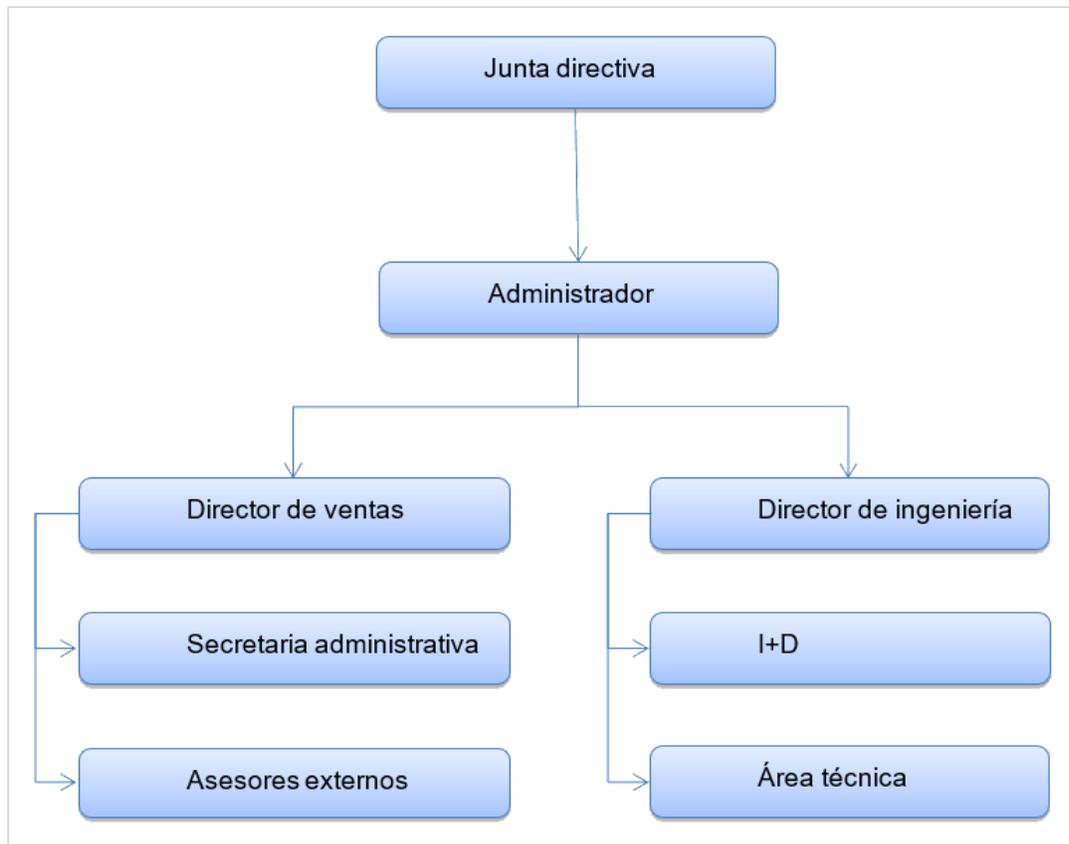
Número	Obligaciones
1	Documento de identidad.
2	Dirección de domicilio de los accionistas.
3	Nombre o razón social de la sociedad seguida de las letras S.A.S.
4	Dirección de domicilio principal de la sociedad y de las sucursales.
5	Termino de duración de la sociedad, o en su defecto término indefinido si no se expresa en el acta de constitución.
6	Actividades principales de la empresa, a no ser que se exprese por medio del acta de constitución que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil
7	El capital autorizado, suscrito y pagado, número de las acciones que representan el capital, valor y forma de pago.
8	Forma de administración, nombre, documento de identidad y las facultades de los administradores, o de no ser así, un representante legal.

## **9.2. Organización**

La organización de la empresa se definió como se muestra en la Imagen 26, teniendo en cuenta las dos áreas claves para su funcionamiento, la comercial y la técnica.

## Imagen 26

### Organigrama de la empresa Soluciones de Ingeniería del Suroccidente



La Junta directiva está conformada por los socios accionistas, y tiene como finalidad la toma de decisiones que impulsarán el crecimiento y desarrollo de la empresa, aplicación del presupuesto, creación o supresión de áreas y/o cargos, definir salarios y perfiles de personal humano requerido.

El área administrativa tendrá como finalidad el gerenciamiento de las actividades generales, se encargará de la administración de los pagos de los asesores externos y personal de planta, supervisará el cumplimiento y la disciplina de los empleados dentro de la organización, generará actividades de bienestar para los mismos, contrataciones, suspensiones y despidos de personal, así como el envío de cuentas de cobro a los clientes.

La dirección de ventas será la encargada de ser el conector entre los asesores externos y la empresa, de modo que pueda existir un lazo directo con los clientes conseguidos y se pueda atender y solucionar todo requerimiento tanto del personal de ventas externo como de los clientes, también tendrá a cargo las conferencias, capacitaciones y entrega del material necesario para que los asesores externos puedan realizar el trabajo a cabalidad.

La secretaría administrativa tendrá como función ser el apoyo del personal de ventas en temas como confirmaciones de citas y papelería, también tendrá como función realizar las afiliaciones del personal para los temas de seguridad social y parafiscales, mantener actualizada la base de datos de los clientes, así como del personal de la empresa, y realizar llamadas y envió de correos ofreciendo nuestros servicios a los diferentes clientes potenciales

Los asesores externos son el personal de ventas que no está vinculado directamente y su trabajo es vender el servicio de alquiler del SIS\_CONTROL lo cual generará para ellos un pago por comisión.

La dirección de ingeniería es la encargada de supervisar la manutención y actualización del software y el hardware del sistema SIS\_CONTROL, así como también certificar que cada implementación se haga de manera adecuada y medir de forma periódica la satisfacción del cliente con el servicio prestado.

El área de I+D, tiene como finalidad el soporte profesional. la investigación de tendencias y posibles funcionalidades aplicables al crecimiento y mejoramiento del sistema SIS\_CONTROL, también realiza las actualizaciones de software y hardware.

El área técnica tiene como función la instalación, implementación y soporte técnico del servicio. El soporte técnico hace referencia a fallos en las bases de datos, almacenamiento en la nube y fallos de hardware relacionado directamente al funcionamiento del sistema como es el sensor dactilar, la cámara, el controlador y las antenas RFID.

### **9.3. Proceso Administrativo**

Misión. Soluciones de ingeniería del suroccidente, es una empresa de diseño, desarrollo e integración de productos software y hardware enfocados en sistemas de control de acceso para la seguridad residencial y empresas en general, que nace para contribuir tecnológica y beneficiosamente a la sociedad, dando solución a problemáticas sociales diversas, mediante la innovación, generando productos y servicios de alta calidad.

Visión. Para el año 2030, ser una empresa reconocida en el campo del IOT, desarrollo de software, diseño de hardware y en la ejecución de proyectos tecnológicamente innovadores con responsabilidad ambiental, que contribuyan al desarrollo de nuestra sociedad, dedicados a la mejora continua de nuestros productos y servicios, siempre dispuestos a innovar ante cualquier situación desfavorable para dar soluciones tecnológicas y de calidad.

#### **9.3.1. Filosofía.**

CREER EN DIOS y confiar en él, sabiendo que antes de todo proyecto, conocimiento, sabiduría, experiencia y capacidad humana, debe estar la dirección de dios.

PASIÓN por cada proyecto, trabajo y labor realizada, lo que se ve reflejado en la calidad de cada proyecto, producto y/o servicio.

El PROFESIONALISMO colocado en los estudios, investigación, estructuración y desarrollo de cada trabajo.

La RESPONSABILIDAD social y medio ambiental adquirida para cada desarrollo de producto y/o servicio con lo cual contribuimos activamente al desarrollo de la sociedad y a la conservación del medio ambiente.

### 9.3.2. Metas.

Las metas comerciales de la empresa contemplan la consecución de un número determinado de clientes en un lapso de tiempo, y lograr la fidelización de los mismos a través de la prestación de un servicio de calidad. Las metas planteadas se presentan en la Tabla 27.

**Tabla 27**

*Metas del proyecto.*

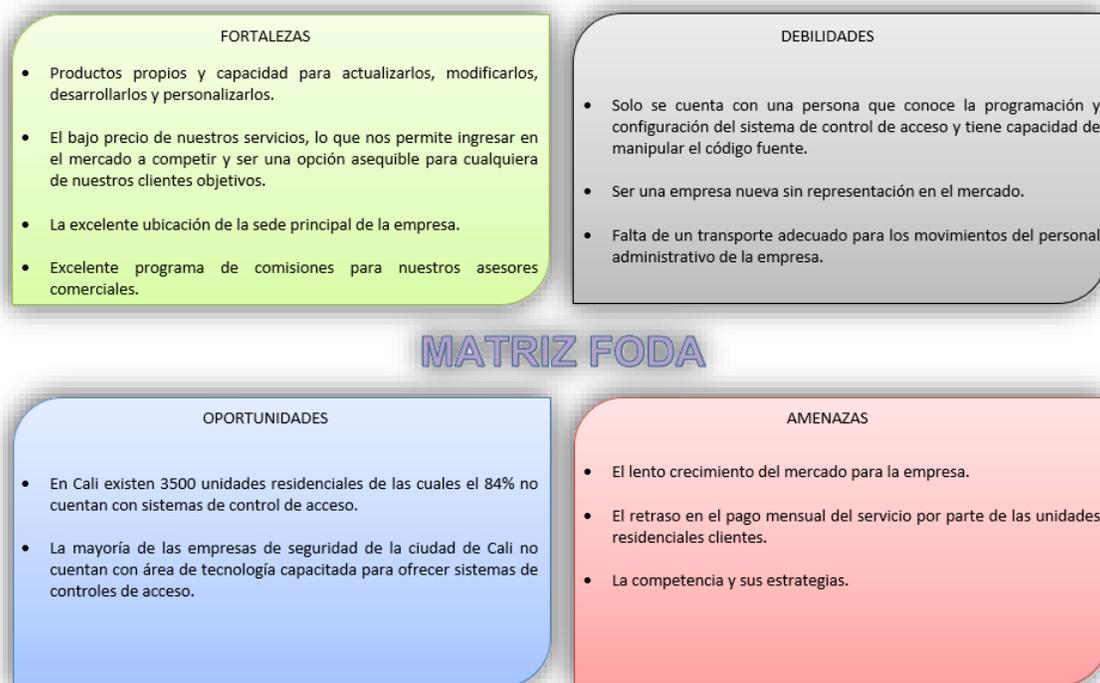
Número	Meta
1	Prestar un servicio de calidad a todos y cada uno de nuestros clientes para así mantener la fidelidad del cliente a nuestros servicios.
2	Firmar mínimo 12 contratos mensuales para así alcanzar el punto de equilibrio en el tiempo dimensionado.
3	Firmar en el primer año de operación de la empresa mínimo 144 contratos establecidos.

### 9.3.3. Matriz DOFA.

La Matriz DOFA, ver imagen 27, es una herramienta de gestión que le permitirá a la empresa hacer estrategias para la sostenibilidad y permanencia en el tiempo de la misma a través del conocimiento de nuestras fortalezas y debilidades.

#### Imagen 27

*Matriz DOFA de la empresa SIS.*



Las estrategias para garantizar la permanencia de la empresa ante el mercado se estructuran de la siguiente manera siendo estos pilares relevantes a tener en cuenta para el gerenciamiento de la empresa.

#### 9.3.4. Estrategias FO.

Estas constituyen la fuerza de la empresa, ya que es aquí donde se planean las estrategias más favorables aprovechando todas las fortalezas para explotar las oportunidades.

F1O2. Ofrecer un servicio de alquiler de un sistema de control de acceso de desarrollo local, con soporte técnico, actualizaciones, servicio técnico, profesional y opciones básicas de personalización.

F2O1. Organizar una estrategia de asequibilidad de precio a todos nuestros clientes objetivos, de manera que aquella unidad que desee instalar nuestro servicio pueda hacerlo sin mayor costo presupuestal.

F4O1. Diseñar un sistema de recompensas para nuestros colaboradores o asesores externos, de manera que se sientan motivados a alcanzar la mayor cantidad de clientes posibles.

#### 9.3.5. Estrategias DO.

Con estas estrategias se busca a través del aprovechamiento de las oportunidades, sortear las debilidades y hacerlas favorables.

D2O1. Realizar un plan de mercadeo y presencia comercial de nuestra marca, eslogan y logo a través de redes sociales y de manera presencial, de tal manera que cuando uno de nuestros asesores visita una unidad, nuestra marca ya sea reconocida.

D2O2. Capacitar a nuestros colaboradores para que, al transmitir la información de nuestros servicios y nuestra empresa, detallen que somos la única empresa dedicada específicamente a este tipo de servicio en la región, y por ende cuentan con una serie de beneficios

#### 9.3.6. Estrategias FA.

A través de explotar las fortalezas de la empresa, se busca reducir el impacto de las amenazas externas que no podemos controlar.

F1A3. Realizar continuamente estrategias comerciales, aprovechando que somos los desarrolladores directos y esto nos da una gama de posibilidades que seguramente no tendrán lo que tercerizan este servicio.

A2, Establecer un fondo de emergencias para solventar posibles retrasos en el pago de nuestros clientes, de manera que siempre se pueda cumplir con el pago administrativo y de nómina.

A1. Ofrecer de manera rápida, a través de medios tecnológicos y presenciales nuestros servicios de control de acceso bajo la idea de que, si un mercado es lento, se debe ofrecer nuestros servicios con rapidez para compensar.

## 10. RESULTADOS ALCANZADOS

Con la realización de este proyecto, se logró efectuar el estudio de mercado para la comercialización del sistema mecatrónico de control de acceso SIS\_CONTROL en la ciudad de Cali, Valle del Cauca.

El resultado de este estudio, arrojó como resultado que el proyecto es viable económicamente, y que según la encuesta realizada, el 84% del público objetivo está desatendido, lo que deja ver, que el momento de creación y operación de la empresa es totalmente pertinente.

En lo referente al sistema de control de acceso SIS\_CONTROL, se logró la maduración tecnológica del producto a comercializar, llevando el mismo a una versión de comercialización disponible en dos ediciones, la edición básica de nombre SIS\_CONTROL ESTANDAR ver 2.4.5. y la versión completa, SIS\_CONTROL RFID UHF ver 2.4.5.

## 11. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

### 11.1. Conclusiones

Las conclusiones de este proyecto nos permiten tener un panorama amplio con respecto al diseño o desarrollo de productos y/o servicios, y a la comercialización efectiva de los mismos, yendo más allá de un trabajo de ingeniería, a tener la oportunidad de llegar de una forma real al público objetivo de un determinado producto.

Como primera conclusión se tiene que, a través del desarrollo de la parte técnica de este proyecto, se logró a satisfacción la implementación del sistema mecatrónico de control de acceso SIS\_CONTROL en sus diferentes versiones y ediciones, definiendo un protocolo que permite la organización de este proceso y la verificación del mismo, lo que llevó a obtener herramientas, y la experiencia necesaria para optimizar la prestación del servicio de alquiler del sistema.

En lo referente a la validación del control de acceso se puede concluir que, debido a la aplicación de la metodología DCU de evaluación de uso, se detectaron y corrigieron eficientemente los diferentes fallos reportados por los usuarios del servicio, de esta forma se logró, a través de la actualización del software, optimizar el rendimiento y las características del producto, logrando la maduración tecnológica necesaria para alcanzar un producto que respondiera a las expectativas para las cuales fue diseñado.

Gracias a la implementación de un protocolo de validación de uso, se logró recopilar de manera eficiente la información de las no conformidades detectadas en el SIS\_CONTROL, y de

esta manera establecer los tiempos de publicación de las actualizaciones para cumplir con las etapas de maduración tecnológica.

En lo referente a la metodología de análisis de actividades se puede concluir que, gracias a su aplicación se pudo obtener un producto final real, optimizado para personas con baja adaptación tecnológica, práctico y con una interfaz llamativa, con funciones y características establecidas por los usuarios del sistema.

A partir de la recolección de información para el estudio de mercado referente a la comercialización del servicio de alquiler del sistema de control de acceso, se puede concluir que, la aplicación de las encuestas fue determinante a la hora de obtener información valiosa para el análisis de la oferta, la demanda, y las diferentes estrategias publicitarias y de marketing.

El estudio de mercado arrojó como resultado que el 83% de los clientes objetivos están dispuestos a hacerse con una herramienta de control de acceso para sus unidades residenciales, lo que muestra que el proyecto está en el momento oportuno para ser desarrollado y alcanzar una alta representación en el mercado.

En la parte financiera se puede decir que el proyecto es viable según los indicadores de viabilidad del mismo, concluyendo así que, es un proyecto en el cual es factible la inversión de capital.

## **11.2. Trabajos futuros.**

Para los trabajos futuros con respecto al sistema de control de acceso, se proyecta aumentar sus capacidades y características con funciones que harán de este un servicio más codiciable y robusto, de esta manera, el sistema podrá mantenerse actualizado a las necesidades del cliente.

Las funciones que se planea implementar son:

Función de reconocimiento facial como método de verificación e identificación.

Los sistemas avanzados y de empresas con alta capacidad económica cuentan con reconocimiento facial con base de datos de la registraduría nacional, lo que hace que puedan identificar a cualquier ciudadano sin necesidad de datos previos.

En el caso del SIS\_CONTROL, lo que se pretende es registrar un perfil, y posteriormente identificarlo e individualizarlo, de manera que, de acuerdo al comportamiento de la persona en dicha unidad residencial, este puede tener un historial interno consultable.

Una posible solución para el reconocimiento facial podría ser la librería OpenCV, destacada en el tema de reconocimiento facial, visión artificial y detección de movimiento, con licencia BSD lo que permite desarrollar aplicaciones comerciales y de investigación, multiplataforma y posee amplia documentación y ejemplos de uso.

Lectura de cédulas por medio de lector de código de barras, esto le dará al sistema dinamismo y rapidez a la hora de realizar la función de registro de visitantes, ya que ahorraría digitar manualmente los datos básicos del visitante.

Implementación de base de datos en la nube además de la de respaldo local, esto dará como resultado un sistema versátil, el cual pueda consultarse desde cualquier parte del mundo y desde cualquier dispositivo móvil o de escritorio, lo único que se necesitaría es una conexión a internet.

Cabe resaltar, que lo que se pretende es manejar dos bases de datos, y dentro de la investigación a realizar, indagar si las mismas pueden manejarse de forma simultánea, una en la nube y otra de forma local, debido a que no todos los clientes cuentan con conexión a internet, de no poderse, se dividirá la versión del producto, una con almacenamiento local, y otra con base de datos en internet.

## 12. RECOMENDACIONES.

Con las recomendaciones dadas a través de la experiencia adquirida con la realización de este proyecto, se pretende que los lectores interesados conozcan aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de realizar este tipo de proyectos técnicos y estudios de mercado.

La maduración tecnológica de un producto es de suma importancia ya que permite poder mejorar el mismo hasta llevarlo a un punto donde se pueda garantizar la calidad en cuanto a su rendimiento y funcionamiento, para lo cual se recomienda que este proceso de maduración no se haga de manera forzada, si no que permita que, a través de las metodologías adoptadas, ir paso a paso, mostrando todos los aspectos desfavorables y adversos para ser solucionados a través de las distintas versiones.

La metodología de diseño centrado en el usuario DCU, es una metodología adecuada para la maduración tecnológica de un proyecto que tiene como finalidad llegar a ser comercializado, ya que permite tener un producto final al gusto del usuario, y de esta manera una mayor probabilidad de ser adquirido cumpliendo a cabalidad el fin para el que fue diseñado, dado que esta metodología es flexible a todo tipo de proyectos de diseño o desarrollo en sus diferentes etapas.

Un correcto protocolo de implementación permite garantizar el funcionamiento de un servicio, ya que define de manera correcta cada paso y función de los involucrados, desde el inicio del proceso hasta llegar a los procesos continuos como en este caso el servicio técnico y profesional, por lo cual se recomienda adoptar o crear dichos protocolos.

El estudio de mercado de un producto es esencial para tener la perspectiva de aceptación o no del mismo, por lo cual se recomienda que este se realice de manera objetiva, con datos y encuestas reales que permitan saber con certeza la realidad del mercado y la percepción del público objetivo, para que así, no se ingrese empíricamente con tan solo sensaciones de que un negocio es rentable, ya que esto podría hacer que un inversionista pierda su capital o que una empresa entre en quiebra.

Se recomienda realizar una correcta identificación de oportunidades, debilidades, fortalezas y amenazas, que permita diseñar estrategias reales de aprovechamiento de las capacidades de la empresa, así como estrategias de salvamento para posibles amenazas y debilidades a las que se expone todo proyecto o empresa en el mercado.

Finalmente, el estudio financiero es una herramienta valiosa para administrar un proyecto y poder definir la viabilidad del mismo, los flujos de caja necesarios para no entrar en crisis por iliquidez, y proyectar el funcionamiento a lo largo de lapsos de tiempo determinados, así como también nos permite conocer el monto necesaria en capital.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

Trujillo Manuel, Aguilar José, Neira Claudia. (2016). Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario DCU, adaptados para el desarrollo de productos materiales. (revista universitaria ICONOFACTO) Colombia.

Merizalde, Carlos. (2019). Diferenciación de un modelo de plan de negocios para un E-commerce en Colombia. Universidad EAFIT. Bogotá D.C., Colombia.

Marulanda, Jhonny. (2018). Plan de Negocio ágil para Startups de base tecnológica en Colombia, Una propuesta basada en TIC. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.

Vinctl H, Ronald R. (2017) plan de negocios para una empresa de software orientado a ventas y publicidad de marca por internet para PYMES manufactureras. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C., Colombia.

Vargas, Amanda (2017). Investigación de Mercados. Fondo editorial Areandino. Bogotá D.C., Colombia.

Vallejo Chávez. Luz (2016). *Marketing en productos y servicios*. Editorial ESPOCH: Riobamba, Ecuador.

Ansoategui, Igor. (2017). análisis mecatrónico de accionamientos de máquinas herramienta teniendo en cuenta la flexibilidad de la estructura. Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea. España.

Trujillo Manuel, Aguilar José, Neira Claudia. (2016). Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales. Publicación Iconofacto Volumen 12 numero 19. Medellín-Colombia

Pedraza Juan. (2017). Implementación de una metodología de diseño mecatrónico con herramientas modernas de simulación. Universidad de los Andes Bogotá, Colombia.

Universidad Internacional del Ecuador. (2017). Definición y estado del arte de la ingeniería concurrente la manufactura por computer y la mecatrónica. INNOVA Research Journal, ISSN 2477-9024. Ecuador.

Vivas, Alexander. (2016). Impacto de la seguridad física en los condominios residenciales de la ciudad de Cali. Universidad Militar Nueva Granada. Santiago de Cali, Colombia.

Moreno, Franky. (2020). Los Servicios de Seguridad Privada en la Prevención del Delito en el Sector Residencial en Bogotá. Universidad Militar Nueva Granada. Santiago de Bogotá D.C., Colombia.

Restrepo, Diego. (2018). Importancia de un sistema de controles de acceso en el sector salud, como herramienta para disminuir y controlar la materialización de los riesgos. Universidad Militar Nueva Granada. Santiago de Cali, Colombia.

Vega, Alfredo. (2010). Manual de derecho de autor. (Dirección nacional de derecho de autor, Unidad administrativa especial, Ministerio del interior y de justicia). Bogotá, Colombia.

Hernández Virginia, Pérez Gerardo. (2013). Modelo para el desarrollo de un plan de negocios orientado a las Mi Pymes de Morelia, Michoacán México (3er Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo) Cartagena de Indias, Colombia.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2019). Cali en cifras 2018, 2019. Cali Colombia.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2020). Cali en cifras 2020. Cali Colombia.

DANE. (2019). Encuesta de Convivencia y Seguridad Ciudadana (ECSC) periodo 2018. Bogotá D.C. Colombia.

DANE. (2020). La información del DANE en la toma de decisiones de las ciudades capitales. Cali Colombia.

FEDESARROLLO. (2018). El Sector de Seguridad y Vigilancia Privada: Evolución reciente y principales retos laborales, regulatorios y de supervisión. La Imprenta Editores S.A. Bogotá D.C. Colombia.

Superintendencia de vigilancia y seguridad privada. (2014). protocolo de operación para el servicio de vigilancia y seguridad privada prestados en el sector residencial. (Sistema gestión de la calidad, código: prt-pe-3000-005). Bogotá D.C. Colombia.

Superintendencia de vigilancia y seguridad privada. (2021). Tarifas para la contratación de servicios de vigilancia y seguridad privada vigencia 2021. (Circular externa N° 20201300000455). Bogotá D.C. Colombia.

Garzón Cesar. (2013). Los controles de Acceso Físico en el Sector Residencial de Colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C., Colombia.

Atucha Ana, Gualdoni Patricia. (2018). El funcionamiento de los mercados. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, Argentina.

El Congreso de Colombia. (2001). LEY 675 DE 2001, por medio de la cual se expide el régimen de propiedad horizontal. Bogotá D.C., Colombia.

## 14. WEB-GRAFÍA

Redacción de El País. (26 de septiembre de 2016). La mitad de los caleños viven en conjuntos residenciales. *El País*. Recuperado de <https://www.elpais.com.co/>

Redacción de El País. (16 de octubre de 2016). 40 % de los hurtos en Cali se cometen los fines de semana. *El País*. Recuperado de <https://www.elpais.com.co/>

Significados. (2020, diciembre). Recuperado 11 de diciembre de 2020, de: <https://www.significados.com/sistema/>

Organización de naciones unidas (1984). La Declaración Universal de Derechos Humanos. Recuperado 25 de mayo de 2021, de: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>.

UNESCO. (1971, Julio). Convención Universal sobre Derecho de Autor, revisada en París 1971. Recuperado 25 de mayo de 2021, de: [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=15241&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=15241&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

Dirección nacional de derecho de autor. (2021, mayo). Derecho de autor. Recuperado 25 de mayo de 2021, de: <http://derechodeautor.gov.co:8080/>

Open source. (2021). Licencia de software. Recuperado 25 de mayo de 2021, de <http://opensource.org/>

PicMania. (2008). El protocolo Wiegant. Recuperado 25 de mayo de 2020, de [http://picmania.garcia-cuervo.net/conceptos\\_wiegand.php](http://picmania.garcia-cuervo.net/conceptos_wiegand.php)