



**Universidad Internacional San Isidro Labrador**

Escuela de Ingeniería en Sistemas

**Sistema de Inventario Ventas y Gastos de Miel de Abejas Miles y Miles**

**SIGMAM**

Ronald Enrique Arias Chaves

Carné 1-0791-0804

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS

Pérez Zeledón

26 de julio, 2025

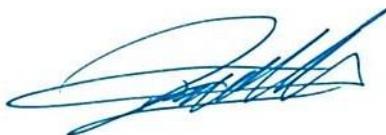
## Declaración Jurada

Por este medio yo, Ronald Enrique Arias Chaves, portador de la cédula de identidad número 107910804, estudiante de la Universidad Internacional San Isidro Labrador, en la carrera de Licenciatura de Ingeniería en Sistemas, declaro bajo fe de juramento, asimismo consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy el autor intelectual del proyecto de graduación con título:

SIGMAM, Sistema de inventario, Gestión de Ventas y Gastos de Miel de Abejas Miles y Miles, de la microempresa familiar, propiedad de los señores Manuel Chaves Zúñiga y Geiner Chávez Chávez.

Juro que este proyecto programado es de mi intelecto y por lo tanto original en todas sus partes y que, respeto las leyes que respaldan y defienden los derechos de autor, de modo que libero a la Universidad Internacional San Isidro Labrador, de toda responsabilidad, en el caso de que mi declaración sea falsa.

Firmada en la ciudad de San Isidro de Pérez Zeledón, San José, Costa Rica el día 26 de Julio de 2025.



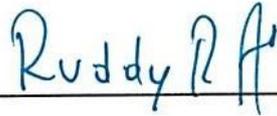
---

Ing. Ronald Enrique Arias Chaves

Cedula 107910804

## Tribunal Examinador

Proyecto Programado grado de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, presentado en agosto 2025, en la Universidad Internacional San Isidro Labrador ante el siguiente tribunal examinador.



---

Ing. Rudy Rodríguez Acuña

Director de Carrera



Director de Carrera

---

Ing. Eric Corella Solís

Profesor Tutor



---

Ing. Michael Corrales Oviedo

Lector



---

Ing. Ronald Enrique Arias Chaves

## **Agradecimiento**

Debo agradecer a Dios en primer lugar por permitirme alcanzar esta oportunidad, estoy absolutamente seguro de que él es quien me ha dado la fortaleza en todos los aspectos para que en este momento esté abrazando este grado de preparación académico, a él sea la gloria por mis méritos.

Gracias también a mi esposa que durante este tiempo ha sabido soportar la ausencia de estar a su lado distante y sumergido en tareas y ocupaciones propias de la carrera, por su paciencia, cariño y comprensión.

Gracias a la universidad por brindarme la oportunidad de encontrar en la virtualidad respuestas, herramientas y posibilidades de preparación académica, por la calidez y la especialidad en la carrera que me abrió esta posibilidad.

Gracias a los profesores que durante toda la carrera han sido atentos para escucharme y guiarme, gracias al director de carrera y todos los que me atendieron en diferentes momentos, haciendo posible que el proceso fuera más fácil y finalmente a todos mis compañeros desde el inicio de la carrera, de todos aprendí mucho.

De todo corazón gracias, sé que escapan en estas líneas quien y por quien agradecer, a todos y por todo gracias.

## **Dedicatoria**

A mis padres, sé que mis padres desearon haber tenido las posibilidades de permitirme estudiar en mi juventud, las diferentes limitaciones no lo permitieron, hoy con orgullo levantaré este título y lo dedico a ellos que anhelaron que en mi juventud pudiera estudiar.

A mi madre por sus oraciones para que tuviera éxito en mis emprendimientos y por pronunciar palabras de aliento para darme confianza y ánimo, por enseñarme el valor de la perseverancia y decirme que no debo ser conformista y por el contrario luchar fuerte por lograr mis ideales y metas.

A mi padre, que siempre me ha infundido valores y me enseñó que el trabajo duro provee de grandes oportunidades, con orgullo le dedico este logro que estoy seguro quiso siempre darme, mi viejo, con cariño para ti que siempre has deseado lo mejor para mí.

A mi esposa que ha tenido la paciencia y me ha dado apoyo para lograr mis metas académicas y en momentos difíciles ha sido mi motivo para luchar y hacer mi mejor esfuerzo.

## Tabla de Contenido

1	CAPÍTULO I.....	1
1.1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2	Acrónimo .....	1
1.3	Introducción.....	1
1.4	Antecedentes.....	2
1.4.1	Antecedentes de la empresa. ....	2
1.4.2	Antecedentes del problema. ....	2
1.5	Descripción del problema. ....	3
1.6	Justificación. ....	4
1.7	Formulación del problema. ....	4
1.8	Objetivos.....	4
1.8.1	Objetivo general. ....	4
1.8.2	Objetivos específicos.....	4
1.9	Delimitación del proyecto.....	5
1.9.1	Alcances.....	5
1.9.2	Limitaciones.....	5
1.10	Tabla de operatividad de los objetivos. ....	6
1.10.1	Tabla de operatividad de los objetivos .....	6
1.11	Logotipo.....	9
1.12	Figura 1, Logotipo de Miel de Abejas Miles y Miles, para SIGMAM. ....	9
2	Capitulo II .....	10
2.1	Marco teórico.....	10
2.2	Términos Generales del Sistema de Información SIGMAM. ....	10
2.3	Sistema de Información Gerencial (SIG).....	10
2.3.1	Base de Datos.....	11
2.3.2	Gestión de la Información.....	11
2.3.3	Automatización de Procesos. ....	11
2.3.4	Flujo de Información.....	12
2.3.5	Integridad de Datos. ....	12
2.3.6	Seguridad Informática.....	12
2.3.7	Respaldo de Información (Backups).....	13

2.3.8	Interfaz de Usuario (UI).....	13
2.3.9	Roles y permisos de usuario.....	14
2.4	Tecnologías y Herramientas.....	14
2.4.1	Visual Studio.....	15
2.4.2	C# (Lenguaje de programación). ....	15
2.4.3	SQL Server. ....	16
2.4.4	Diagramas UML.....	16
2.4.5	Exportación de Datos (PDF/Excel). ....	16
3	Capítulo III Marco Metodológico.....	18
3.1	Requerimientos funcionales y no funcionales. ....	18
3.1.1	Tabla 2, requerimientos inicio de sesión. ....	18
3.1.2	Tabla 3, requerimientos recuperación de contraseña.....	19
3.1.3	Tabla 4, requerimientos registro de usuarios.....	20
3.1.4	Tabla 5, requerimientos formulario principal.....	21
3.1.5	Tabla 6, requerimientos módulo inventarios.....	22
3.1.6	Tabla 7, requerimientos módulo registro de gastos. ....	23
3.1.7	Tabla 8, requerimientos módulo de registros.....	24
3.1.8	Tabla 9, requerimientos módulo de gestión de usuarios. ....	25
3.1.9	Tabla 10, requerimientos módulo registro de clientes. ....	26
3.1.10	Tabla 11, requerimientos, módulo reportes. ....	27
3.1.11	Tabla 12, requerimientos módulo mantenimiento.....	28
3.1.12	Tabla 13, requerimientos módulo de ventas.....	29
3.2	Requerimientos no funcionales.....	29
3.2.1	Requerimientos no funcionales 01.....	29
3.2.2	Requerimientos no funcionales 02.....	30
3.2.3	Requerimientos no funcionales 03.....	30
3.2.4	Requerimientos no funcionales 04.....	30
3.3	Diagramas UML.....	30
3.3.1	Figura 2, diagrama de caso de uso Inicio de sesión. ....	31
3.3.2	Figura 3, diagrama de caso de uso recuperación de contraseña. ....	31
3.3.3	Figura 3, diagrama de caso de uso, registro de usuarios.....	32
3.3.4	Figura 5, diagrama de caso de uso, formulario principal.....	32

3.3.5	Figura 6, diagrama de caso de uso, registro de inventarios. ....	33
3.3.6	Figura 7, diagrama de caso de uso, registro de gastos. ....	33
3.3.7	Figura 8, diagrama de caso de uso, registros de producción. ....	34
3.3.8	Figura 9, diagrama caso de uso, gestión de usuarios. ....	34
3.3.9	Figura 10, diagrama de caso de uso, registro de clientes. ....	35
3.3.10	Figura # 11, diagrama de caso de uso, manejo de reportes. ....	35
3.3.11	Figura 12, diagrama de caso de uso, formulario de mantenimiento. ....	36
3.3.12	Figura 13, diagrama de caso de uso, módulo de ventas. ....	36
3.3.13	Resumen de los requerimientos y diagramas de caso de uso. ....	37
3.4	Base de datos SQL Server. ....	37
3.4.1	Descripción de la estructura de la base de datos. ....	37
3.4.2	Figura 14, diagrama de tablas de la base de datos SQL Server. ....	40
4	Capítulo IV. ....	41
4.1	Desarrollo de la aplicación SIGMAM. ....	41
4.1.1	Desarrollo y uso de los módulos de SIGMAM. ....	41
4.1.2	Inicio de sesión. ....	41
4.1.3	Figura 15, inicio de sesión. ....	42
4.1.4	Módulo de registro de usuarios. ....	42
4.1.5	Figura 16, registro de usuarios. ....	43
4.1.6	Módulo de recuperación de contraseña. ....	43
4.1.7	Figura 17, recuperación de contraseña. ....	44
4.1.8	Figura 18, recuperación de contraseña. ....	45
4.1.9	MainFor, formulario principal. ....	45
4.1.10	Figura 19, formulario principal. ....	46
4.1.11	Módulo de inventario. ....	46
4.1.12	Figura 20, módulo registro inventario. ....	47
4.1.13	Módulo registro de gastos. ....	47
4.1.14	Figura 21, módulo registro de gastos. ....	48
4.1.15	Módulo producción. ....	48
4.1.16	Figura 22, módulo registro producción. ....	49
4.1.17	Módulo usuarios. ....	49
4.1.18	Figura 23, módulo registro usuarios. ....	50

4.1.19	Módulo clientes.....	51
4.1.20	Figura 24, registro clientes.....	51
4.1.21	Módulo reportes.....	52
4.1.22	Figura 25, módulo reportes.....	52
4.1.23	Módulo mantenimiento. ....	53
4.1.24	Figura 26, módulo de mantenimiento de apiarios y clientes.....	53
4.1.25	Módulo ventas. ....	54
4.1.26	Figura 27, módulo de registro de ventas.....	54
5	Capitulo V .....	55
5.1	Conclusiones .....	55
5.2	Recomendaciones .....	55
6	Referencias bibliográficas.....	59
7	Anexos.....	61
7.1	Nota de aceptación Miel de Abejas Miles y Miles.....	61

## Índice Tablas.

Tabla 1 .....	6
Tabla 2 .....	18
Tabla 3 .....	19
Tabla 4 .....	20
Tabla 5 .....	21
Tabla 6 .....	22
Tabla 7 .....	23
Tabla 8 .....	24
Tabla 9 .....	25
Tabla 10 .....	26
Tabla 11 .....	27
Tabla 12 .....	28
Tabla 13 .....	29

## Índice de Figuras

Figura 1 .....	9
Figura 2 .....	31
Figura 3 .....	31
Figura 4 .....	32
Figura 5 .....	32
Figura 6 .....	33
Figura 7 .....	33
Figura 8 .....	34
Figura 9 .....	34
Figura 10 .....	35
Figura 11 .....	35
Figura 12 .....	36
Figura 13 .....	36
Figura 14 .....	40

## 1 CAPÍTULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN.

#### **Sistema de Inventario, Gestión de Ventas y Gastos de Miel De Abejas Miles y Miles.**

### 1.2 Acrónimo

SIGMAM Sistema de inventario, Gestion de Ventas y Gastos de Miel de Abejas Miles y Miles. En adelante SIGMAM.

### 1.3 Introducción

Es evidente que la tecnología nos brinda la posibilidad de encontrar respuestas a casi cualquier pregunta, además nos ofrece herramientas para resolver una gran variedad de problemas de manera rápida y eficiente. En el ámbito empresarial es común observar cómo se aprovechan los avances tecnológicos para optimizar actividades y alcanzar nuevas metas.

Muchas personas, con una visión de negocios, aprovechan la revolución tecnológica para convertir ideas innovadoras en grandes oportunidades de crecimiento empresarial. Empresas establecidas utilizan la tecnología para optimizar sus procesos, alcanzar resultados sobresalientes y expandir sus negocios. En la actualidad, la información se ha convertido en el activo más valioso para las empresas, ya que permite tomar decisiones informadas y estratégicas.

La microempresa "Miel de Abejas Miles y Miles", al optar por desarrollar e implementar el SIGMAM, podrá registrar sus actividades de manera eficiente y centralizada. En poco tiempo, con los datos almacenados, tendrá la oportunidad de analizar y controlar sus recursos, optimizar sus ganancias y visualizar tendencias que le permitan ejecutar estrategias de negocio informadas, con grandes beneficios para su actividad apícola.

Se visualiza una gran oportunidad para obtener éxito al implementar el SIGMAM en este emprendimiento familiar, en primera instancia porque a lo largo del tiempo esta actividad se ha realizado en todos los aspectos de forma rudimentaria sin aplicar ningún tipo de administración, aun así el negocio ha rendido buenos resultados y ha permitido a pesar de las diversas dificultades poder mantenerse con resultados favorables. También se puede decir que al implementar un SIGMAM, se podrá empezar a generar información, que podrá ser almacenada, esto en principio favorece mantener las actividades referentes a gastos de mantenimiento, detalles de comportamiento en el ciclo de trabajo anual y las ventas y ganancias obtenidas por la producción.

#### **1.4 Antecedentes.**

##### **1.4.1 Antecedentes de la empresa.**

Miel de abejas Miles y Miles, es una empresa que por más de 40 años ha estado en el área de la producción de miel pura de abejas y polen, desde la década de los 90s, se ubica en el cantón de Santiago de Puriscal en la comunidad de Jilgueral, al pie del imponente cerro de La Potenciana, 300 metros al este de la pulpería la deportiva.

Desde que su propietario se dedicara a la producción de miel, motivado por la abundancia de floración de diversas especies, este emprendimiento se convirtió en una magnífica respuesta para hacer frente a las necesidades de la familia y a la vez en una oportunidad que proveyó de un producto tan exquisito como lo es la miel de abejas, esto creció rápidamente al punto que lo que comenzó como un experimento, se convirtió en una buena oportunidad para proveer de forma artesanal un producto muy gustado por los consumidores en los comercios locales.

Gracias a la aceptación de los clientes y tomando en cuenta las instrucciones del MINSA se hizo necesario la obtención de permisos sanitarios y la creación de una etiqueta y un código sanitario de producción de alimentos, esto hizo que la empresa se consolidara como proveedor de los comercios del centro del cantón y sus alrededores.

##### **1.4.2 Antecedentes del problema.**

Miel de abejas Miles y Miles en sus primeros años produjo frutos económicos que le permitieron a su propietario gestionarse de forma satisfactoria en el ámbito económico, esto aunado a la personalidad meramente campesina, le restó total importancia a llevar registros de los diferentes procesos y de la parte de producción y la economía.

A pesar de que las condiciones favorables cambiaron con el tiempo y lo que solía ser un trabajo que producía buenas ganancias, esto fue cambiando de forma negativa, y fue necesario hacer ajustes y tomar nuevas decisiones para continuar, gracias a eso su propietario ha logrado mantenerse firme y afrontar los diferentes inconvenientes y superarlos. Como se mencionó, el ambiente laboral de la zona está marcado por una fuerte cultura campesina y por esta razón no ha sido posible aplicar herramientas que permitan registros de ningún tipo.

Administrar un negocio pequeño y familiar generalmente no es una tarea difícil, sin embargo, es fundamental el conocimiento adquirido desde la experiencia del día a día, sin duda es también una lástima pensar que ese conocimiento no se documente para que pueda servir como base del saber que se pueda emplear en el tratamiento y solución de situaciones que se puedan presentar en el ámbito de la apicultura, que pueden traer beneficios futuros que facilitan de forma eficaz métodos de operatividad.

Al momento de iniciar con este proceso de aplicación tecnológica, las condiciones de Miel de abejas Miles y Miles se encuentra en una etapa de transición orientada en la misma cultura ineficiente de su propietario, quien le vendió a su hijo el 90 % de las colmenas. Partiendo de este contexto se visualiza una buena oportunidad para la implementación del SIGMAM, que permitirá a su nuevo propietario ordenar desde la modernidad todo lo relacionado a esta microempresa. Esto también le proporcionará una forma de proyectarse para mejorar el conocimiento heredado poniendo en marcha nuevas estrategias para innovar, al tiempo que explora nuevas oportunidades de negocio, lo que le permitirá en poco tiempo poder gestionar desde la tecnología la aplicación de nuevas herramientas.

### **1.5 Descripción del problema.**

Este negocio nunca ha llevado en lo absoluto ningún tipo de registro, tanto el mantenimiento de las colmenas, como la producción de miel o la venta de esta, durante la existencia de esta microempresa, han surgido situaciones de dificultad tales como: condiciones de mal tiempo en las que ha sido necesario proporcionar el alimento al apiario para evitar que desfallezcan por hambruna, o daños causados por animales y lo más común las enfermedades.

## **1.6 Justificación.**

La apicultura es un oficio que durante años ha sido una actividad artesanal, como actividad económica requiere una gestión eficiente para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Particularmente para Miel de Abejas Miles y Miles, la gestión actual se basa en métodos manuales que en muy pocos casos cuenta con registros, esto dificulta tomar decisiones informadas o dar seguimiento preciso a condiciones de gastos de mantenimiento, producción y ventas.

La implementación de un SIGMAM permitirá a Miel de Abejas Miles y Miles, mantener centralizada y organizada toda la información relevante para el negocio, en un solo lugar. Esto facilita también el análisis de datos para identificar tendencias y poder tomar decisiones estratégicas que lleven a optimizar la producción, las ventas y hacer una buena gestión financiera.

Por otra parte, contribuye en la preservación del conocimiento y experiencia de su propietario, para que en el futuro esto pueda servir como conocimientos disponibles para proporcionar soluciones. Esto es particularmente importante cuando la apicultura tradicional enfrenta retos y dificultades como el cambio climático, la pérdida de abejas por enfermedades, plagas o pesticidas entre otros.

## **1.7 Formulación del problema.**

Es posible desde un sistema de gestión local, poder ayudar a Miel de Abejas Miles y Miles, para registrar la información en una base de datos que permita posteriormente su análisis y la toma de decisiones informadas para estrategias de crecimiento del negocio y ventas.

## **1.8 Objetivos.**

### **1.8.1 Objetivo general.**

Desarrollar un sistema de gestión local para la microempresa Miel de Abejas Miles y Miles, que le permita, mantener un registro detallado y organizado de la producción, gastos y ventas.

### **1.8.2 Objetivos específicos.**

1. Diseñar una aplicación informática que permita digitalizar la gestión del sistema, permitiendo registrar, organizar y controlar los datos derivados de la producción

apícola, tales como, cantidad de miel, lotes y fechas, la integración de módulos que permitan abarcar las diferentes actividades como mantenimiento, producción y ventas de los productos.

2. Modernizar el proceso de ventas por medio de la implementación de un sistema automatizado de registro de clientes, productos vendidos y fechas de trámite, lo que permite generar reportes en tiempo real, favoreciendo la toma de decisiones estratégicas.
3. Agilizar el control de gastos por medio de un módulo que permita el registro y la clasificación de los costos de producción y mantenimiento, proporcionando análisis detallados que ayuden a potenciar la rentabilidad del negocio.

## **1.9 Delimitación del proyecto.**

### **1.9.1 Alcances.**

El proyecto consta de varios aspectos en el término de delimitación, los cuales se mencionan a continuación:

**Temporal:** Se espera desarrollar el sistema SIGMAM en un periodo de tiempo de aproximadamente 4 meses a partir del 1 de abril de 2025 y se espera concluir con la implementación del sistema y pruebas de funcionamiento el 18 de julio de 2025.

**Geográfica:** Se pretende que la implementación del sistema SIGMAM sea desarrollado a nivel de software en la ubicación actual de residencia en Volcán de Buenos Aires e implementado en el sitio de producción de Miel de Abejas Miles y miles, ubicado en Jilgueral de Puriscal 300 metros oeste de la pulpería La Deportiva.

**Alcance tecnológico:** el sistema SIGMAM contará con funcionalidades que permita, el registro de la gestión de producción, ventas y gastos, en un sistema de registro local. Se capacitará al usuario final en el uso de los recursos de la aplicación para que conozca las funcionalidades de la misma, los diferentes módulos con que cuenta y su funcionalidad y manejo para el registro de los diferentes datos.

### **1.9.2 Limitaciones.**

El sistema no contempla acceso a bases de datos en la nube o con implementación Web, siendo una aplicación que permitirá el registro de los datos y el almacenamiento de los mismos de forma local. Se estima el uso de una PC con recursos básicos de

funcionamiento, que permita la ejecución de la aplicación y el registro de los datos por parte del usuario.

### 1.10 Tabla de operatividad de los objetivos.

La tabla de operatividad de los objetivos permite dar un vistazo al ordenamiento de la funcionalidad del sistema desde el aspecto de los objetivos, Permite crear las herramientas previas o preliminares que serán utilizadas desde el inicio del proyecto, también busca meticulosamente llevar el desarrollo del proyecto por un buen camino asegurando un aspecto de la calidad funcionabilidad y eficiencia del mismo, ya que toma aspectos fundamentales de las necesidades del cliente, e integra aspectos tecnológicos que hacen que el sistema se desempeña acorde con estos aspectos y los objetivos con los cuales se ha desarrollado la investigación.

#### 1.10.1 Tabla de operatividad de los objetivos

Tabla 1.

<b>Operatividad de los Objetivos</b>		
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Herramientas y metodologías</b>	<b>Actividades</b>
1. Digitalizar la gestión de la producción a través del desarrollo de una aplicación que permita registrar y organizar datos tales como cantidad de miel producida, fechas y lotes de producción, esto favorece el control rotativo de inventarios.	Definir los requerimientos y requisitos. Metodologías. Uso de aplicaciones que permitan registrar y almacenar la información de la producción y el control de inventarios. Diseño y desarrollo de la aplicación Diseño y desarrollo de la base de datos. Implementación, pruebas, capacitación, soporte y monitoreo para realizar mejoras.	Recopilación de información de los requerimientos de producción. Desarrollo de la interfaz de registro de producción. Implementación de la lógica de registro y gestión. Pruebas de integración de módulos. documentación y registros.

<p>2. Modernizar el proceso de ventas por medio de la implementación de un sistema automatizado de registro de clientes, productos vendidos y fechas de trámite, lo que permite generar reportes en tiempo real, favoreciendo la toma de decisiones estratégicas.</p>	<p>Definir los diferentes requisitos, sobre los clientes que permitan mantener registros de estos, de forma segura y actualizada.</p> <p>Desarrollar la aplicación de forma fácil para que sea ágil el ingreso de los datos y esto permita el manejo adecuado de atención y servicio.</p> <p>Pruebas de las aplicación y mejora del desempeño.</p>	<p>Recopilación de requerimientos de las ventas y clientes.</p> <p>Desarrollo de la interfaz de ventas y clientes.</p> <p>Implementación de la lógica de registro y gestión de ventas y clientes.</p> <p>Pruebas de integración de módulos.</p> <p>Desarrollo e implementación de reportes.</p>
<p>3. Agilizar el control de gastos por medio de un módulo que permita el registro y la clasificación de los costos de producción y mantenimiento, proporcionando análisis detallados que ayuden a potenciar la rentabilidad del negocio.</p>	<p>Desarrollo de los requerimientos para que los datos se puedan consultar y analizar, permitiendo que se pueda optimizar el aprovechamiento de los recursos económicos y se pueda obtener ahorros en el mantenimiento.</p> <p>Análisis de los datos por medio de aplicaciones que permitan una manipulación intuitiva y de fácil comprensión.</p>	<p>Recopilación de información de requerimientos de gestión de gastos.</p> <p>Diseño de la base de datos de gastos.</p> <p>Desarrollo de la interfaz de registro y clasificación de gastos.</p> <p>Implementación de la lógica de registro y gestión de gastos</p>
<p>4. Generar los diferentes módulos del sistema SIGMAM, que permitan abarcar las actividades desarrolladas en el ciclo</p>	<p><b>Herramientas</b></p> <p>Visual Studio 2022, SQL Server.</p> <p>Metodologías.</p>	<p>Diseño de los diferentes módulos y la base de datos.</p>

de mantenimiento, producción y venta de productos.	Diseño y desarrollo de la aplicación con Windows Form y C#. Diseño y desarrollo de la base de datos.	Integración de los diferentes módulos con la base de datos. Pruebas de funcionamiento y corrección de errores en los módulos y la aplicación.
--	---	--

*Fuente: Elaboración propia (2025).*

### 1.11 Logotipo.

Al buscar un logo para el desarrollo de la aplicación SIGMAM, el mismo adquiere mucho sentido, Las Abejitas representan la organización y el trabajo en equipo, El panal y la miel demuestra que los esfuerzos construyen y finalmente Miel de Abejas Miles y Miles permite que SIGMAN se convierta en una realidad.

### 1.12 Figura 1, Logotipo de Miel de Abejas Miles y Miles, para SIGMAM.



Figura 1.

*Imagen realizada por medio de inteligencia artificial (OpenAI, s.f.).*

El logo representa, a las abejas que son fuente de inspiración y ejemplo de trabajo, y este se convierte en fruto dulce, así como la colmena tiene muchas abejas y el panal se construye con el aporte de cada una, el esfuerzo y el trabajo en SIGMAN forman parte de esfuerzos que darán sus frutos.

## 2 Capítulo II

### 2.1 Marco teórico.

En el contexto del marco teórico se abarcan un compendio de términos que pretende explicar de forma explícita pero resumida, de términos que pueden ser técnicamente un poco ajenos al contexto común, pero que se retoman para que los usuarios puedan acceder a estos y comprender de forma clara y fácil.

Para el desarrollo de este sistema de registro, se ha realizado el análisis de los requerimientos necesarios para desarrollar una aplicación que cumpla con las prestaciones que permitan recopilar y almacenar la información generada en el campo de la apicultura, además que permita tener de forma registral los datos de las diferentes actividades que esta actividad implica.

Los siguientes términos son parte de lo que se estima necesario y básico tener en cuenta para este proyecto, puede ser que se requieran otros mecanismos o que algunos de los aquí propuestos no sean utilizados en el desarrollo de la aplicación.

### 2.2 Términos Generales del Sistema de Información SIGMAM.

### 2.3 Sistema de Información Gerencial (SIG).

Un sistema de información gerencial es una herramienta tecnológica que le da a una organización, la posibilidad de recopilar, procesar y presentar información útil que contribuye a la toma de decisiones. También permite al gerente tener un mejor control, planificando y coordinando las operaciones de su negocio, al tener la información organizada de las diferentes áreas.

En el caso de SIGMAM permitirá a su dueño, realizar análisis de los datos almacenados para tener un panorama más claro de todos los aspectos de la apicultura y centrarse en aspectos que le permitan potenciar la producción a la vez que reduce costos.

Según Laudon y Laudon (2021) los sistemas de información gerencial permiten la transformación de los datos operativos en informes estructurados que facilitan un panorama claro en diferentes escenarios y a su vez permite tomar decisiones certeras, desde el aspecto administrativo (Laudon, 2020).

### **2.3.1 Base de Datos.**

Las bases de datos se caracterizan como el conjunto de datos organizados de información para el almacenamiento y la gestión de información de forma electrónica, lo que permite el manejo eficiente de los datos almacenados para posteriormente ser modificados o analizados.

La aplicación que se utilizará para el almacenado de los datos de SIGMAM, permitirá que la información almacenada pueda ser analizada con el propósito de realizar estudios que permitan identificar oportunidades de mejora en los diferentes campos de la apicultura.

SQL Server de Microsoft, es un ejemplo de un sistema de gestión de bases de datos que es utilizado para el almacenamiento y procesamiento de información en forma estructurada. (Microsoft, s.f.).

### **2.3.2 Gestión de la Información.**

Hoy día todos producimos datos de diferentes formas y en las organizaciones o empresas sean pequeñas o grandes la información o datos de todo tipo que se produzcan son fundamentales, pero esos datos deben ser gestionados, para ello se tiene el proceso de organizar, almacenar y proteger los datos que permitan tomar decisiones operativas.

Podemos encontrar información amplia de cómo gestionar información en la web de Microsoft que nos permite tener un panorama amplio de las posibilidades de que nos ofrecen las herramientas de gestión de la información (Microsoft, 2025).

### **2.3.3 Automatización de Procesos.**

Los procesos repetitivos pueden automatizarse utilizando tecnología para que estos se puedan hacer de forma electrónica en vez de a mano y en papel, esto también permite automatizar a niveles inclusive sin requerir la intervención del usuario, permitiendo que se ahorre tiempo.

Una forma de automatizar en SIGMAM, es digitalizando los registros que en primera instancia se son muy limitados y en muchas oportunidades no se registran y los pocos registros son de forma manual en libretas, al hacerlo digital o electrónico esto permite un abanico de posibilidades para innovar y automatizar.

Microsoft ofrece posibilidades diversas que permiten estas facilidades por medio de aplicaciones que permiten a los usuarios o empresarios aplicar herramientas que se encargan de automatizar procesos repetitivos de forma eficiente (Microsoft, 2024).

#### **2.3.4 Flujo de Información.**

En las diferentes actividades que se realizan en las empresas se produce información relevante, Esta es su vez al ser almacenada en los sistemas informáticos, permite el flujo entre aplicaciones o entre usuarios, Para ser reflejada procesada y generar otras actividades en tiempo real.

Al automatizar los diferentes procesos de miel de abeja miles y miles, la base de datos se encarga de hacer que el flujo de información se almacene adecuadamente en los diferentes módulos del sistema.

Existen herramientas adicionales a la base de datos SQL Server que posteriormente permiten el análisis y generación de reportes, esto a su vez se convierte en información que ayuda al gerente a proyectar su negocio tomando decisiones certeras (Microsoft, 2024).

#### **2.3.5 Integridad de Datos.**

La integridad de los datos, es un concepto fundamental en los sistemas, ya que la información almacenada en el sistema debe garantizar que los datos no sean alterados de manera no autorizada y a su vez que permanezcan completos a lo largo de su vida, por ello los sistemas deben ser seguros, estar protegidos de la manipulación por terceros que no tengan que ver con el sistema y por lo tanto se hace necesario que quien tenga acceso al sistema tenga pleno conocimiento en el manejo de la información, para cumplir con la integridad de los datos.

La aplicación de base de datos de SQL Server permite crear restricciones en el sistema para evitar la intrusión de usuarios no autorizados a los sistemas y que requieren que los datos se mantengan íntegros, dando atribuciones únicamente al administrador del sistema para tener acceso a los datos más sensibles de la aplicación (Microsoft, 2023).

#### **2.3.6 Seguridad Informática.**

Cuando se habla de seguridad informática, debe tenerse en claro que se trata del conjunto de prácticas y tecnologías que se han diseñado y permiten la protección de los sistemas, red de datos y equipos, contra accesos no autorizados, los ataques cibernéticos

y pérdida de información. Estas prácticas garantizan la información segura y se hace esencial para proteger todos los registros que se mantienen en el sistema, de todos los procesos de las actividades generadas en el entorno laboral.

Es esencial saber que cuanto más información halla en el sistema y a medida de la sensibilidad de esta información se requieren más y mejores controles para evitar una serie de posibilidades que atenten contra esta información. Desde esa perspectiva también hay herramientas adecuadas que deben ser tomadas en cuenta para garantizar la integridad de la información.

Microsoft ofrece amplia información sobre la integridad de la información y ofrece soluciones que permiten buenas prácticas para resguardar la información y darle la seguridad debida (Microsoft, s.f.).

### **2.3.7 Respaldo de Información (Backups).**

En los sistemas informáticos se hace sumamente necesario tener claro el concepto de respaldo de la información, esto permite almacenar y guardar copias de seguridad que como su nombre lo dice permiten la recuperación de los sistemas, en una eventualidad ya sea por accidente de los usuarios que eliminen parcial o totalmente información de los sistemas o por amenazas que vulneren los sistemas. También se debe tener claro que los sistemas de respaldo backups deben de ubicarse en sitios diferentes al sistema que se usa de forma continua, debe mencionarse también que hay diferentes mecanismos para hacer estos respaldos que permiten al usuario tener alternativas de acuerdo con sus posibilidades.

En este aspecto también es importante mencionar que existen mecanismos de backups automatizados que generan de forma automática los respaldos de la información ya sea de aquellos aspectos cruciales o en forma global, completa de toda la aplicación (Microsoft, s.f.).

### **2.3.8 Interfaz de Usuario (UI).**

La interfaz de usuario es el conjunto de elementos visuales, o pantallas del sistema, que permiten a los usuarios interactuar por medio de controles visuales para acceder, registrar y visualizar información en un sistema informático, la interfaz también es un mecanismo que debe ser lo más amigable con el usuario, desde el aspecto que permita una interacción intuitiva haciendo que el usuario de forma práctica y fácil voy a realizar el

acceso a dicho sistema sin mayores complicaciones, esto se conoce como experiencia de usuario.

La aplicación SIGMAM, es desarrollada por medio De Windows Form de Microsoft, por las prestaciones de los formularios permiten diseñar gráficamente un sistema que se convierte en una herramienta que facilita las condiciones del usuario para interactuar con la aplicación.

Microsoft proporciona un entorno amigable para el desarrollo de interfaces de usuario que le permitan a estos tener posibilidades muy convenientes a la hora de trabajar con sus formularios (Microsoft, 2025).

### **2.3.9 Roles y permisos de usuario.**

Los roles y permisos para los usuarios están definidos precisamente por el gerente o dueño de la aplicación, esto define para cada usuario en el sistema y a qué módulos o a qué áreas del sistema tienen los permisos necesarios para acceder y poder introducir modificar o administrar la información, generalmente el administrador es el que tiene el más alto rango de ingreso al sistema, este está definido por el gerente o dueño o incluso es el mismo quien tiene esas atribuciones, de acuerdo con su grado de conocimiento del sistema y la destreza para manejo de los sistemas. El administrador define qué nivel de acceso tienen los usuarios para poder ingresar a los diferentes módulos de acuerdo con su rol, esto evita que, si un usuario no debe tener el acceso a módulos de mayor sensibilidad, no pueda ingresar a estos.

Desde esta perspectiva Microsoft también ofrece diferentes soluciones que permiten la administración de los usuarios dándoles a estos, ciertas características conocidas como roles, que a su vez permiten que los usuarios pueden interactuar con los sistemas de acuerdo con los permisos que se les ha otorgado previamente (Microsoft, 2025).

## **2.4 Tecnologías y Herramientas.**

En este aspecto se puede decir que en la actualidad se goza de infinidad de avances tecnológicos que desarrollan diferentes herramientas que ofrecen literalmente soluciones a cada necesidad con la que el ser humano se encuentre, gracias a la ingeniería de sistemas hoy cada vez más son las posibilidades de tener una respuesta certera para corregir problemas en cualquier ambiente, en el ámbito del desarrollo informático

encontramos un ambiente con muchísimas de esas herramientas, a continuación se mencionan las de interés en SIGMAM.

#### **2.4.1 Visual Studio.**

Visual Studio 2022 es el entorno para el desarrollo de software y aplicaciones De Microsoft que permite a los desarrolladores crear, depurar y probar las aplicaciones en diferentes plataformas. También ofrece herramientas avanzadas para programación en diversos lenguajes, esto permite la integración con plataformas en la nube como github entonces para el almacenado de control de versiones.

La aplicación SIGMAM, ha sido creada en visual Studio 2022, gracias a ello se logra la integración con diferentes módulos y a su vez a la base de datos, permitiendo una aplicación intuitiva y eficaz para los diferentes módulos desarrollados.

Microsoft a través de visual Studio, ofrece a los desarrolladores grandes posibilidades para la implementación de aplicaciones hechas a la medida para que los usuarios puedan interactuar con sistemas de forma práctica y eficiente. (Microsoft, s.f.)

#### **2.4.2 C# (Lenguaje de programación).**

Un lenguaje de programación es el conjunto de reglas y sin taxis que permiten que el desarrollador puede escribir código para crear software y otras aplicaciones, hay diferentes lenguajes de programación, cada uno tiene sus propias características específicas según el tipo de desarrollo del lenguaje. Si bien es cierto hay diferentes lenguajes de programación y cada uno con características distintas en la mayor parte de los casos estos permiten una variedad de opciones para los desarrolladores, que a su vez les permite de acuerdo con su grado de práctica y destreza para poder generar contenido con enfoques diferentes.

Para el uso en la aplicación SIGMAM, ha sido desarrollado por medio de C Sharp, gracias A qué es un lenguaje de desarrollo moderno y versátil que permite la interacción con otras dos aplicaciones que han formado parte de este desarrollo como lo son SQL Server y visual Studio 2022.

C# es un lenguaje de programación moderno y de código abierto qué permite la agilidad al momento de desarrollar en un entorno de lenguaje de programación orientado a objetos (Microsoft, s.f.).

### **2.4.3 SQL Server.**

SQL Server es un sistema que permite la gestión de bases de datos relacionales en esta se puede almacenar, procesar y administrar datos de forma eficiente, es una herramienta ampliamente utilizada en aplicaciones empresariales y soporta funciones avanzadas tales como la gestión de la seguridad, el análisis de los datos y la automatización de procesos.

Por su versatilidad y las prestaciones que ofrece es la herramienta utilizada en SIGMAM, para el almacenamiento de los datos generados a través de los diferentes módulos, esto permite la interacción rápida y eficaz del flujo de los datos, además aquellas aplicaciones que deben hacer consultas lo hacen en tiempo real de forma simple y ágil.

Es una aplicación que permite el almacenamiento de datos y la gestión desde diferentes aspectos de los sistemas informáticos (Microsoft, s.f.).

### **2.4.4 Diagramas UML.**

Los diagramas UML, por sus siglas (Lenguaje Unificado de Modelado) es la representación gráfica que se utiliza para generar diseños en documentos de sistemas de software, permitiendo realizar una estructura que ayuda a comunicar la arquitectura en los procesos relacionales dentro de un sistema, el software también permite al desarrollador explicar de forma gráfica y visual las ideas que a nivel de desarrollo se van a generar de forma lógica en la aplicación.

Para el desarrollo de la aplicación SIGMAM, se utilizará la herramienta Visio, de Microsoft, para desarrollar de los diagramas UML

Microsoft Visio permite una variedad amplia de herramientas con enfoques y aplicación en áreas de la ingeniería que se convierten en respuestas eficientes en diferentes ingenierías (Microsoft, s.f.).

### **2.4.5 Exportación de Datos (PDF/Excel).**

En los sistemas informáticos el término exportación de datos está relacionado con el envío de datos en diferentes formatos, esto permite que la información almacenada en las bases de datos se pueda visualizar como información procesada en tiempo real y se puede exportar a otra aplicación con fines diferentes tales como, el modelado de informes por medio de gráficos con la preparación de documentos para ser analizados.

Para la aplicación SIGMAN en algunos de sus módulos se permite el análisis de los datos almacenados, y la exportación a diferentes formatos tales como Excel o en formato PDF, esto con el objetivo de poder realizar análisis presentación de informes y el envío de documentación ya sea por correo o en forma física en papel.

Esta es una facilidad que se puede generar por medio de código en los diferentes módulos, C# Por medio de código se realizan los ajustes y algoritmos que permiten atraer de controles general la exportación de forma exitosa (Microsoft, s.f.).

### 3 Capítulo III Marco Metodológico

#### 3.1 Requerimientos funcionales y no funcionales.

En las siguientes páginas se muestran detalles del sistema SIGMAN en los que se muestra y explica el funcionamiento de los diferentes módulos, dando a conocer cada aspecto de la aplicación de forma sencilla y entendible, para ello se muestran las tablas de requerimiento funcionales, también se muestran los requerimientos no funcionales que forman parte integral y que aunque no son limitación para que la aplicación opere son un plus de la misma y conlleva parte de las consideraciones y los diagramas ULM de caso de uso para explicar de forma gráfica el funcionamiento de esta aplicación.

A continuación, se realizan los requerimientos de los diferentes casos de uso en los cuales se muestran detalles de las funcionalidades de los diferentes módulos que conforman la aplicación, que a su vez van dejando en evidencia los detalles relevantes que ponen en funcionamiento el sistema.

##### 3.1.1 Tabla 2, requerimientos inicio de sesión.

Tabla 2 .

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ-01</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo inicio de sesión		
<b>Descripción</b>			
Este módulo tiene como función controlar el ingreso autorizado de usuarios al sistema SIGMAM, garantizando que únicamente los usuarios con credenciales válidas puedan acceder según los permisos asociados a su rol.			
<b>Especificaciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nombre de usuario:</b> Debe coincidir con uno previamente registrado en la base de datos.</li> <li>• <b>Contraseña:</b> Validación obligatoria que autentica al usuario.</li> <li>• <b>Roles:</b> Cada usuario accede únicamente a los módulos que le han sido autorizados.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-01
<b>Justificación y Comentarios</b>			
Este es el punto de entrada al sistema. Controlar el acceso es vital para la seguridad y correcto funcionamiento de SIGMAM. El módulo de inicio de sesión garantiza la seguridad y personalización del acceso de cada usuario al sistema. Un usuario autorizado podrá ingresar únicamente si sus credenciales coinciden con los registros almacenados. Si las credenciales no son válidas, el acceso será denegado. Este módulo también asegura que cada usuario vea y manipule solamente lo que le corresponde según su rol.			

Fuente: *Elaboración propia (2025)*

### 3.1.2 Tabla 3, requerimientos recuperación de contraseña.

Tabla 3.

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ-02</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Recuperación de contraseña		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite a los usuarios restablecer su contraseña de manera autónoma en caso de olvido. Al seleccionar la opción " <i>Recuperar contraseña</i> ", se accede a una interfaz gráfica donde el sistema valida la identidad del usuario por medio de preguntas de seguridad previamente configuradas.			
<b>Especificaciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de usuario registrado previamente.</li> <li>• Pregunta de seguridad 1 y respuesta correspondiente.</li> <li>• Pregunta de seguridad 2 y respuesta correspondiente.</li> <li>• Nueva contraseña y su confirmación para actualizar el acceso.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-02
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Este módulo es fundamental para la continuidad operativa de los usuarios y la seguridad del sistema.</p> <p>El módulo de recuperación de contraseña le da al usuario la capacidad de gestionar su acceso de forma autónoma, lo cual es esencial para evitar la intervención constante del administrador. La validación mediante preguntas de seguridad previamente establecidas refuerza la autenticidad del proceso.</p> <p>Este módulo depende de los datos registrados previamente por el usuario en el sistema: preguntas de seguridad, respuestas y nombre de usuario.</p>			

Fuente: *Elaboración propia (2025).*

### 3.1.3 Tabla 4, requerimientos registro de usuarios.

Tabla 4.

Requerimiento	REQ-03	Estado	Aprobado
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Registro de Usuarios		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite el registro de nuevos usuarios en el sistema SIGMAM, de acuerdo con el rol asignado. El usuario deberá completar correctamente todos los campos del formulario. Al pulsar el botón <i>Registrar</i> , los datos serán almacenados en la base de datos.			
<b>Especificaciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nombre completo:</b> Identifica al usuario.</li> <li>• <b>Identificación:</b> Número de cédula válido.</li> <li>• <b>Correo electrónico:</b> Dirección de contacto.</li> <li>• <b>Puesto:</b> Cargo laboral dentro de la organización.</li> <li>• <b>Rol:</b> Determina el acceso a los módulos según permisos.</li> <li>• <b>Contraseña / Confirmación de contraseña:</b> Seguridad de acceso.</li> <li>• <b>Pregunta de seguridad 1 y respuesta 1:</b> Para recuperación de acceso.</li> <li>• <b>Pregunta de seguridad 2 y respuesta 2:</b> Refuerzo de seguridad.</li> <li>• <b>Botón Registrar:</b> Guarda los datos tras validar los campos.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-03
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Este módulo es esencial para el control de accesos personalizados dentro de SIGMAM.</p> <p>El módulo permite gestionar el registro inicial de usuarios con los datos necesarios para operar dentro de SIGMAM, garantizando seguridad mediante credenciales y preguntas de verificación. Un correcto registro asegura una experiencia fluida en el resto de los módulos.</p> <p>Los campos deben completarse en su totalidad y validarse adecuadamente antes de guardar. El sistema alertará si falta información.</p>			

*Fuente: Elaboración propia (2025).*

### 3.1.4 Tabla 5, requerimientos formulario principal.

Tabla 5.

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ-04</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre</b>	<b>Módulo</b>	MainForm Formulario Principal	
<b>Descripción</b>			
Este módulo representa el núcleo de navegación del sistema SIGMAM. Una vez que el usuario ha iniciado sesión, es redirigido al formulario principal, desde donde podrá acceder a los demás módulos habilitados de acuerdo con el Rol asignado.			
<b>Especificaciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario podrá acceder únicamente a los módulos que su rol le permita.</li> <li>• Los módulos accesibles desde esta interfaz son:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inventarios</li> <li>2. Gastos</li> <li>3. Producción</li> <li>4. Usuarios</li> </ol> </li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Clientes</li> <li>6. Reportes</li> <li>7. Mantenimiento</li> <li>8. Ventas</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los botones de módulos restringidos aparecerán desactivados para el usuario.</li> <li>• El Administrador tendrá acceso completo a todos los módulos.</li> </ul>	
<b>Importancia</b>	<b>Primario</b>	<b>Dependencia</b>	<b>REQ-04</b>
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Es la puerta de entrada a la estructura funcional del sistema SIGMAM. Si un usuario no tiene acceso a un módulo, este se mostrará desactivado.</p> <p>Solo el Administrador tiene acceso a todos los módulos.</p> <p>Este módulo define la experiencia de navegación del usuario en el sistema, permitiendo una interacción fluida y segura de acuerdo con los privilegios otorgados. Mejora la usabilidad al mostrar únicamente los módulos disponibles según el perfil de acceso, evitando errores y reforzando el principio de mínimo privilegio.</p> <p>Depende del correcto inicio de sesión del usuario y de la asignación previa de permisos según su rol.</p>			

Fuente: *Elaboración propia (2025).*

### 3.1.5 Tabla 6, requerimientos módulo inventarios.

Tabla 6.

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ-05</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Inventarios		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite al usuario registrar los productos disponibles para la venta, organizados por tipo de producto, presentación, código, precio y cantidad en stock. Además, se pueden actualizar o eliminar los productos según sea necesario.			
<b>Especificaciones</b>			
<p><b>categoría:</b> El módulo de inventario permite la gestión de productos          Incluye campos para registrar nombre, descripción, código de identificación, cantidad en stock y precio de venta.          Incorpora funcionalidades de búsqueda, inserción, actualización y eliminación de registros, optimizando el control de inventario en tiempo real.</p>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-05
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Es esencial para la gestión eficiente del negocio, ya que permite mantener actualizado el inventario y controlar el flujo de productos.          Este módulo centraliza la administración del inventario, permitiendo registrar el detalle de cada presentación y controlar la disponibilidad del producto. Además, facilita el seguimiento del rendimiento de cada tipo de presentación, ayudando en la toma de decisiones comerciales y logísticas.          Depende del ingreso correcto de los datos de producto y su adecuada codificación.          El sistema deberá estar enlazado con los módulos de ventas y producción para reflejar los cambios en stock.</p>			

*Fuente: Elaboración propia (2025).*

### 3.1.6 Tabla 7, requerimientos módulo registro de gastos.

Tabla 7.

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ-6</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de registro de gastos		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite registrar y clasificar los distintos gastos operativos asociados al mantenimiento y gestión de los apiarios. Facilita el almacenamiento organizado de información financiera para su análisis posterior.			
<b>Especificaciones</b>			
<b>Categoría:</b>			
<b>Producción:</b> Gastos directamente relacionados con los apiarios.			
<b>Administrativos:</b> Pagos de salarios, cargas sociales, licencias.			
<b>Logísticos:</b> Transporte, insumos agrícolas, herramientas, entre otros.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monto: Valor pagado por cada gasto registrado.</li> <li>• Fecha: Día en que se realizó el pago o se emitió la factura correspondiente.</li> <li>• Descripción: Detalle del gasto, incluyendo el propósito, proveedor o referencia interna.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-06
<b>Justificación y Comentarios</b>			
Este módulo permite centralizar y categorizar el flujo de gastos, lo que resulta esencial para el control financiero del negocio.			
Contar con un registro detallado y actualizado de los egresos operativos permitirá analizar la rentabilidad por apiario, identificar gastos innecesarios o sobrecostos y fortalecer la toma de decisiones financieras. También contribuye a elaborar proyecciones económicas más precisas.			
El módulo debe estar vinculado con el de <b>Producción, Inventarios y Reportes</b> , para garantizar trazabilidad contable e identificación de costos por proceso o apiario.			

Fuente: *Elaboración propia (2025).*

### 3.1.7 Tabla 8, requerimientos módulo de registros.

Tabla 8.

Requerimiento	REQ-07	Estado	Aprobado
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Producción		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite registrar la producción de miel pura y polen granulado, indicando el apiario correspondiente, la fecha de cosecha, la cantidad extraída, y el código de lote generado. La información recolectada contribuye al control de inventarios y a la trazabilidad completa del proceso productivo.			
<b>Especificaciones</b>			
<b>Miel Pura de Abejas:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha: Día en que se realizó la extracción.</li> <li>• Apiario: Nombre o código del apiario de origen.</li> <li>• Cantidad: Número de botellas recolectadas.</li> <li>• Código de producción: Formado por mes y día de la extracción (por ejemplo, "Ene-01").</li> <li>• Filtro de producción: Permite visualizar registros por fechas específicas.</li> </ul>			
<b>Polen Granulado:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha: Día de extracción del polen.</li> <li>• Apiario: Fuente de la cosecha.</li> <li>• Cantidad: Kilogramos recolectados.</li> <li>• Código de producción: También formado por mes y día.</li> <li>• Filtro de producción: Herramienta para consultar fechas de recolección.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-07
<b>Justificación y Comentarios</b>			
Este módulo facilita el control total de la producción, asociando cada lote a su origen y cuantificando el rendimiento por apiario. Registrar los datos de producción de manera organizada permite visualizar el desempeño de cada apiario, analizar la estacionalidad de la producción y mantener la trazabilidad de los productos. Esta trazabilidad es esencial en procesos de certificación y mejora de calidad. Se relaciona directamente con los módulos de <b>Inventarios</b> y <b>Reportes</b> , ya que los productos registrados aquí alimentan el stock disponible y las estadísticas de rendimiento productivo.			

Fuente: *Elaboración propia (2025).*

### 3.1.8 Tabla 9, requerimientos módulo de gestión de usuarios.

Tabla 9.

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ-8</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Registro usuarios		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite al <b>Administrador</b> crear, editar o eliminar cuentas de usuario dentro del sistema SIGMAM. También se le brinda la posibilidad de asignar contraseñas iniciales que luego podrán ser modificadas por el usuario correspondiente.			
<b>Especificaciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Crear usuario:</b> El administrador registra un nuevo usuario ingresando sus datos personales y asignándole un rol.</li> <li>• <b>Editar usuario:</b> El administrador puede modificar los datos de usuarios existentes.</li> <li>• <b>Eliminar usuario:</b> El administrador puede desactivar o remover cuentas de usuarios inactivos o que ya no formen parte de la organización.</li> <li>• <b>Cambio de contraseña:</b> El sistema permite que el usuario cambie su contraseña asignada por el administrador al iniciar sesión por primera vez.</li> <li>• <b>Restricción de acceso:</b> Solo los usuarios con rol de administrador pueden ingresar a este módulo.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-8
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Este módulo es crucial para mantener el control de accesos, garantizar la seguridad del sistema y asegurar una gestión actualizada del personal autorizado. Permitir que únicamente el administrador gestione las cuentas de usuario fortalece la seguridad y la estructura jerárquica de SIGMAM. Eliminar o modificar usuarios garantiza que las credenciales activas pertenezcan únicamente a personal vigente y autorizado. Asimismo, la capacidad de actualización de información permite mantener registros precisos y actualizados.</p> <p>Este módulo depende del correcto inicio de sesión del administrador y debe estar vinculado con los roles y permisos definidos previamente en el sistema.</p>			

Fuente: *Elaboración propia (2025).*

### 3.1.9 Tabla 10, requerimientos módulo registro de clientes.

Tabla 10.

Requerimiento	REQ-09	Estado	Aprobado
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de registro de Clientes		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite que tanto el <b>Administrador</b> como los <b>Usuarios autorizados</b> registren nuevos clientes, actualicen sus datos o eliminen registros según corresponda. El registro de clientes está vinculado directamente a los procesos de <b>ventas y facturación</b> , y forma parte fundamental del flujo comercial.			
<b>Especificaciones</b>			
<p>Los campos requeridos para el registro son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nombre completo:</b> Identificación personal del cliente.</li> <li>• <b>Teléfono:</b> Número de contacto.</li> <li>• <b>Correo electrónico:</b> Para comunicación y registro digital.</li> <li>• <b>Dirección:</b> Domicilio o ubicación del cliente.</li> </ul> <p>Operaciones disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar nuevo cliente.</li> <li>• Editar datos existentes.</li> <li>• Eliminar cliente si deja de formar parte del sistema.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-09
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Este módulo es esencial para asociar los datos del cliente con las transacciones de venta y el historial comercial del sistema SIGMAM.</p> <p>Una correcta administración del registro de clientes asegura la trazabilidad de las transacciones, facilita reportes segmentados por cliente, y fortalece la relación comercial al contar con datos precisos. Además, permite una rápida localización y contacto en caso de ventas recurrentes o promociones.</p> <p>Este módulo interactúa directamente con el <b>Módulo de Ventas</b>, ya que los clientes registrados deben seleccionarse al momento de realizar una venta. También se vincula con <b>Mantenimiento</b>, en caso de actualizaciones estructurales a los datos del cliente.</p>			

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.1.10 Tabla 11, requerimientos, módulo reportes.

Tabla 11.

Requerimiento	REQ-10	Estado	Aprobado
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Reportes		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite al usuario generar y visualizar reportes relacionados con las diferentes operaciones del sistema, incluyendo ventas, gastos y producción. A través de filtros de fecha y exportación a Excel, el módulo facilita el análisis de tendencias, desempeño y rentabilidad.			
<b>Especificaciones</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rango de fechas:</b> El usuario selecciona una fecha inicial y una fecha final.</li> <li>• <b>Botón “Generar reporte”:</b> Al hacer clic, se muestran los resultados en pantalla.</li> <li>• <b>Visualización en pantalla:</b> Permite al usuario analizar los datos directamente desde la interfaz.</li> <li>• <b>Exportación a Excel:</b> Los datos del reporte pueden exportarse automáticamente a un archivo Excel para su almacenamiento o análisis externo.</li> </ul>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-10
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Este módulo ofrece una visión estratégica del estado del negocio, consolidando información clave para el análisis operativo y financiero.</p> <p>Contar con un módulo de reportes robusto permite al administrador o gerente visualizar en tiempo real los datos clave del negocio. Este análisis contribuye a detectar patrones, identificar oportunidades de mejora y tomar decisiones informadas. La opción de exportar los datos a Excel permite su uso en reuniones, auditorías o respaldos periódicos.</p> <p>Este módulo depende de los registros generados por los módulos de <b>Ventas, Gastos, Producción y Clientes</b>. Sin datos almacenados, el reporte no puede ser generado.</p>			

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.1.11 Tabla 12, requerimientos módulo mantenimiento.

Tabla 12.

<b>Requerimiento</b>	<b>REQ-11</b>	<b>Estado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Mantenimiento de Apiarios y Clientes		
<b>Descripción</b>			
<p>Este módulo está compuesto por dos pestañas funcionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pestaña Apiarios</b></li> <li>• <b>Pestaña Clientes</b></li> </ul> <p>Permite realizar operaciones de mantenimiento como crear, actualizar o eliminar registros tanto de apiarios como de clientes, asegurando que la información se mantenga actualizada y que refleje fielmente el estado operativo de cada entidad.</p>			
<b>Especificaciones</b>			
<b>Pestaña: Apiarios Campos requeridos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nombre del Apiario</b></li> <li>• <b>Ubicación geográfica</b></li> <li>• <b>Cantidad de colmenas</b></li> <li>• <b>Cajas por colmena</b></li> <li>• <b>Estado: Activo o inactivo</b></li> </ul> <b>Operaciones disponibles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Crear nuevo apiario</b></li> <li>• <b>Editar apiario existente</b></li> <li>• <b>Eliminar apiario (si ya no está en uso)</b></li> </ul>		<b>Pestaña: Clientes Campos requeridos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nombre completo del cliente</b></li> <li>• <b>Teléfono de contacto</b></li> <li>• <b>Correo electrónico</b></li> <li>• <b>Dirección física</b></li> </ul> <b>Operaciones disponibles:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Crear nuevo cliente</b></li> <li>• <b>Editar datos existentes</b></li> <li>• <b>Eliminar registro de cliente</b></li> </ul>	
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-11
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Este módulo permite mantener actualizados los datos estructurales y comerciales clave dentro de SIGMAM, garantizando precisión en los registros de producción, ventas y relaciones comerciales.</p> <p>La gestión de apiarios facilita el control técnico de cada unidad de producción, mientras que el mantenimiento de clientes asegura la calidad de los procesos comerciales. La posibilidad de editar o eliminar registros ofrece flexibilidad para reflejar los cambios operativos con agilidad y consistencia en el sistema.</p> <p>Este módulo se vincula directamente con los módulos de <b>Producción, Clientes, Ventas y Reportes</b>, ya que la calidad de los datos mantenidos influye en la trazabilidad y análisis posterior.</p>			

Fuente: *Elaboración propia (2025).*

### 3.1.12 Tabla 13, requerimientos módulo de ventas.

Tabla 13.

Requerimiento	REQ-12	Estado	Aprobado
<b>Solicitante</b>	Manuel Chávez Zúñiga	<b>Puesto</b>	Gerente
<b>Nombre del Módulo</b>	Módulo de Ventas		
<b>Descripción</b>			
Este módulo permite registrar las ventas realizadas a los clientes, integrando datos de productos seleccionados, cantidades, subtotales, método de pago y total de la transacción. También ofrece la opción de modificar la lista de productos antes de finalizar la venta y guarda automáticamente la información en la base de datos.			
<b>Especificaciones</b>			
<p><b>Selección del cliente:</b> Se elige un cliente previamente registrado.</p> <p><b>Método de pago:</b> Se selecciona entre las formas disponibles (efectivo, sinpe móvil, etc.).</p> <p><b>Producto:</b> Se selecciona el tipo de producto desde el inventario.</p> <p><b>Cantidad:</b> El usuario indica cuántas unidades se desean vender.</p> <p><b>Subtotal automático:</b> Calculado por cada producto según su cantidad.</p> <p><b>Agregar producto:</b> Se acumulan productos en una tabla de venta.</p> <p><b>Eliminar producto:</b> Se pueden remover ítems antes de registrar la venta.</p> <p><b>Total, general:</b> Se calcula la suma de todos los subtotales.</p> <p><b>Registrar venta:</b> Se guarda toda la información en la base de datos.</p>			
<b>Importancia</b>	Primario	<b>Dependencia</b>	REQ-12
<b>Justificación y Comentarios</b>			
<p>Este módulo representa la concreción del proceso comercial y refleja el flujo económico del negocio.</p> <p>Permite una gestión fluida, precisa y organizada del proceso de ventas, garantizando el control de productos vendidos, trazabilidad por cliente y método de pago. Además, los datos registrados en este módulo son esenciales para los reportes y análisis de rentabilidad.</p> <p>Requiere datos actualizados del módulo de <b>Inventarios</b> para mostrar productos disponibles, del módulo de <b>Cientes</b> para asociar ventas, y se vincula con el módulo de <b>Reportes</b> para visualizar historiales.</p>			

Fuente: Elaboración propia (2025).

## 3.2 Requerimientos no funcionales.

Como se mencionó anteriormente los requerimientos no funcionales son parte de este sistema, pero no limitan el funcionamiento del mismo, agregan valor a la disponibilidad y eficiencia de la aplicación haciendo que si se cumplen estos requerimientos el sistema tenga un mejor desempeño y una mejor funcionabilidad.

### 3.2.1 Requerimientos no funcionales 01.

**Recuperación de contraseña:** permite a los usuarios auto gestionar su propia contraseña en caso de olvido, esto simplifica las tareas del administrador haciendo que en

caso de olvido el mismo usuario pueda gestionar de forma fácil pero segura su contraseña recuperándola de forma rápida simplemente recordando las preguntas de seguridad que al momento de hacer el registro fueron almacenadas en el sistema.

### **3.2.2 *Requerimientos no funcionales 02.***

**Tiempo de respuesta eficiente:** ese es un requerimiento que en el sistema Ayuda para que el desempeño y la experiencia de usuario sean de satisfacción ya que permite que los usuarios puedan desempeñarse en sus labores de forma rápida y eficiente a la vez que asegura la calidad y rapidez en las transacciones.

### **3.2.3 *Requerimientos no funcionales 03.***

**Compatibilidad multiplataforma:** este requerimiento si bien es cierto para el sistema puede ser transparente y el sistema puede funcionar perfectamente en una tablet o en una computadora, cuanto más actualizado sea el sistema, desde el aspecto de mayores prestaciones tenga el equipo o dispositivo éste tendrá un mejor desempeño en el buen funcionamiento.

### **3.2.4 *Requerimientos no funcionales 04.***

**Destreza del usuario en el uso de aplicaciones informáticas:** este es un aspecto muy importante en el uso de esta aplicación, si bien es cierto que SIGMAM es una aplicación pensada en la experiencia de usuario y le permite a este una operabilidad muy intuitiva, también es cierto que cuanto mejores sean los conocimientos del usuario mejor sera el desempeño y aprovechamiento de todos los recursos del sistema.

## **3.3 Diagramas UML.**

Por medio de las siguientes figuras o diagramas UML se muestra de forma gráfica como se establece la lógica de desarrollo de cada módulo en la aplicación SIGMAM.

Se debe mencionar que es el resultado de la investigación realizada en Miel de Abejas Miles y Miles, por medio de una entrevista en la que se conversó con los propietarios y se analizaron las diferentes funciones operativas que se ejecutan desde los apiarios y sus diferentes labores de mantenimiento, así como los procesos de extracción de miel o polen. También se conoce los procesos de producción y venta de los productos y los detalles más relevantes del sistema, estos datos ayudaron en los resultados del desarrollo de la aplicación.

### 3.3.1 Figura 2, diagrama de caso de uso Inicio de sesión.

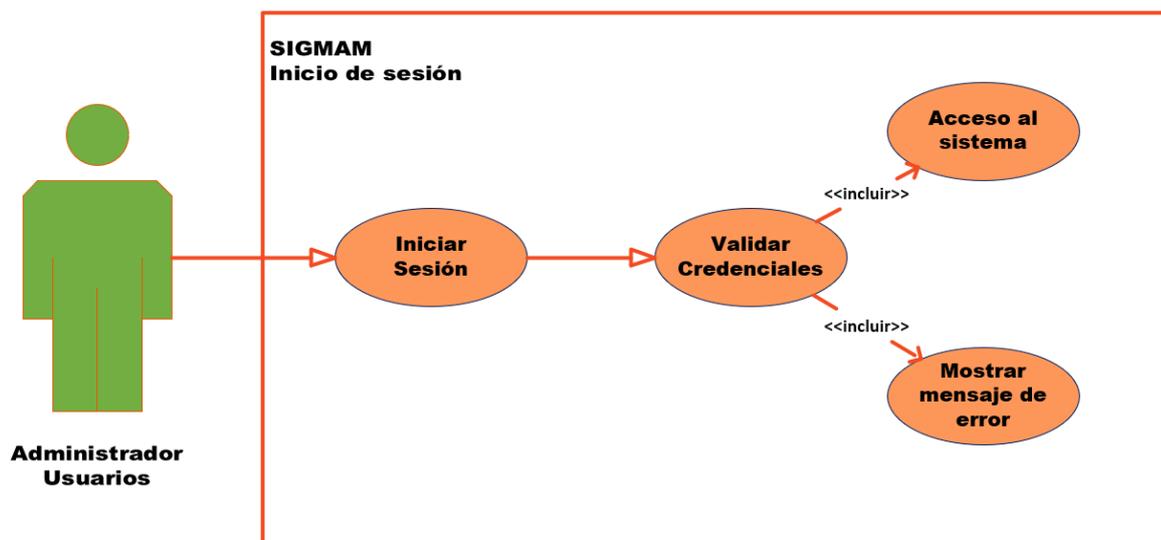


Figura 2.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.2 Figura 3, diagrama de caso de uso recuperación de contraseña.

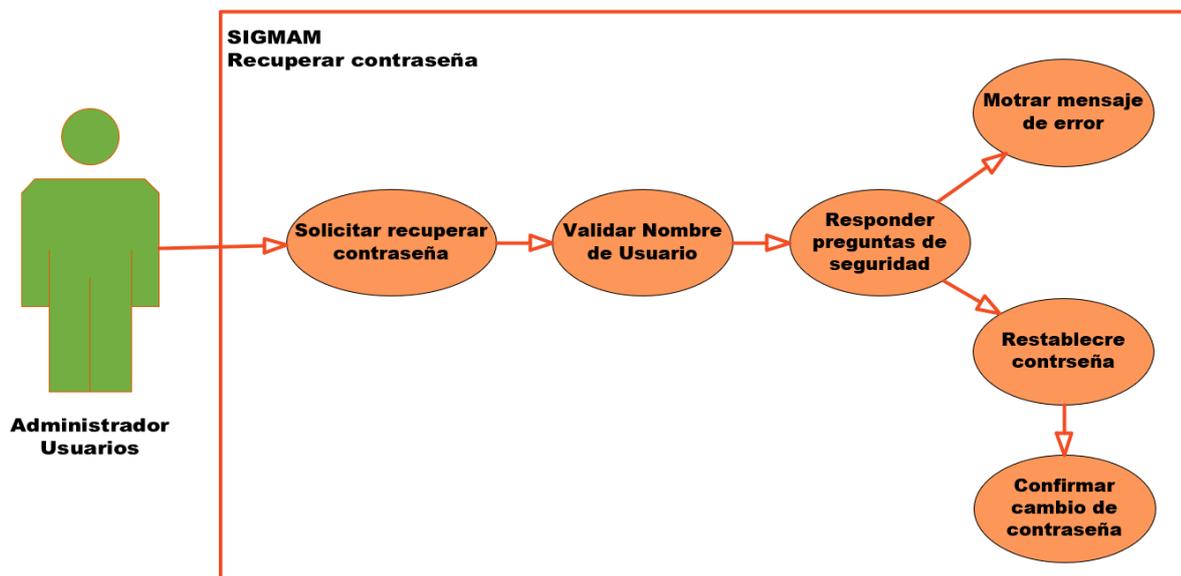


Figura 3.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.3 Figura 3, diagrama de caso de uso, registro de usuarios.

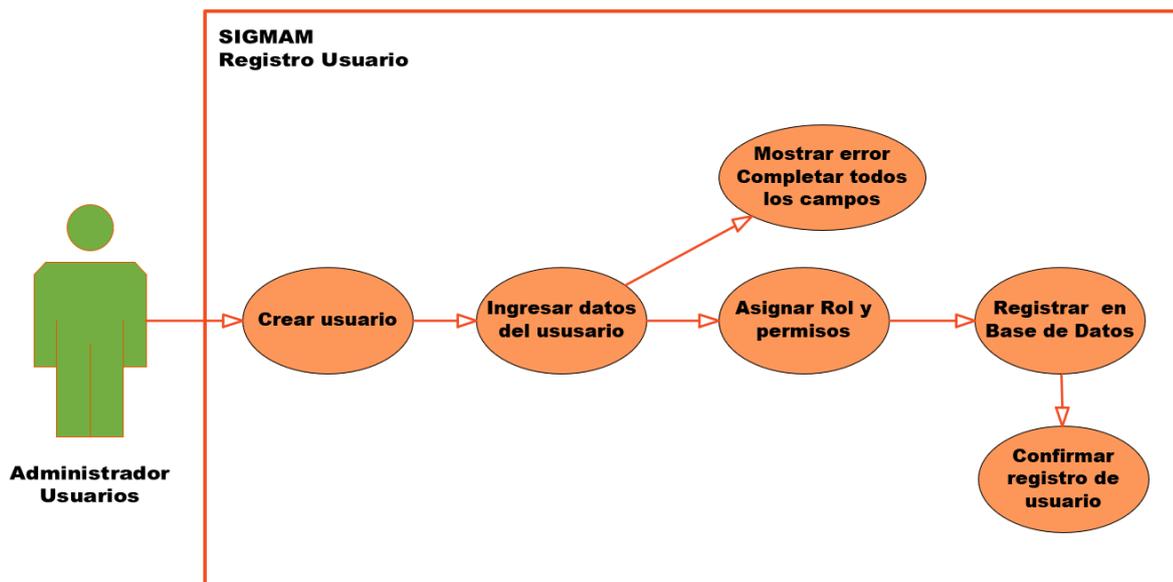


Figura 4.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.4 Figura 5, diagrama de caso de uso, formulario principal.

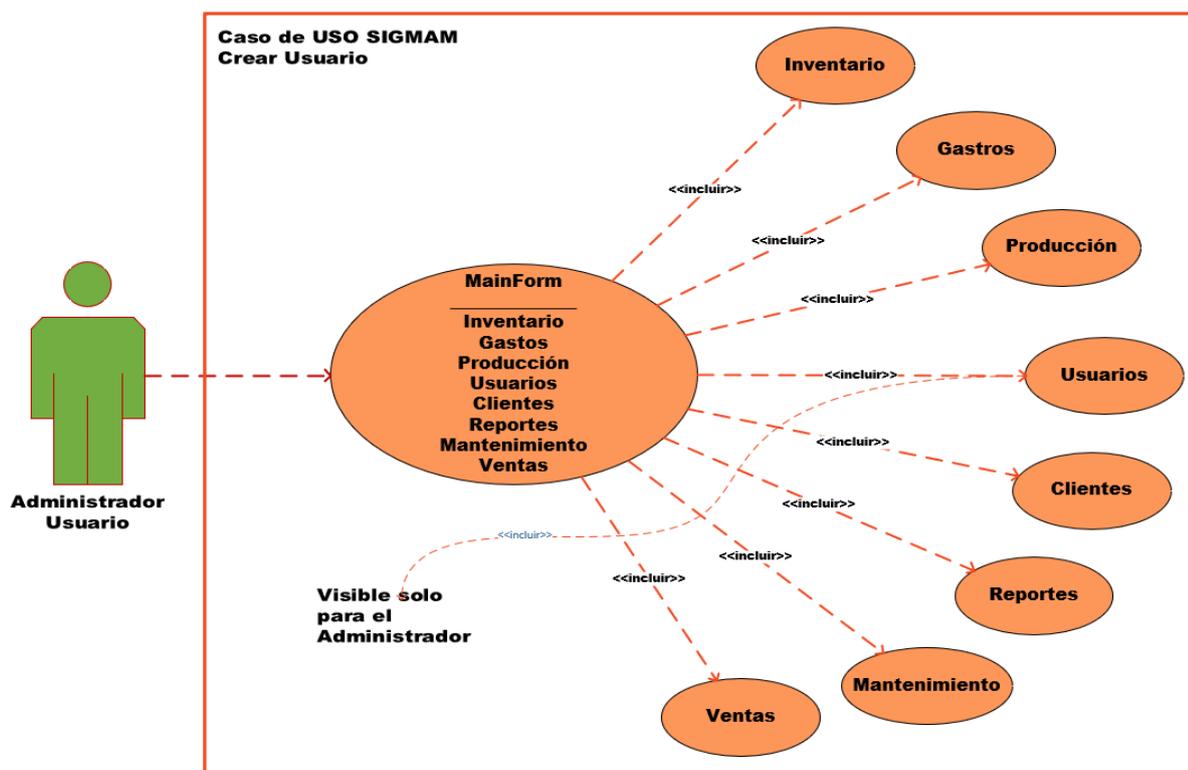


Figura 5.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.5 Figura 6, diagrama de caso de uso, registro de inventarios.

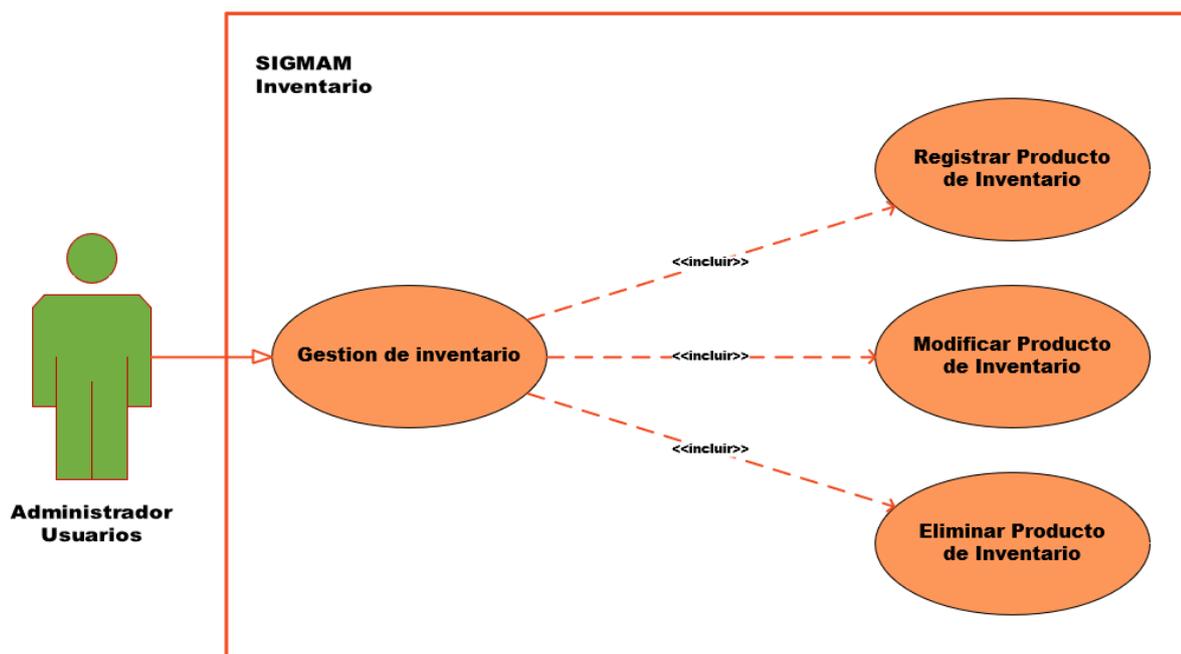


Figura 6.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.6 Figura 7, diagrama de caso de uso, registro de gastos.

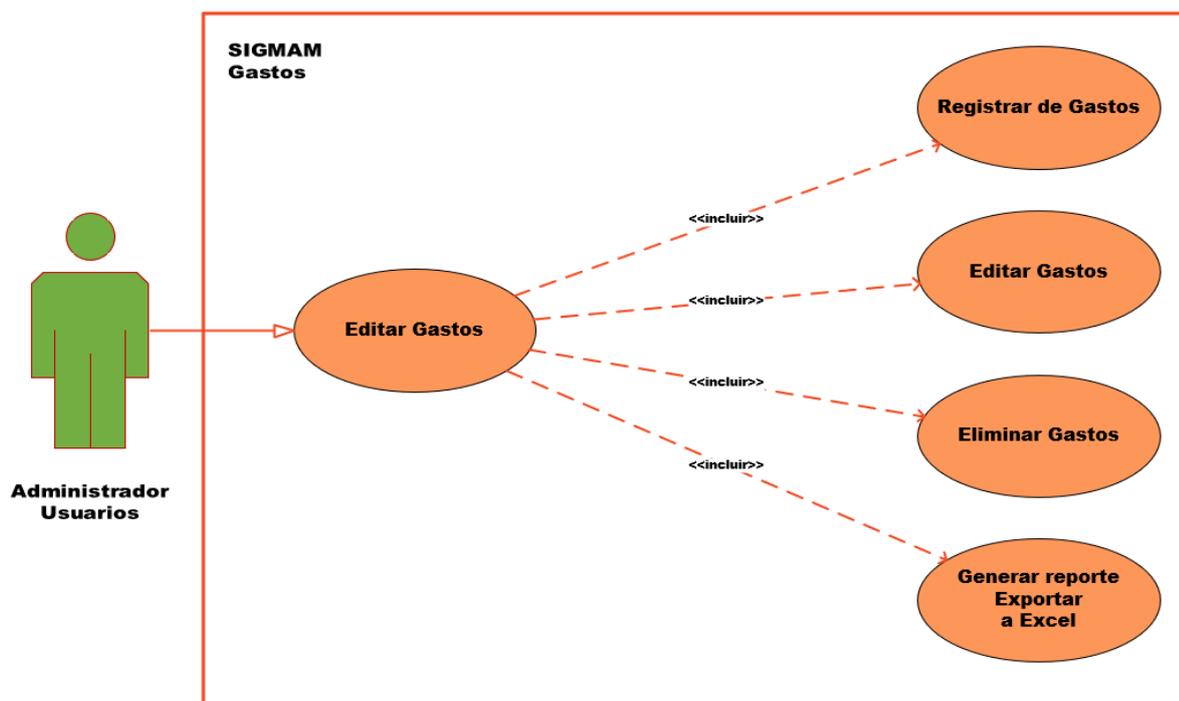


Figura 7.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.7 Figura 8, diagrama de caso de uso, registros de producción.

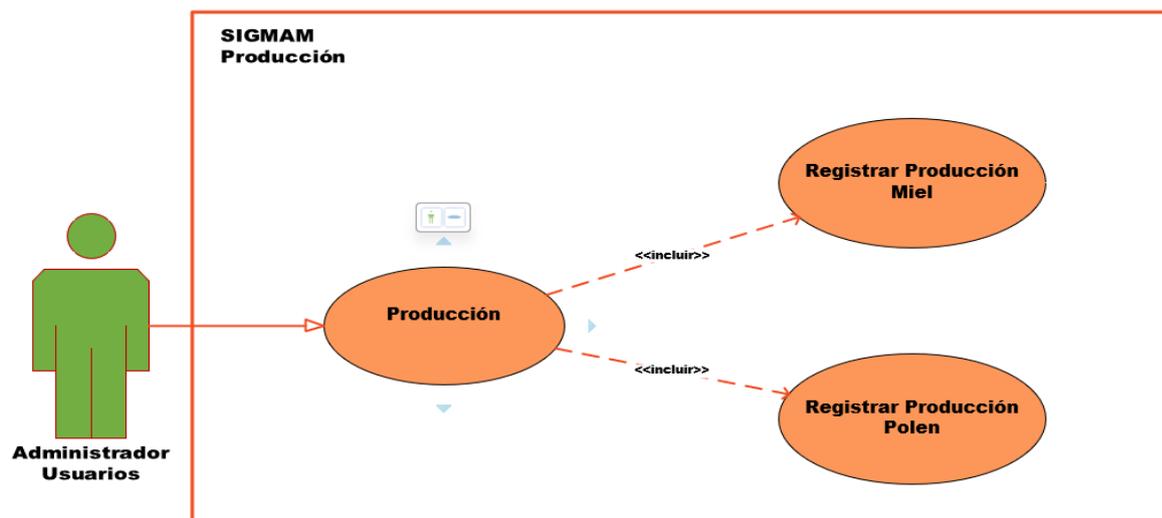


Figura 8.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.8 Figura 9, diagrama caso de uso, gestión de usuarios.

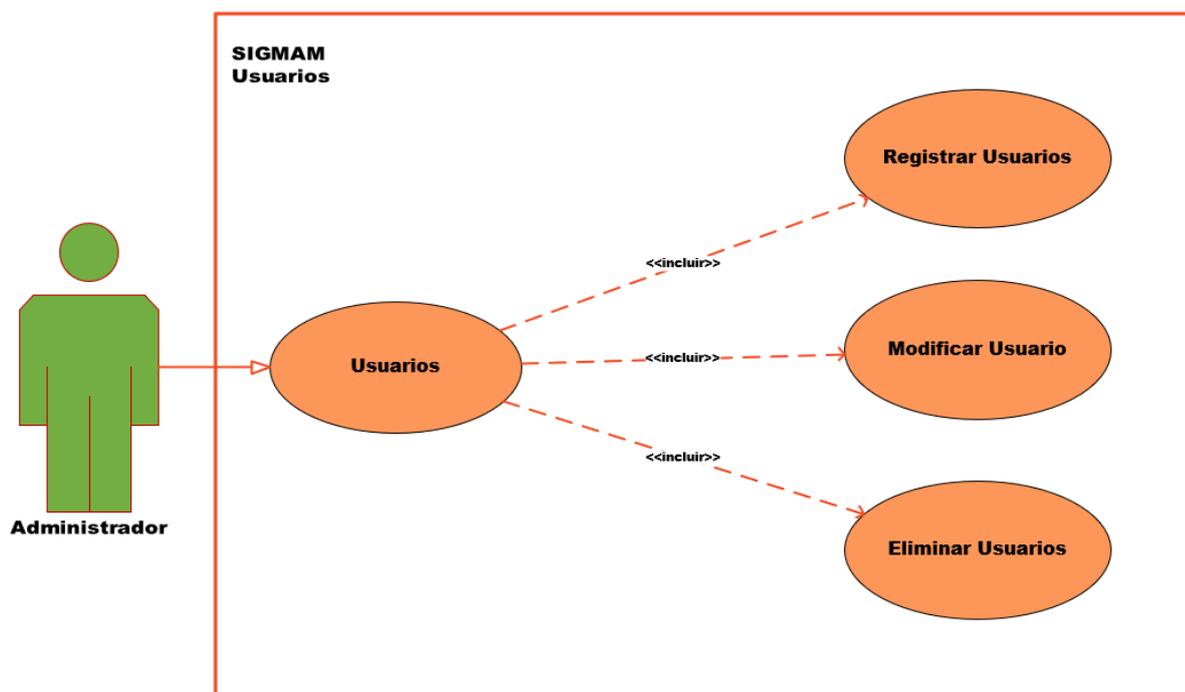


Figura 9.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.9 Figura 10, diagrama de caso de uso, registro de clientes.

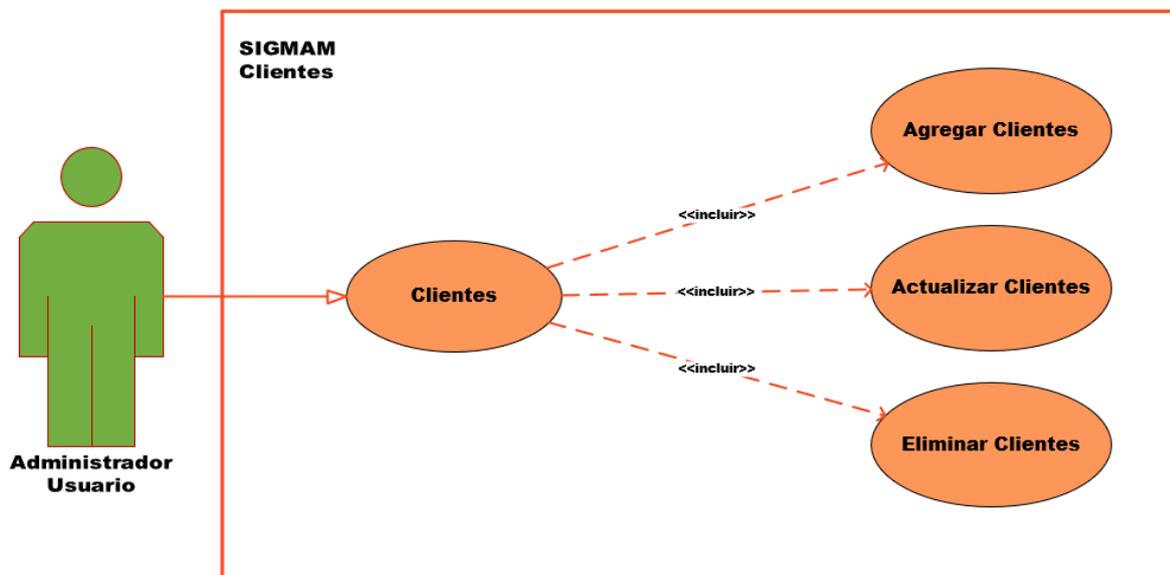


Figura 10.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.10 Figura # 11, diagrama de caso de uso, manejo de reportes.

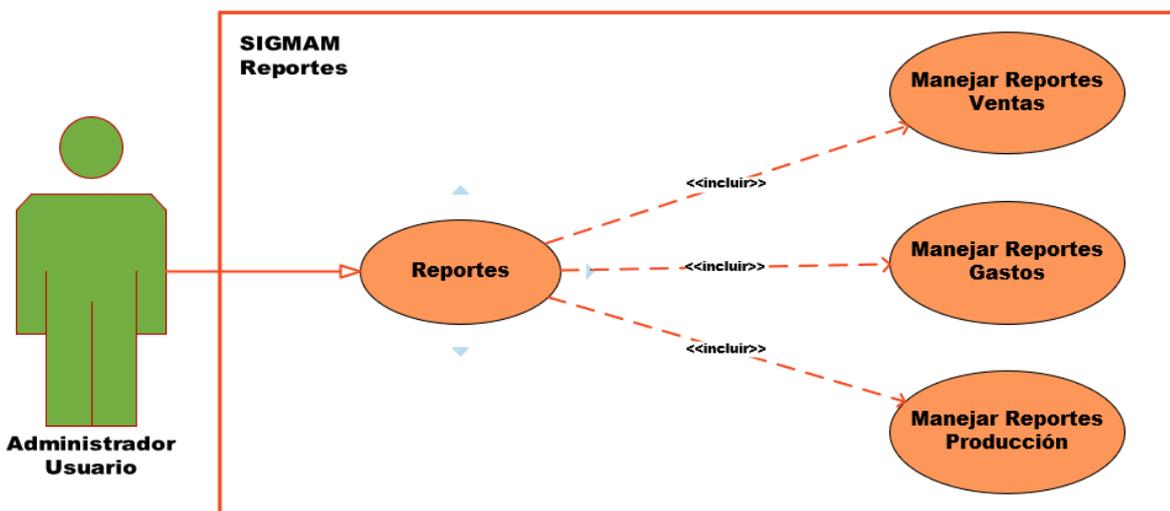


Figura 11.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.11 Figura 12, diagrama de caso de uso, formulario de mantenimiento.

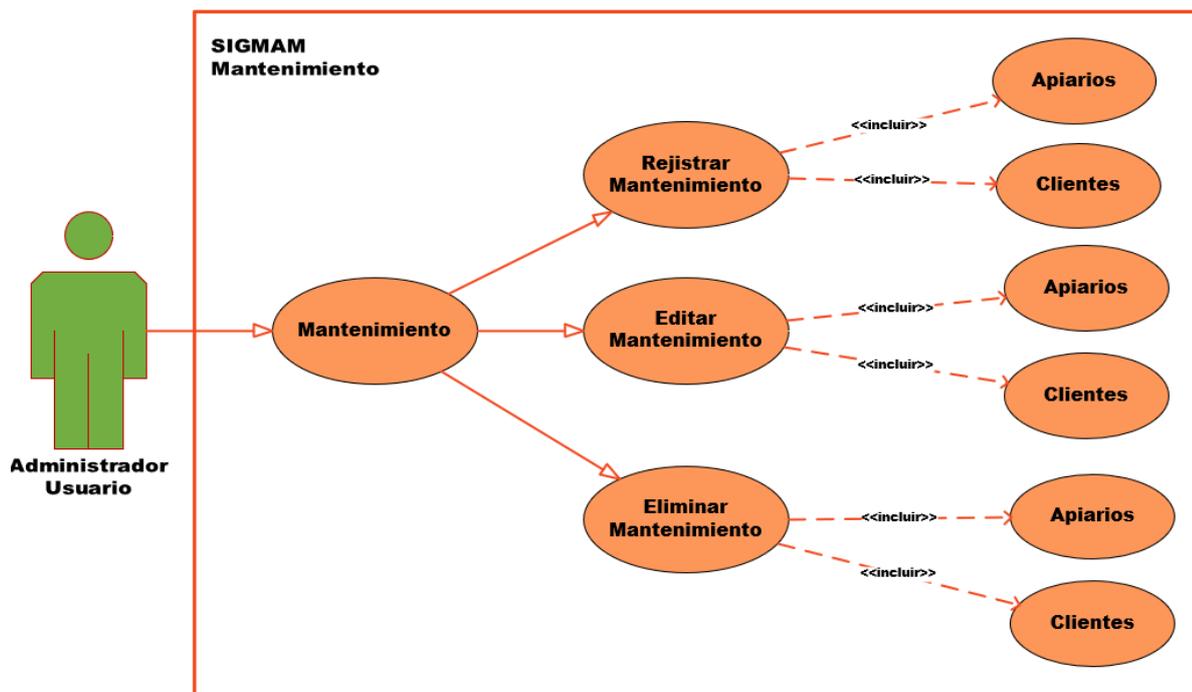


Figura 12.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### 3.3.12 Figura 13, diagrama de caso de uso, módulo de ventas.

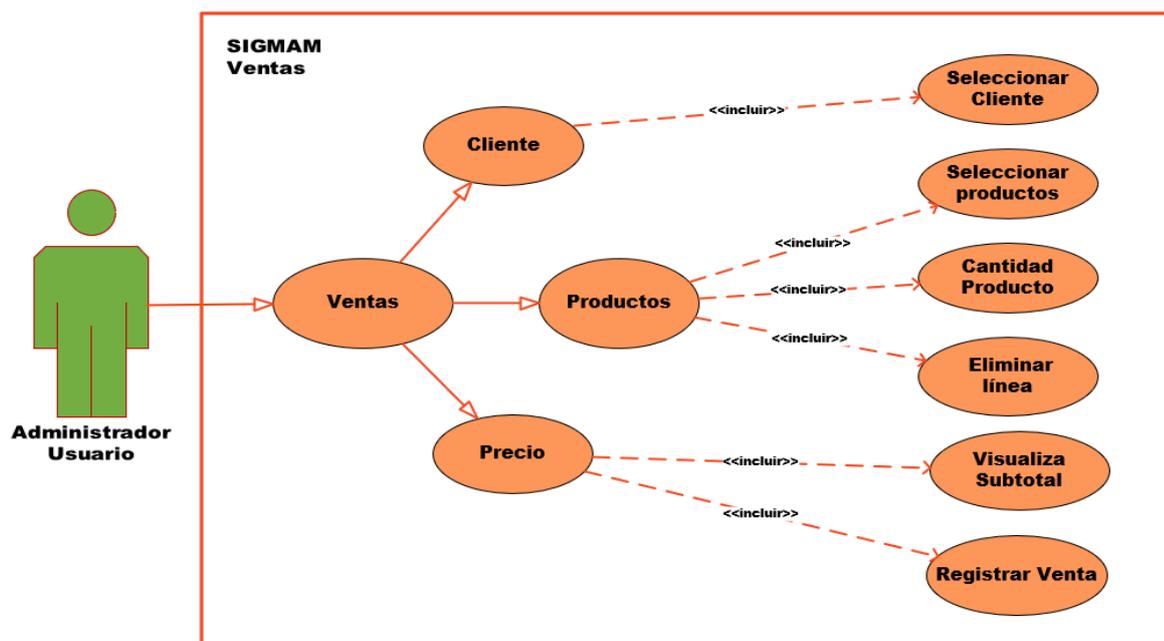


Figura 13.

Fuente: Elaboración propia (2025).

### **3.3.13 Resumen de los requerimientos y diagramas de caso de uso.**

Las tablas de requerimientos y los diagramas de caso de uso de SIGMAM que se han presentado en este documento, permiten comprender de forma estructurada y detallada el funcionamiento de cada módulo de la aplicación. Por medio de estos elementos, se identifican de forma claramente los requisitos del sistema, las funcionalidades fundamentales, las dependencias internas y los alcances de cada módulo. También, los diagramas UML forman parte complementaria de forma gráfica como parte de la información, proporcionando de forma fácil la interpretación del flujo de trabajo y la interacción entre los actores y el sistema. Este conjunto de documentación es esencial para garantizar una implementación coherente, segura y alineada con los objetivos operativos del propietario de Miel de Abejas Miles y Miles.

### **3.4 Base de datos SQL Server.**

En SIGMAM parte de su funcionamiento está respaldado en una herramienta que constituye el núcleo del almacenamiento estructurado para la información del sistema. Su diseño ha sido cuidadosamente analizado y responde a las necesidades identificadas en los requerimientos funcionales y no funcionales, lo que permite gestionar eficazmente los datos relacionados con usuarios, clientes, inventario, producción, ventas, reportes y demás componentes del sistema. A través de las tablas y relaciones, la base de datos garantiza y asegura la integridad, trazabilidad y disponibilidad de la información. Su adecuada implementación y mantenimiento periódico son clave para asegurar la confiabilidad del sistema, al tiempo que facilita los procesos de consultas y reportes, proporcionando un ambiente óptimo para la escalabilidad futura de acuerdo con el crecimiento del negocio.

#### **3.4.1 Descripción de la estructura de la base de datos.**

La estructura de la base de datos del sistema SIGMAM está diseñada para garantizar la integridad, trazabilidad y disponibilidad de la información en todos los módulos que conforman la aplicación. Se compone de un conjunto de tablas interrelacionadas que permiten almacenar, consultar y actualizar los datos de forma eficiente, asegurando el cumplimiento de los requerimientos funcionales identificados previamente.

Las principales entidades del modelo de datos se componen de las siguientes tablas:

- **Usuarios:** almacena la información de autenticación y roles del personal que deberá realizar los diferentes registros en el sistema.
- **Clientes:** registra los datos necesarios los diferentes clientes que sean almacenados para las transacciones comerciales y relaciones con los usuarios del sistema.
- **Inventario:** gestiona los productos disponibles, sus características, presentaciones y estado de existencia.
- **Producción:** documenta los lotes de miel y polen generados, vinculándolos al apiario de origen y su fecha de extracción esto es particularmente importante por cuanto permite la rotación de existencias y previene que se desperdicie el producto por un mal manejo y vencimiento.
- **Ventas:** captura cada operación de venta incluyendo productos, cantidades, precios, cliente y método de pago, esto a su vez permite que a lo largo del registro de los datos el propietario pueda hacer cortes y tener información relevante con diferentes fines.
- **Gastos:** registra los egresos operativos clasificados por categoría, monto, fecha y detalle descriptivo, este es un aspecto muy importante que en conjunto con el anterior brinda al propietario la realización de balances y poder tener control de la rentabilidad del negocio.
- **Reportes:** módulo lógico basado en consultas a diversas tablas para consolidar información histórica o estadística, uno de los aspectos de mayor relevancia en la creación de esta aplicación, sin duda alguna es de lo más crucial ya que los datos obtenidos y almacenados serán analizados para tener información valiosa para la toma de decisiones estratégicas que el propietario pueda poner a trabajar con inteligencia de negocios.
- **Apiarios:** gestiona los registros estructurales, físicos, locación, cantidad de colmenas de cada apiario y datos de estos, es una de las tablas que probablemente tendrá poco movimiento pero que contiene información propia de los apiarios. Probablemente en un futuro no muy lejano deba reestructurarse para

permitir almacenar información adicional de cada apiario permitiéndole tener un almacenamiento de información que le permita refrescar datos con regularidad.

Cada tabla cuenta con claves primarias para la identificación única de los registros, claves foráneas que aseguran la integridad referencial entre módulos y restricciones que regulan la validez de los datos ingresados. Además, el diseño contempla la normalización de la base de datos para evitar redundancias y facilitar futuras ampliaciones del sistema.

Esta estructura representa un componente esencial de SIGMAM, ya que actúa como el respaldo tecnológico de cada transacción, permitiendo su análisis, auditoría y mejora continua, proporcionando una plataforma tecnológica que permite el registro de los diferentes aspectos laborales de Miel de Abejas Miles y Miles a la vez que proporciona un ambiente tecnológico que se adapta, a las necesidades actuales y se convierte en una gran oportunidad para potenciar el negocio en vías de crecimiento y rentabilidad.

A continuación, se muestra una captura grafica de la estructura de tablas de la Base de Datos de SQL Server en la que se muestran las diferentes tablas de la base de Datos que soportan el almacenamiento de los datos de SIGMAM.

### 3.4.2 Figura 14, diagrama de tablas de la base de datos SQL Server.

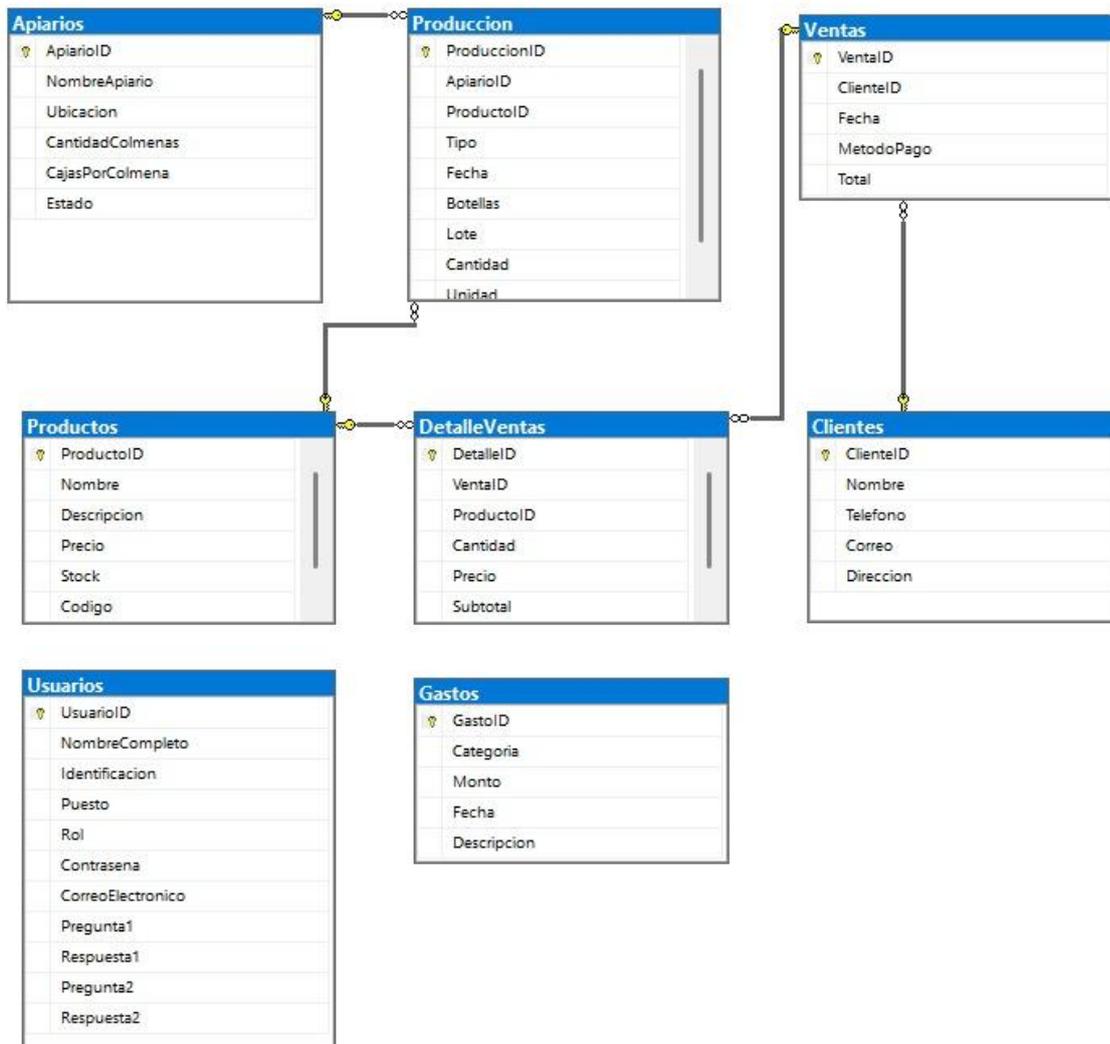


Figura 14.

Fuente: Elaboración propia (2025).

## 4 Capítulo IV

### 4.1 Desarrollo de la aplicación SIGMAM.

#### 4.1.1 Desarrollo y uso de los módulos de SIGMAM.

A continuación, se presentan las capturas de pantalla correspondientes a la aplicación SIGMAM. El recorrido inicia desde la apertura del sistema, incluye el proceso de inicio de sesión, la visualización del formulario principal, y continúa con los distintos módulos. En cada sección se ofrece una breve descripción de las funcionalidades básicas que identifican cada uno de los formularios, permitiendo ilustrar el flujo operativo de la aplicación de forma clara y ordenada.

#### 4.1.2 Inicio de sesión.

El módulo de inicio de sesión representa el punto de entrada al sistema SIGMAM. Existen dos formas principales de acceder a este módulo: en primer lugar, mediante el ingreso de credenciales previamente asignadas por el administrador, quien crea el usuario desde el módulo correspondiente, incluyendo funciones específicas y datos básicos. En segundo lugar, el usuario puede registrarse directamente desde el sistema, utilizando el botón "Registrar usuario", el cual se explica con mayor detalle en una sección posterior. Además, el LoginForm incluye un botón para la recuperación de contraseña. Esta opción está disponible tanto para usuarios que han olvidado su clave como para aquellos que desean modificarla por motivos de seguridad. En la imagen 15 se muestra la interfaz gráfica de este módulo.

#### 4.1.3 Figura 15, inicio de sesión.



The screenshot shows a web browser window titled "LoginForm" with a light green background. The main heading is "Inicio Sesión" in a green, cursive font. Below the heading are two input fields: "Nombre Usuario" and "Contraseña", both with yellow text and yellow input boxes. A green button with the text "Iniciar" is positioned below the input fields. To the right of the input fields is a vertical image showing a bee on a yellow flower in a field, with a green shield icon containing a keyhole symbol. Below the image, the text "Miel de Abejas" and "Miles y Miles" is written in a cursive font. At the bottom left, there is a link "Olvido su Contraseña ?". At the bottom, there are three buttons: "Registro Usuarios" (green), "Recuperar Contraseña" (blue), and "Salir" (orange).

Figura 15.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.4 Módulo de registro de usuarios.

El módulo de registro de usuarios permite a los nuevos usuarios incorporarse al sistema SIGMAM. Para acceder a esta funcionalidad, es necesario ingresar al módulo de inicio de sesión y pulsar el botón Registrar usuario. Al hacerlo, se despliega el formulario de registro, donde se deben completar todos los campos requeridos para validar el ingreso. Durante el proceso, el sistema ofrece un control de selección que permite elegir entre distintos tipos de usuarios con acceso autorizado. Cabe destacar que el rol de administrador está reservado exclusivamente para el administrador, quien es el único con la capacidad de asignar dicho privilegio a otros usuarios con funciones administrativas. En la imagen 16 se muestra la interfaz gráfica del módulo de registro de usuarios.

#### 4.1.5 Figura 16, registro de usuarios.

Figura 16.

Fuente: Elaboración propia (2025),

#### 4.1.6 Módulo de recuperación de contraseña.

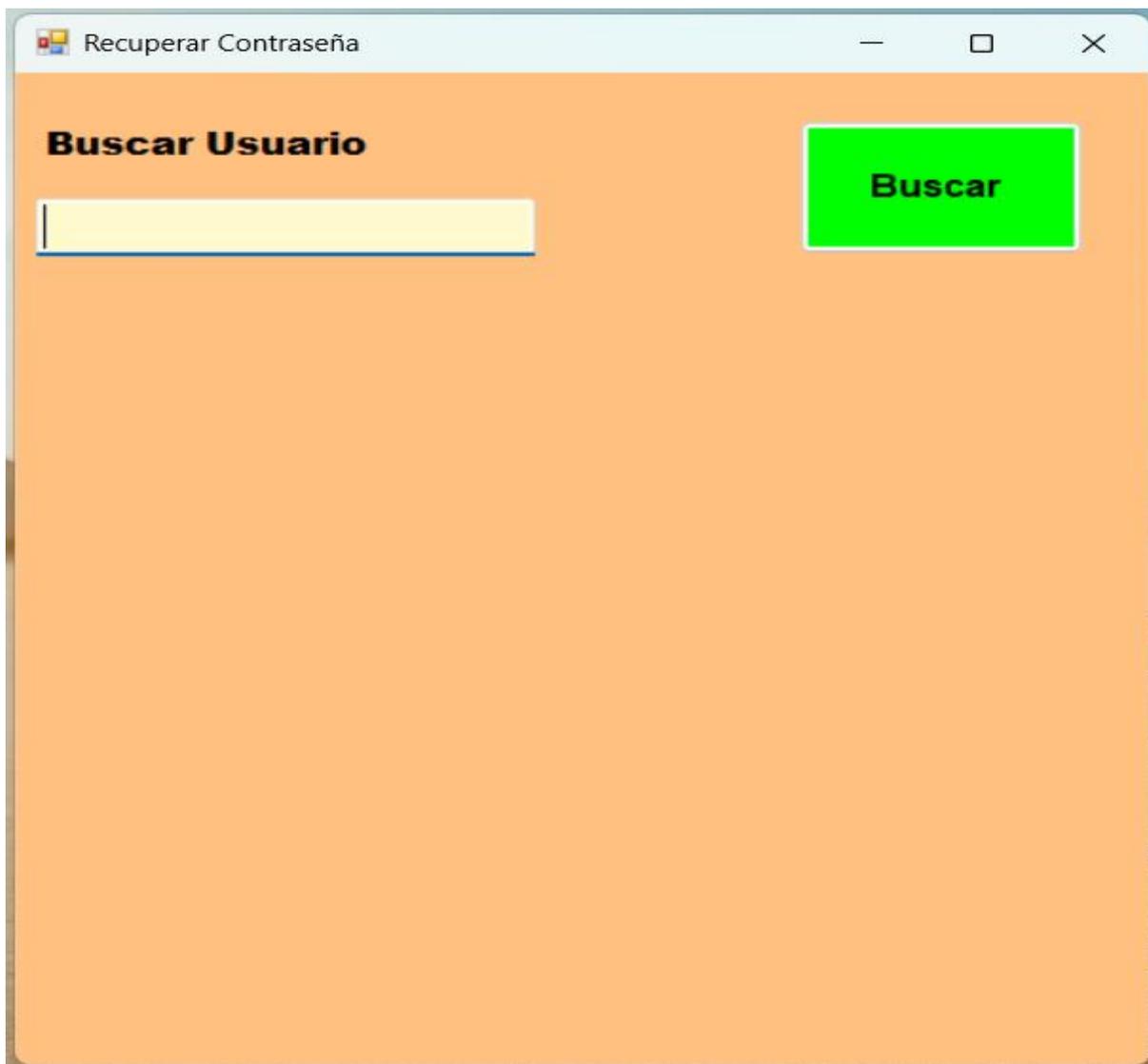
Dentro del módulo de inicio de sesión, también está la opción "Olvidé mi contraseña" la misma permite a los usuarios recuperar el acceso en caso de haber olvidado su clave. Al pulsar este botón, se accede al módulo de recuperación de contraseña. En primer lugar, el usuario debe ingresar su nombre de usuario en el campo correspondiente y pulsar el botón "Buscar". Una vez validado el usuario, el sistema habilita una serie de controles para responder las preguntas de seguridad establecidas. Tras superar esta verificación, se habilita el campo para ingresar una nueva contraseña, la cual debe ser confirmada en un segundo campo para completar el proceso. Al finalizar, el sistema almacena la nueva clave y restablece el acceso al usuario.

Una vez completados todos los campos y respondidas correctamente las preguntas de seguridad, el usuario deberá pulsar el botón "Confirmar". Al hacerlo, la nueva

contraseña será registrada en el sistema, restableciendo el acceso de forma satisfactoria. A partir de ese momento, el usuario estará habilitado para ingresar nuevamente al sistema SIGMAM utilizando sus nuevas credenciales.

En las imágenes 16 y 17 se muestran de forma gráfica las características del módulo y se muestran los campos que el usuario debe completar durante este procedimiento.

#### **4.1.7 Figura 17, recuperación de contraseña.**

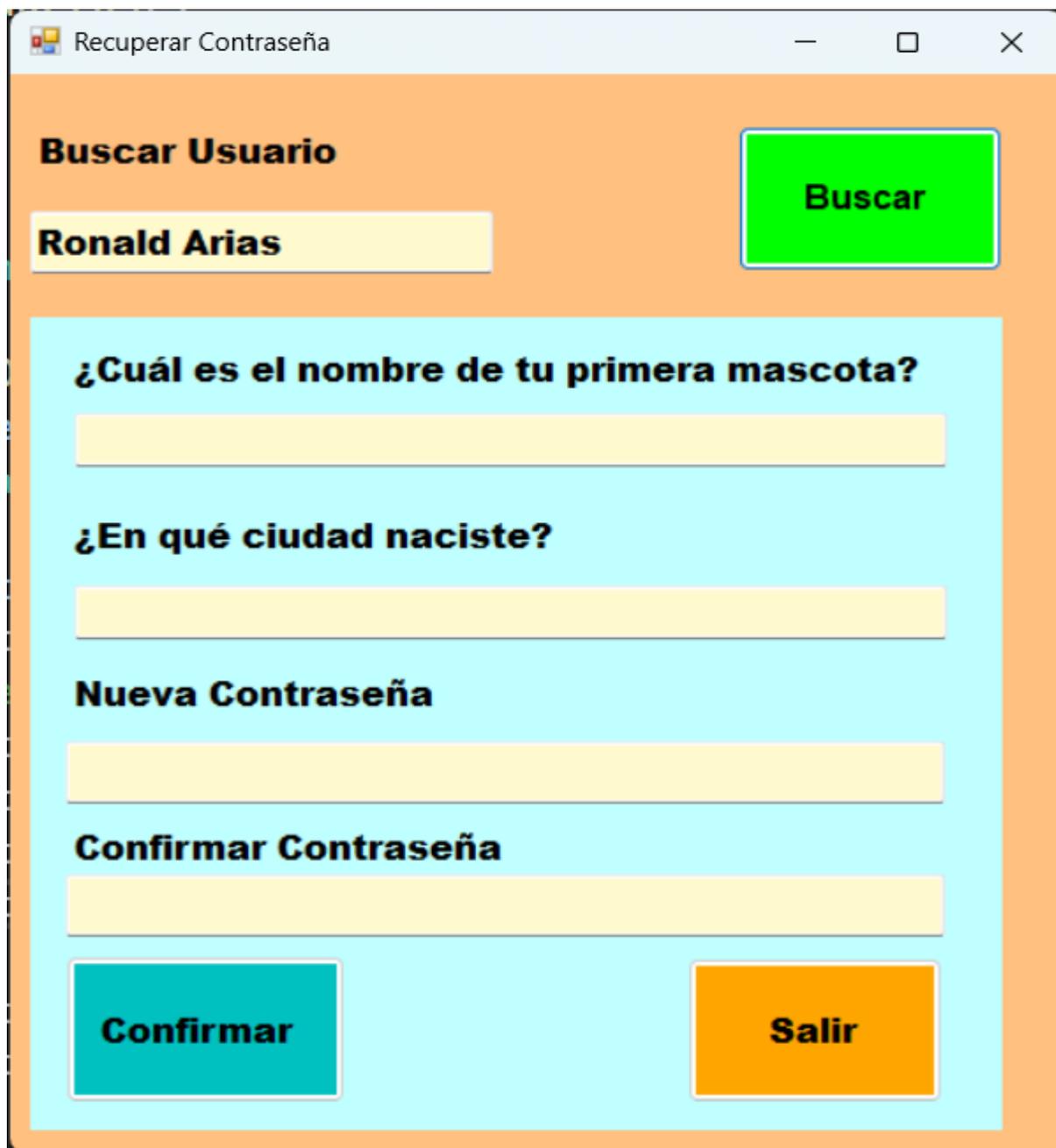


The image shows a screenshot of a web application window titled "Recuperar Contraseña". The window has a light blue title bar with standard minimize, maximize, and close buttons. The main content area has an orange background. At the top left, the text "Buscar Usuario" is displayed in bold black font. Below this text is a yellow rectangular input field with a blue border. To the right of the input field is a green rectangular button with the text "Buscar" in bold black font.

*Figura 17.*

*Fuente: Elaboración propia (2025),*

#### 4.1.8 Figura 18, recuperación de contraseña.



The image shows a web browser window titled "Recuperar Contraseña". The window has a light blue header with standard minimize, maximize, and close buttons. The main content area has an orange background. At the top left, it says "Buscar Usuario". Below this is a text input field containing "Ronald Arias". To the right of the input field is a green button labeled "Buscar". Below the search section is a light blue box containing three questions, each with a corresponding text input field: "¿Cuál es el nombre de tu primera mascota?", "¿En qué ciudad naciste?", and "Nueva Contraseña". Below the "Nueva Contraseña" field is another text input field labeled "Confirmar Contraseña". At the bottom of the light blue box are two buttons: a teal button labeled "Confirmar" and an orange button labeled "Salir".

Figura 18.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.9 MainFor, formulario principal.

El formulario principal de SIGMAM brinda a los usuarios acceso directo a los distintos módulos del sistema, permitiendo realizar diversas tareas según el rol asignado. Este módulo actúa como un centro de navegación, en el cual se encuentran disponibles ocho botones funcionales que conducen a: Inventario, Gastos, Producción, Usuarios,

Clientes, Reportes, Mantenimiento y Ventas. Cada usuario puede interactuar con los módulos habilitados para su perfil, facilitando la ejecución de procesos específicos de registro y gestión definidos previamente por el administrador. Adicionalmente, el formulario principal incluye un botón destinado al cierre de sesión, permitiendo salir del sistema de forma segura. En la figura 18 se muestra las características del módulo.

#### 4.1.10 Figura 19, formulario principal.



Figura 19.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.11 Módulo de inventario.

El módulo de inventario permite registrar y gestionar la información de los productos disponibles en el sistema SIGMAM. El formulario incluye campos específicos para ingresar datos esenciales como el nombre del producto, su descripción, el código de identificación, cantidad en stock y precio de venta. También dispone de un campo y un botón para realizar búsquedas de productos existentes, así como botones funcionales para agregar nuevos registros, actualizar la información de productos existentes y eliminar aquellos que ya no forman parte del inventario. Imagen 20, se visualiza sus características funcionales.

#### 4.1.12 Figura 20, módulo registro inventario.

Nombre	Descripción	Precio (€)	Cantidad	Código
Miel Pura	Miel de abejas pura bo...	€6 500,00	50	ML-001
Polen paquete de 1 Kilo	Polen granulado de Ab...	€30 000,00	20	PL-001
Miel de abeja Pura	Miel de abeja de 1/2 b...	€4 000,00	50	ML-00002
Polen	Polen Granulado, paqu...	€10 500,00	30	PI-003

Figura 20.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.13 Módulo registro de gastos.

El módulo de registro de gastos permite documentar y administrar los egresos realizados en la operación de Miel de Abejas Miles y Miles. El formulario incluye campos específicos para ingresar la categoría del gasto, el monto correspondiente, la fecha en que se efectuó y una descripción breve del mismo. Una vez completada esta información, el usuario puede pulsar el botón “Agregar gasto” para registrar el nuevo dato. Los gastos ingresados se visualizan en una lista ubicada en la parte inferior del formulario. Para modificar un registro, es posible seleccionar una línea y hacer doble clic sobre ella; esto rellena automáticamente los campos superiores con la información del gasto seleccionado. Tras editar los datos, se debe pulsar el botón “Editar y cargar” para guardar los cambios realizados. Adicionalmente, el módulo dispone de dos campos para seleccionar rangos de

fecha y consultar los gastos realizados en un periodo específico, por ejemplo, en el transcurso de un mes. Al establecer las fechas de inicio y fin, el sistema permite generar un reporte personalizado a través del botón “Generar Reporte”. Este reporte puede exportarse en formato Excel o PDF, facilitando su análisis y documentación. La figura 21 muestra la interfaz de este módulo.

#### 4.1.14 Figura 21, módulo registro de gastos.

Categoría	Monto (€)	Fecha	Descripción
Mantenimiento Vehículo	€525 000,00	09/06/2025	Reparación de la caja de cambios y...
reparación de Pick Up	€350 000,00	29/05/2025	Repuestos
Mantenimiento	€285 000,00	01/05/2025	Azúcar para alimentar
Mantenimiento	€175 000,00	15/04/2025	Mantenimiento Abejas

Figura 21.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.15 Módulo producción.

En este módulo se registran los productos extraídos de los apiarios, organizados en dos pestañas correspondientes a los tipos de producción: miel y polen. Cada pestaña incluye campos específicos que deben ser completados correctamente con los siguientes datos: la fecha de extracción, el nombre del apiario, la cantidad de unidades extraídas y el lote correspondiente. En el caso de la miel, se utiliza como unidad de medida la botella, por ser el formato más utilizado en su comercialización. La codificación del lote se realiza mediante un esquema que combina las tres primeras letras del mes, un guion medio y la

fecha exacta de extracción (por ejemplo: “Jul-06”). Para el polen, el procedimiento de registro es similar; sin embargo, se utiliza el peso como unidad de medida, expresado en gramos. El polen se comercializa en paquetes etiquetados según su origen y características. En la figura 22 se visualiza las características del módulo de registro de producción.

#### 4.1.16 Figura 22, módulo registro producción.

The screenshot shows a web application window titled 'ProduccionForm'. It has two tabs: 'Miel' (selected) and 'Polen'. The form contains the following fields and controls:

- Fecha:** A date picker set to 'sábado , julio 05, 2025'.
- Fecha Desde:** A date picker set to 'sábado , julio 05, 202'.
- Apiario:** A dropdown menu with the text '-- Seleccione un apiario --'.
- Fecha Hasta:** A date picker set to 'sábado , julio 05, 202'.
- Cantidad:** A text input field.
- Unidad:** A dropdown menu.
- Lote:** A text input field.
- Total:** A label displaying 'Total: 29.00 kg'.
- Buttons:** A green button labeled 'Registrar Producción' and an orange button labeled 'Filtrar Productos'.

Below the form is a table with the following data:

	Fecha	Apiario	Cantidad	Unidad	Lote
▶	13/06/2025	Las Vaquitas	10.00	kg	Jun-13
	11/06/2025	Los Toros	5.00	kg	Jun-11
	07/05/2025	Los Toros	4.00	kg	May-07
	06/05/2025	Las Vaquitas	2.00	kg	May-06
*					

Figura 22.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.17 Módulo usuarios.

El módulo de usuarios está diseñado exclusivamente para el administrador del sistema, quien tiene la facultad de registrar, modificar y eliminar cuentas de usuario. Este privilegio garantiza que el control de acceso sea gestionado de forma segura y centralizada. Los campos disponibles en el formulario incluyen: nombre completo, número

de identificación, contraseña y rol asignado dentro del sistema. Además, se incorporan botones específicos para cada acción: “Agregar usuario”, “Modificar usuario”, “Eliminar usuario”, y “Limpiar campos”. Este último permite reiniciar el formulario y evitar posibles errores durante la edición o creación de registros. La figura 23 detalla las características graficas del módulo.

#### 4.1.18 Figura 23, módulo registro usuarios.

The screenshot shows a web application window titled 'UsuariosForm'. It features a registration form with the following fields: 'Nombre' (Name), 'Identificación' (Identification), 'Contraseña' (Password), and 'Rol' (Role). Below the form are four buttons: 'Agregar' (Add), 'Editar' (Edit), 'Eliminar' (Delete), and 'Limpiar' (Clear). Below the buttons is a table with the following data:

UsuarioID	NombreCompleto	Identificacion	Contrasena	Rol
1	Ronald Arias	107910804	123	Administrador
2	Dalia Villanueva	10698778	123	Vendedor
3	Enrique Arias	654789	123	Vendedor
4	Beto Araya	654456	123	Vendedor
5	Pablo	12144121	123	Analista
6	Beto	147852	123	Vendedor
7	Juan Pablo Conejo	1102316452	123	Vendedor
8	Enrique Arias	9098998	123	Vendedor
9	Marilim Porras	1999999	321	Vendedor

Figura 23.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.19 Módulo clientes.

El módulo de clientes permite registrar y gestionar la información de las personas clientes, que adquieren productos por medio de SIGMAM. Los datos que se almacenan incluyen: nombre completo, número de teléfono, correo electrónico y dirección física. Esta información es almacenada en la base de datos y facilita la selección del cliente durante el proceso de venta, mediante una lista desplegable que permite asignar el cliente correspondiente a cada transacción. Además de registrar nuevos clientes, este módulo ofrece opciones para modificar o eliminar registros existentes, garantizando que la base de datos se mantenga actualizada y precisa. En la figura 24 se muestra la interfaz que el usuario tiene para el registro de clientes en la aplicación.

#### 4.1.20 Figura 24, registro clientes.

Nombre Cliente

Teléfono

Correo

Dirección

Lista de Clientes

	Nombre	Telefono	Correo	Dirección
▷	Antonio Arias	22245165	aarias@gmail.com	Las Begas
	Liliana Fonseca	88772505	lili@gmail.com	Parrita
	Juan Vega	22544525	jvega@gmail.com	San José
	Venito Pinto	22875445	vpinto@gmail.com	Pérez Zeledón
	Juan Murua	22541515	jmurua@gmail.com	Alajuela
	Juan Alvarado	88277845	aarias@gm	Las Begas
	Dalia Villanueva	88122525	dlia@gmail.com	Volcán
	Victor	88654654	victor@gmail.com	Sonador
	Marilim Porras	88977988	mporras@gmail.com	Volcán

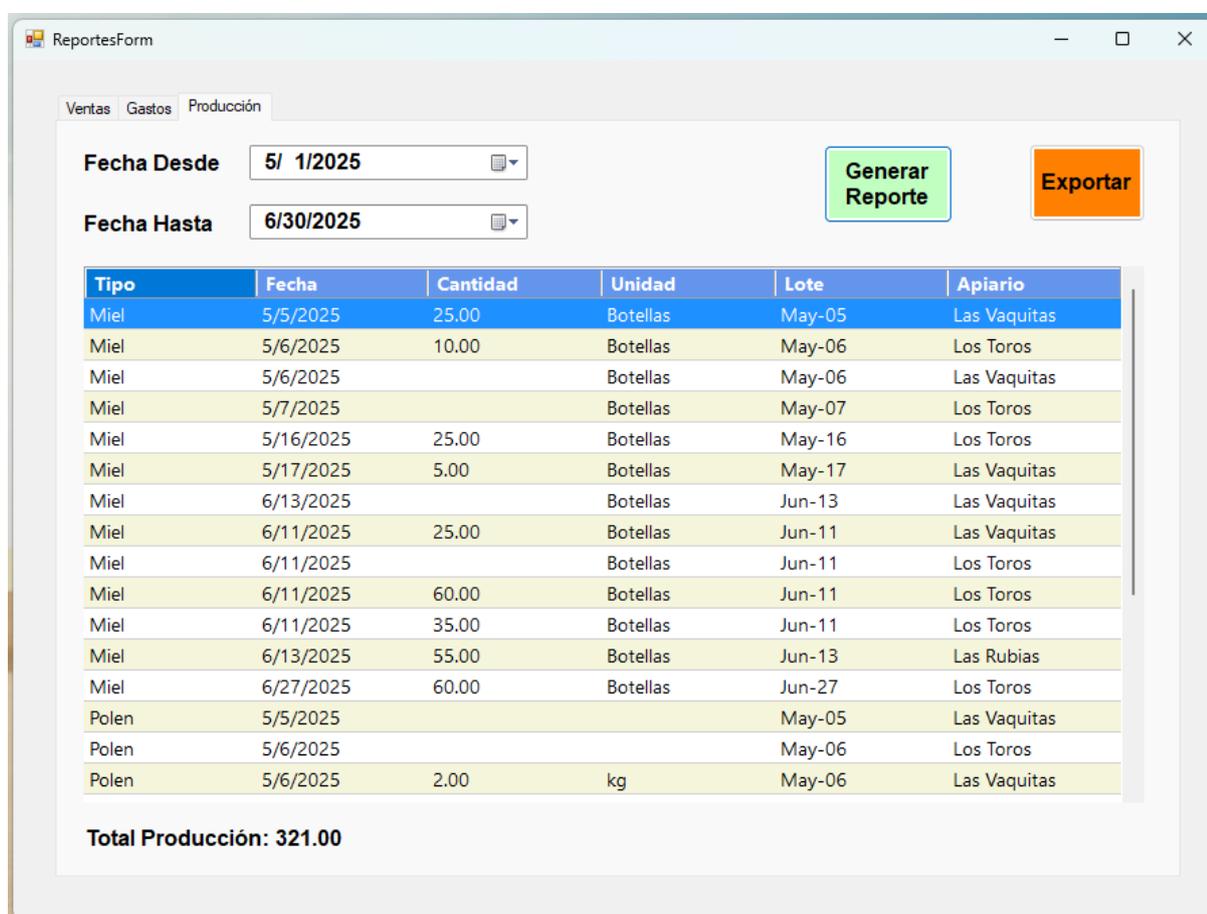
Figura 24.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.21 Módulo reportes.

El módulo de reportes se encuentra estructurado en tres pestañas: ventas, gastos y producción. Desde cada una de estas secciones, el usuario puede acceder a la información registrada en la base de datos y generar reportes específicos según sus necesidades. Los informes son visualizados en un área dedicada dentro de la aplicación, y pueden exportarse en formatos como Excel o PDF, para facilitar su conservación y análisis externo. Asimismo, los reportes generados por SIGMAM pueden ser integrados con herramientas más avanzadas, lo que permite realizar análisis detallados y visualizaciones personalizadas a partir de los datos exportados. La figura 25 del módulo de reportes deja visualizar las características del módulo.

#### 4.1.22 Figura 25, módulo reportes.



ReportesForm

Ventas Gastos Producción

Fecha Desde 5/ 1/2025

Fecha Hasta 6/30/2025

Generar Reporte Exportar

Tipo	Fecha	Cantidad	Unidad	Lote	Apiario
Miel	5/5/2025	25.00	Botellas	May-05	Las Vaquitas
Miel	5/6/2025	10.00	Botellas	May-06	Los Toros
Miel	5/6/2025		Botellas	May-06	Las Vaquitas
Miel	5/7/2025		Botellas	May-07	Los Toros
Miel	5/16/2025	25.00	Botellas	May-16	Los Toros
Miel	5/17/2025	5.00	Botellas	May-17	Las Vaquitas
Miel	6/13/2025		Botellas	Jun-13	Las Vaquitas
Miel	6/11/2025	25.00	Botellas	Jun-11	Las Vaquitas
Miel	6/11/2025		Botellas	Jun-11	Los Toros
Miel	6/11/2025	60.00	Botellas	Jun-11	Los Toros
Miel	6/11/2025	35.00	Botellas	Jun-11	Los Toros
Miel	6/13/2025	55.00	Botellas	Jun-13	Las Rubias
Miel	6/27/2025	60.00	Botellas	Jun-27	Los Toros
Polen	5/5/2025			May-05	Las Vaquitas
Polen	5/6/2025			May-06	Los Toros
Polen	5/6/2025	2.00	kg	May-06	Las Vaquitas

Total Producción: 321.00

Figura 25.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.23 Módulo mantenimiento.

El módulo de mantenimiento está dividido en dos pestañas funcionales. La primera permite registrar y administrar información detallada sobre los apiarios. Entre los campos disponibles se encuentran: ID del apiario, nombre, ubicación geográfica, cantidad de colmenas, número de cajas por colmena y estado general del apiario. En términos operativos, todos los apiarios se consideran activos, ya que cada uno cuenta con colmenas en proceso de producción. La segunda pestaña está destinada a la gestión de clientes. Desde esta sección es posible crear nuevos registros, seleccionar clientes para su edición, o bien eliminar aquellos que ya no forman parte del sistema. La figura 26, muestra las características visuales del módulo de mantenimiento de apiarios y clientes.

#### 4.1.24 Figura 26, módulo de mantenimiento de apiarios y clientes.

ApiarioID	NombreApiario	Ubicacion	CantidadColmenas	CajasPorColmena	Estado
1	Las Vaquitas	La Palma	25	4	Activo
2	Los Toros	Potenciana	35	4	Activo
3	Las Rubias	Quivel	25	3	Activo

Figura 26.

Fuente: Elaboración propia (2025).

#### 4.1.25 Módulo ventas.

El módulo de ventas está diseñado para agilizar y simplificar el proceso de compra dentro del sistema SIGMAM. Inicialmente, el usuario puede seleccionar al cliente y definir el método de pago correspondiente. Luego, se elige el producto deseado, cuyo precio se muestra automáticamente en la parte inferior del formulario. En el campo de cantidad, se especifica el número de unidades requeridas, y el sistema calcula de inmediato el subtotal para ese producto en particular. Al pulsar el botón "Agregar", la información ingresada se incorpora a la tabla de ventas en una nueva fila, mostrando el nombre del producto, la cantidad, el precio unitario y el subtotal calculado. Conforme se añaden más productos, el sistema actualiza dinámicamente el total general en la parte inferior del formulario. Esta funcionalidad permite agregar múltiples ítems en una misma transacción, con una visualización clara y ordenada de cada línea registrada.

Si el cliente lo considera necesario, el usuario también puede eliminar líneas específicas de la tabla de ventas. Al hacerlo, el sistema actualiza automáticamente los totales correspondientes, recalculando el valor general de la transacción con base en los productos restantes. Esta función permite corregir errores o ajustar la compra en tiempo real antes de finalizar el proceso. La figura 27 muestra la interfaz del módulo ventas.

#### 4.1.26 Figura 27, módulo de registro de ventas.

The screenshot shows a web form titled 'VentasForm'. At the top, there are dropdown menus for 'Clientes' (Liliana Fonseca) and 'Producto' (Polen 1/2), and a text input for 'Cantidad' (2). Below these is a dropdown for 'Método de Pago' (Efectivo) and a green button labeled 'Agregar a lista'. A table with the following columns is visible: 'NombreProducto', 'Cantidad', 'Precio', and 'Subtotal'. The table contains one row: 'Miel en Botella' with a quantity of 5, a price of €6 500,00, and a subtotal of €32 500,00. At the bottom of the form, there are summary fields: 'Precio unitario' (€18 000,00), 'Subtotal' (€36 000,00), and 'Total' (€32 500,00). There are two buttons at the bottom right: a green 'Registrar Venta' button and an orange 'Eliminar Seleccion' button.

NombreProducto	Cantidad	Precio	Subtotal
Miel en Botella	5	€6 500,00	€32 500,00

Precio unitario €18 000,00  
 Subtotal €36 000,00      Total €32 500,00

Figura 27.

Fuente: Elaboración propia (2025).

## 5 Capítulo V

### 5.1 Conclusiones

En conclusión, el desarrollo de SIGMAM constituye una solución integral orientada a la gestión eficiente de Miel de Abejas Miles y Miles. A lo largo del documento se han presentado sus módulos principales, destacando la funcionalidad de cada uno y su contribución al registro, control y análisis de datos relacionados con clientes, inventario, producción, ventas, gastos, usuarios y reportes. La implementación de este sistema favorece la trazabilidad de los productos y un manejo adecuado de los productos, fortalece la seguridad de la información, y promueve un entorno ordenado para la toma de decisiones. Además, el diseño modular y escalable de SIGMAM permite realizar ajustes en el contexto operativo y su expansión futura según las necesidades del emprendimiento. Finalmente, el uso de tecnologías accesibles y controles intuitivos garantiza una experiencia de usuario clara y funcional, lo que convierte a SIGMAM en una herramienta valiosa para optimizar los procesos administrativos en Miel de Abejas Miles y Miles.

### 5.2 Recomendaciones

**Optimización del diseño gráfico y experiencia de usuario:** Es fundamental continuar refinando la interfaz de SIGMAM mediante principios de uso continuo y estética visual, con especial énfasis en la armonización de iconos, tipografía y estilos de botones, el usuario final es clave en este aspecto para realizar las recomendaciones. Esto contribuirá a una navegación más intuitiva para usuarios con distintos niveles de experiencia.

**Ampliación de reportes avanzados:** Es aconsejable fortalecer las capacidades del módulo de reportes mediante la integración nativa con herramientas de análisis, permitiendo visualizaciones interactivas y dashboards personalizados que mejoren la toma de decisiones.

**Implementación de funciones de seguridad adicionales:** Es fundamental a fin de mejorar la integridad de los datos y el control de acceso, se sugiere integrar mecanismos como autenticación en dos pasos, cifrado de contraseñas y restricciones por nivel de usuario, alineados con estándares como ISO 27001. De momento se comprende que la

aplicación estará en manos del usuario quien deberá desarrollar la pericia en el uso y manejo del sistema.

**Escalabilidad modular:** Se recomienda mantener una arquitectura modular que permita adaptar SIGMAM a otras actividades productivas fuera de la apicultura, como manejo de ecoturismo en zonas de apiarios y el ambiente de estos, conservando la lógica de gestión general del sistema.

**Documentación para usuarios finales:** Es conveniente que los usuarios puedan utilizar la guía básica de usuario, para detallar aspectos que no estén claros, en el uso de cada módulo. Esto facilitará la capacitación de nuevos usuarios y fortalecerá la adopción del sistema en el entorno.

**Mejoras proyectadas al implementar SIGMAM:** Con la implementación de SIGMAM, el análisis de los datos recopilados permitirá identificar oportunidades de mejora en los apiarios lo que favorece la productividad, también se fortalecen estrategias de negocio que lleven al crecimiento del mercado y el incremento en las ventas.

Otro aspecto relevante es que, con este ordenamiento integral que proporciona el sistema, se establecen condiciones óptimas para la implementación de auditorías que respondan eficazmente a cualquier requerimiento. Esto permite la transparencia e incrementa la confianza de los clientes a la vez que consolida la solides de la empresa, garantizando el cumplimiento de buenas prácticas.

**Mantenimiento:** Un aspecto fundamental en la aplicación SIGMAM, es el mantenimiento integral del software, el cual debe hacerse periódicamente para garantizar las correcciones, que garanticen un buen funcionamiento de la aplicación, la mejora de aspectos visuales y estéticos, el buen desempeño y la eficacia de la lógica. También es fundamental mantener una revisión periódica de la base de datos SQL Server, además de los respaldos periódicos que garanticen la seguridad y disponibilidad de los datos.

**Implementación web:** Como propuesta a futuro, uno de los aspectos prioritarios es la implementación Web, esto permitirá una gran oportunidad de desarrollo, ya que permite ampliar las propuestas de ventas al poder implementar una forma de comercio en línea, esto ofrece mejores oportunidades para llegar a más lugares y más nichos de mercado. Otro punto importante es que al contar con una plataforma Web esto permite

una cobertura publicitaria con mejores oportunidades de márketing digital a través de redes sociales.

**Integración con sistemas de facturación electrónica:** La facturación electrónica es uno de los aspectos que permitirá al negocio grandes oportunidades de volverse más competitivo, si se toma en cuenta que muchos de los clientes aprecian los productos orgánicos, también uno de los puntos fundamentales es el aspecto de la tributación, que a nivel legal clientes potenciales tienen como un aspecto que debe cumplirse para no tener dificultades desde el pago de tributos por aspectos de ley.

**Módulo de trazabilidad alimentaria:** La creación de un módulo que permita el manejo de aspectos de trazabilidad de los productos apícolas tales como:

1. Registro de lotes: Fecha de producción, apiario de origen, cumplimiento de condiciones higiénicas de extracción, manejo adecuado de recipientes y contenedores.
2. Bitácora sanitaria: Tratamientos para el control de plagas y enfermedades aplicados a las colmenas, alimentación suplementaria e inspecciones periódicas.
3. Historial de movimientos de producto: Seguimiento estricto y detallado desde producción hasta venta o distribución, que garantice la calidad total.
4. Certificaciones: Campos o espacios para registrar sellos que certifiquen y garanticen como producto orgánico, libre de antibióticos, químicos y cuidados medioambientales, etc.

**Módulo de manejo de Ecoturismo:** El aspecto del ecoturismo es un tema que está en estudio y que cuenta con un interés alto por parte del gerente de Miel de Abejas Miles y Miles, ya que permite entre algunos proyectos relevantes el poder manejar visitas guiadas a los lugares de los apiarios en los que los turistas interesados en una experiencia de turismo ecológico puedan conocer el fascinante mundo de las abejas. Dentro de las propuestas están, el senderismo y contacto con la naturaleza, a la vez que se pueden impartir charlas educativas con temáticas propias sobre los beneficios de las abejas al medio ambiente, nutrición de los productos derivados de la miel, el polen y otros aspectos similares. Algunos de los aspectos que puede contener este módulo son los siguientes:

1. Agenda de visitas: El cual debe contar con fechas, cupos, guías asignados y rutas para recorrer entre otros detalles.
2. Perfil del visitante: Aspectos que se deben considerar para una mejor atención y enfoque temático en los intereses, necesidades alimenticias, nivel de conocimiento y demás aspectos.
3. Recorridos temáticos: Rutas con enfoque en polinización, biodiversidad y procesos apícolas.
4. Gestión de recursos: Tomando en cuenta una experiencia enriquecedora para el turista se estiman materiales educativos, equipo de seguridad y zonas de descanso.
5. Encuestas de satisfacción y métricas de impacto que permitan una retroalimentación para hacer que esta experiencia tenga un valor agregado de mejoramiento continuo, que tenga como valor prioritario potenciar estrategias de negocio.

## 6 Referencias bibliográficas.

- Laudon, K. C. (2020). *Scientific Research*. Recuperado el 06 de Junio de 2025, de <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3794844>
- Microsoft. (s.f.). *¿Qué es el Lenguaje unificado de modelado (UML)?* Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/visio/uml>
- Microsoft. (s.f.). *¿Qué es la seguridad de la información (InfoSec)?* Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://www.microsoft.com/es-mx/security/business/security-101/what-is-information-security-infosec>
- Microsoft. (09 de 05 de 2023). *Asegurar la integridad de los datos mediante códigos hash*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/standard/security/ensuring-data-integrity-with-hash-codes>
- Microsoft. (02 de 02 de 2024). *¿Qué son los flujos de datos?* Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-query/dataflows/overview-dataflows-across-power-platform-dynamics-365>
- Microsoft. (06 de 10 de 2024). *Automatización de procesos*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/dynamics365/fin-ops-core/fin-ops/sysadmin/process-automation>
- Microsoft. (19 de 05 de 2025). *¿Qué es SQL Server?* Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/what-is-sql-server?view=sql-server-ver17>
- Microsoft. (19 de 03 de 2025). *Definición y administración de usuarios, roles y niveles de acceso*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/entra/permissions-management/product-define-permission-levels>
- Microsoft. (06 de 05 de 2025). *Interfaz de usuario y entrada*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/apps/develop/user-interface>
- Microsoft. (s.f.). *El lenguaje de programación moderno, innovador y de código abierto para crear todas sus aplicaciones*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://dotnet.microsoft.com/es-es/languages/csharp>
- Microsoft. (s.f.). *Exportar datos a Excel*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://support.microsoft.com/es-es/topic/exportar-datos-a-excel-64e974e6-ae43-4301-a53e-20463655b1a9>
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Recuperado el 06 de Junio de 2025, de Microsoft SQL Server. <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server>

Microsoft. (s.f.). *Microsoft SQL Server*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-downloads#SQL-tools-and-drivers>

Microsoft. (s.f.). *Realizar copias de seguridad y restaurar con Copias de seguridad de Windows*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://support.microsoft.com/es-es/windows/realizar-copias-de-seguridad-y-restaurar-con-copias-de-seguridad-de-windows-87a81f8a-78fa-456e-b521-ac0560e32338>

Microsoft. (s.f.). *Visual Studio 2022*. Recuperado el 07 de 06 de 2025, de Microsoft. <https://visualstudio.microsoft.com/es/>

OpenAI. (s.f.). *ChatGPT*. (Logotipo, Productor) Recuperado el 02 de Marzo de 2025, de chatgpt.com. <https://chatgpt.com/c/67b6900f-ee58-8008-ac7d-d2f6d43132c1>

## 7 Anexos.

### 7.1 Nota de aceptación Miel de Abejas Miles y Miles.

Puriscal, San José Costa Rica 13 de julio del 2025.

**Ing. Rudy Rodríguez Acuña, director Escuela de Ingeniería de Sistemas  
Universidad Internacional San Isidro Labrador.**

**Estimado señor:**

Por medio de la presente, yo, Manuel Del Carmen Chávez Zúñiga, en calidad de representante y dueño de Miel De Abejas Miles Y Miles, manifiesto mi anuencia para que el señor Ronald Arias Chaves, estudiante de la UISIL, para que realice el desarrollo de un sistema aplicación informática, orientada a la administración, registro de clientes y gestión de trabajos, como parte de sus actividades académicas dentro del marco institucional de la universidad.

Este proyecto busca fortalecer el orden, el control y la manipulación eficiente de la información, contribuyendo directamente con los objetivos de mejora continua del sistema de Miel de Abejas Miles y Miles.

Sin más por el momento, me despido cordialmente.

Atentamente:

*MANUEL CH3 ced 9 0049 0852*

---

Manuel Del Carmen Chávez Zúñiga.  
Gerente de Miel de Abejas Miles y Miles.