UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

Facultad de Ingeniería en Sistemas

Recinto Universitario "Sede Central"

"Monografía para optar al título de Ingeniero en Sistemas"

Título: Desarrollo módulo control automatizado de acceso de clientes integrado al sistema ERP de Tienda de Electrodomésticos C&V S.A ubicado frente a parque industrial portezuelo carretera norte en el periodo noviembre 2025 a marzo 2026

Autor (es):

Br. Francisco Gregorio Rodríguez Montenegro **Numero Carnét:** 202210011314

Asesor (es):

Asesor Metodológico / Científico: Ing. Beatriz del Carmen Franco Escorcia

MANAGUA – NICARAGUA

01 de Marzo 2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa académica.

A mi familia y a mi esposa, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante durante todo el proceso de formación profesional. Su confianza, paciencia y sacrificio han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron a mi crecimiento personal y académico, impulsándome a superarme y a cumplir esta meta tan significativa en mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme concluir esta etapa importante de mi vida académica.

Expreso mi profundo agradecimiento a mi tutor académico, por su orientación, acompañamiento y valiosos aportes durante el desarrollo de este proyecto de investigación. Su experiencia y asesoría fueron fundamentales para estructurar y consolidar el presente trabajo.

A la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., por brindar la oportunidad de desarrollar el estudio en su entorno organizacional, así como al personal del área de Tecnologías de la Información, control de acceso y cajas, quienes colaboraron activamente proporcionando información clave para el análisis del proceso.

Finalmente, agradezco a la Universidad Central de Nicaragua y a los docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, quienes a lo largo de mi formación académica me proporcionaron los conocimientos técnicos y metodológicos necesarios para llevar a cabo este proyecto.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

CARTA AVAL TUTOR CIENTIFICO/METODOLOGO(A)

Msc.Jessy Galán
Ing. Rebeca Rivera H.
Decana de la Facultad de Ingeniería en Sistemas
UCN – Campus Central
Su Despacho

Por medio de la presente hago constar que he verificado el informe final del trabajo monográficos elaborado por el/los egresados(s)

- Br. Francisco Gregorio Rodríguez Montenegro **Numero Carnét:** 202210011314

para optar al título de **Ingeniería en sistemas**, cuyo título de la Monografía es:

Desarrollo módulo control automatizado de acceso de clientes integrado al sistema ERP de Tienda de Electrodomésticos C&V S.A ubicado frente a parque industrial portezuelo carretera norte en el periodo noviembre 2025 a marzo 2026.

El cual considero que cumple con los requisitos metodológicos exigidos por el **CAPÍTULO VIII FORMA DE CULMINACIÓN DE ESTUDIOS** del reglamento académico; para ser evaluada por el Comité Evaluador.

En La Ciudad de managua a los 18 días del mes de Febrero del año 2026.

Tutor(a) Científico/ Metodólogo: Ing. Beatriz Franco Escorcia

CC: Archivo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito desarrollar un prototipo funcional de un módulo de control automatizado de acceso de clientes por membresía, integrado conceptualmente al sistema ERP de la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A.

La investigación surgió a partir de la identificación de limitaciones en el proceso actual de control de acceso, el cual se realizaba mediante validaciones manuales, generando dependencia del personal, posibles errores en la validación, retrasos en horas de alta demanda y limitada trazabilidad del ingreso de clientes.

El estudio adoptó un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y diseño transversal. Para la recolección de información se aplicaron entrevistas semiestructuradas al personal de Tecnologías de la Información y control de acceso, un grupo focal con colaboradores del área de cajas y una guía de observación directa del proceso operativo. La información fue organizada y analizada mediante codificación cualitativa y triangulación de datos, utilizando como base la matriz de descriptores.

Los hallazgos evidenciaron que el proceso presentaba bajo nivel de automatización, intervención manual frecuente del área de TI, inconsistencias entre autorizaciones físicas y registros digitales, y limitaciones en la generación de reportes de ingreso. A partir de estos resultados se diseñó una arquitectura funcional basada en un módulo independiente con base de datos propia y procesos ETL controlados para la sincronización con el ERP.

Como resultado, se desarrolló un prototipo funcional que permitió la validación automática de membresía activa, registro automatizado de fecha y hora de ingreso, gestión de roles y bitácoras operativas. Aunque no fue implementado en ambiente productivo, el prototipo demostró viabilidad técnica y pertinencia organizacional, contribuyendo a mejorar el control, la eficiencia operativa y la trazabilidad del proceso de ingreso de clientes.

Tabla de índices

RESUMEN 6
6. INTRODUCCIÓN 1
6.1. ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL PROBLEMA Y CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN 2
6.2. OBJETIVOS 5
6.2.1. Objetivo General 5
6.2.2. Objetivos Específicos 5
6.3. PREGUNTA CENTRAL DE LA INVESTIGACIÓN 6
6.4. JUSTIFICACIÓN 6
6.5. LIMITACIONES 7
6.6. SUPUESTOS BÁSICOS 8
6.7. CATEGORIAS, TEMAS Y PATRONES EMERGENTES DELA INVESTIGACIÓN 9
7. PERSPECTIVA TEÓRICA 11
7.1. ESTADO DEL ARTE 11
7.2. PERSPECTIVA TEÓRICA ASUMIDA 13
7.2.1. Teoría de la Administración Científica 13
7.2.2. Teoría de los Sistemas 13
7.2.3. Teoría de la Información 14
7.2.4. Modelo de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) 14
7.2.5. Teoría de la Automatización de Procesos 14
7.2.6. Gestión Empresarial y Control de Procesos 15
8. METODOLOGÍA 15
8.1. ENFOQUE CUALITATIVO ASUMIDO Y SU JUSTIFICACIÓN 16
8.1.1. MUESTRA TEÓRICA Y SUJETOS DE ESTUDIO 17
8.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 18
8.3. CRITERIOS DE CALIDAD: CONFIABILIDAD, CREDIBILIDAD y TRIANGULACIÓN DE DATOS 20
8.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN 22
9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS O HALLAZGOS 25
10. CONCLUSIONES 27
11. RECOMENDACIONES 28

12. REFERENCIAS 29
13. ANEXOS 30
Anexo 1: Formato instrumentos recolección datos 30
Anexo 2: Carta Responsabilidad Asesor 41
Anexo 3: Aval Tienda de Electrodomésticos C&V S.A. 42
Anexo 4: Cronograma de Actividades 43
Anexo 5: Proyecto Informático 47
1. Diseño del Proyecto Informático 47
2. Definición de requerimientos 47
3. Metodología del desarrollo 49
4. Diagrama de Entidad-Relación 58
5. Casos de Uso 59
6. Diagrama de Secuencia 63
7. Definición del Módulo 66
8. Factibilidad Económica 66
Anexo 6: Cronograma de Trabajo Proyecto Informatico 69
Anexo 7: Manual de Usuario - Control de Acceso Clientes 70
Presentación 71
Acceso al Sistema 72
Menú Principal 72
Acceso de Clientes 73
Clientes 74
Buscar Clientes: 75
Editar Cliente: 75
Contacto Cliente: 76
Beneficiarios Cliente: 76
Registro de Cliente: 77
Registro Masivo de Clientes: 78
Auditoria 79

Índice de Tablas

Tabla 1: Categorías y Temas identificados 10
Tabla 2: Matriz de Descriptores 18
Tabla 3: Matriz de Triangulación 23
Tabla 4: Cronograma de Actividades 43
Tabla 5: Sub-Módulos Sistema 52
Tabla 6: Distribución Tablas BD por Sub-Módulo 56
Tabla 7: Costo Recursos Tecnológicos 67
Tabla 8: Costo Mano de Obra 67
Tabla 9: Costo Materiales e Insumos 68
Tabla 10: Costo Total Proyecto 68
Tabla 11: Cronograma del Proyecto – Enfoque Scrum 69

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama Entidad Relación 58
Figura 2: Caso de Uso Seguridad Base 59
Figura 3: Caso de Uso Apertura y Cierre Negocio 60
Figura 4: Caso de Uso Escaneo Clientes 60
Figura 5: Caso de Uso Gestión Clientes 61
Figura 6: Caso de Uso Monitoreo Clientes 61
Figura 7: Caso de Uso Usuario y Roles 62
Figura 8: Caso de Uso Auditoria Sistema 62
Figura 9: Diagrama Secuencia Login 63
Figura 10: Diagrama Secuencia Apertura Negocio 63
Figura 11: Diagrama Secuencia Escaneo Clientes 64
Figura 12: Diagrama Gestión Clientes 65
Figura 13: Diagrama Definición Módulo 66

6. INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación se ha convertido en un elemento fundamental para el fortalecimiento de los procesos empresariales, especialmente en organizaciones del sector comercial que manejan altos volúmenes de clientes y transacciones. La automatización de procesos permite a las empresas mejorar su eficiencia operativa, reducir errores derivados de la intervención manual y optimizar el control y la trazabilidad de la información.

En este contexto, los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) constituyen una herramienta clave para la integración y gestión de los procesos internos de las organizaciones, tales como inventarios, facturación, contabilidad, recursos humanos y gestión de clientes. No obstante, en muchas empresas estos sistemas no son aprovechados en su totalidad, manteniéndose ciertos procesos críticos de forma manual, lo que limita el impacto positivo de la tecnología en la gestión empresarial.

La Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., ubicada frente al parque industrial Portezuelo, carretera norte, opera bajo un modelo de atención basado en membresías, en el cual el ingreso de los clientes y su posterior proceso de compra dependen de la validación previa de su condición como miembros. Actualmente, este proceso de control de acceso se realiza de forma manual, generando dependencia del personal encargado, posibles errores en la validación y una limitada trazabilidad del ingreso de los clientes al establecimiento.

Ante esta situación, surgió la necesidad de analizar el proceso actual y proponer una solución tecnológica que permita automatizar el control de acceso de clientes por membresía, integrándolo conceptualmente al sistema ERP existente. El presente trabajo se orientó al diseño y desarrollo de un prototipo funcional de un módulo de control automatizado de acceso de

clientes, con el propósito de simular su funcionamiento y evidenciar los beneficios que la automatización podría aportar a la empresa.

Desde el ámbito académico, este proyecto se desarrolló como parte del proceso de culminación de estudios de la carrera de Ingeniería en Sistemas, aplicando conocimientos de análisis, diseño y desarrollo de sistemas informáticos en un contexto empresarial real. Asimismo, la investigación se alinea con los principios de innovación tecnológica y transformación digital promovidos en el ámbito nacional, contribuyendo al fortalecimiento de la gestión empresarial y al desarrollo socioeconómico mediante el uso responsable de la tecnología.

6.1. ANTECEDENTES Y CONTEXTO DEL PROBLEMA Y CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

6.1.1. ANTECEDENTES

Antecedentes Internacionales, nivel internacional, la automatización de procesos empresariales mediante el uso de sistemas de información se ha consolidado como una estrategia clave para mejorar la eficiencia operativa y el control administrativo en las organizaciones. Diversos estudios y proyectos académicos han demostrado que los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) permiten integrar y centralizar los procesos de negocio, tales como ventas, inventarios, facturación y gestión de clientes, facilitando la toma de decisiones y la trazabilidad de la información.

Asimismo, investigaciones relacionadas con el desarrollo de módulos especializados dentro de los sistemas ERP destacan que la personalización de funcionalidades permite adaptar la tecnología a las necesidades específicas de cada organización. En este sentido, la automatización de procesos de validación y control ha sido identificada como un factor relevante para reducir errores humanos, mejorar la seguridad de la información y optimizar los tiempos de atención.

Aunque muchos de estos estudios se enfocan en el control de acceso a sistemas informáticos o en la gestión interna de usuarios, los principios tecnológicos y metodológicos empleados son aplicables al control automatizado de acceso de clientes en empresas comerciales que operan bajo esquemas de membresía o validación previa, como es el caso del presente estudio.

Antecedentes Nacionales, el ámbito nacional, particularmente en el contexto universitario nicaragüense, se han desarrollado trabajos de culminación de estudios orientados al diseño y desarrollo de sistemas informáticos para la automatización de procesos empresariales. Estos trabajos se han centrado en la mejora de la gestión administrativa, el control de inventarios, la facturación y la atención al cliente en pequeñas y medianas empresas del sector comercial.

Un antecedente relevante es el trabajo titulado “Desarrollar un sistema web para el control de inventario y gestión en la tienda de teléfonos y accesorios Bendición de Dios, en el municipio de Nandaime”, desarrollado como proyecto de culminación de estudios en la carrera de Ingeniería en Sistemas. Dicho estudio evidenció que la automatización de procesos operativos mediante sistemas informáticos contribuye a la reducción de errores, al fortalecimiento del control administrativo y a la mejora de la eficiencia operativa.

Aunque este trabajo no aborda específicamente el control automatizado de acceso de clientes por membresía, guarda relación directa con el presente proyecto, ya que ambos comparten el enfoque de automatización de procesos empresariales mediante el desarrollo de prototipos funcionales aplicados a empresas comerciales nicaragüenses.

6.1.2. CONTEXTO DEL PROBLEMA

La Tienda de Electrodomésticos C&V S.A. desarrolla sus actividades comerciales bajo un modelo de atención por membresía, en el cual los clientes deben pasar por un proceso de validación previo a la realización de sus compras. Actualmente, este proceso de control de

acceso se realiza de manera manual, dependiendo del personal encargado de verificar la identidad del cliente y habilitar su código de ingreso.

Este procedimiento manual presenta diversas limitaciones, entre las que se destacan la dependencia del factor humano, la posibilidad de errores en la validación de las membresías, la falta de registros automatizados y una limitada trazabilidad del ingreso de los clientes. Además, el proceso puede generar retrasos en la atención y afectar la eficiencia operativa de la empresa.

Estas condiciones evidencian la necesidad de analizar el proceso actual de control de acceso y proponer una solución tecnológica que permita automatizar la validación de clientes, integrándola conceptualmente al sistema ERP existente, con el fin de mejorar el control, la seguridad y la eficiencia del proceso.

6.1.3. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolló en la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., ubicada frente al parque industrial Portezuelo, carretera norte, durante el período comprendido entre noviembre de 2025 y marzo de 2026. El estudio se enmarca en la carrera de Ingeniería en Sistemas y se aborda desde un enfoque cualitativo, orientado al análisis del proceso actual y a la propuesta de una solución tecnológica mediante el desarrollo de un prototipo funcional.

El proyecto se limita al diseño y desarrollo de un módulo de control automatizado de acceso de clientes por membresía, integrado conceptualmente al sistema ERP de la empresa. No contempla la implementación del módulo en el entorno productivo, ni la modificación directa del sistema ERP existente, ni el uso de datos reales de clientes, ya que su finalidad es académica y demostrativa.

Desde el punto de vista institucional, la investigación se adscribe al ámbito económico, dentro del área prioritaria de desarrollo socioeconómico y la línea de investigación de gestión

empresarial, contribuyendo al fortalecimiento de la innovación tecnológica aplicada a los procesos empresariales.

6.2. OBJETIVOS

6.2.1. Objetivo General

- Desarrollar un prototipo funcional de un módulo de control automatizado de acceso de clientes para la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A ubicado frente a parque industrial portezuelo carretera norte en el periodo noviembre 2025 a marzo 2026.

6.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar el proceso actual de control de acceso de clientes por membresía en la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A.
- Diseñar la arquitectura funcional y técnica del módulo de control automatizado acceso cliente para el sistema ERP actual.
- Elaborar un prototipo funcional del módulo automatizado del control de acceso clientes.

6.3. PREGUNTA CENTRAL DE LA INVESTIGACIÓN

¿De qué manera el desarrollo de un módulo de control automatizado de acceso de clientes por membresía, integrado conceptualmente al sistema ERP de la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., puede contribuir a mejorar el control, la eficiencia operativa y la trazabilidad del proceso de ingreso de clientes durante el período noviembre 2025 a marzo 2026?

6.4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se justifica por su aporte científico y tecnológico, al generar conocimiento aplicado sobre el diseño y desarrollo de un módulo automatizado de control de acceso de clientes por membresía, integrado conceptualmente a un sistema ERP. Este aporte científico se orienta al análisis y mejora de procesos empresariales manuales mediante la aplicación de tecnologías de información, contribuyendo al fortalecimiento de la gestión empresarial.

La investigación se realizó ante la necesidad de analizar y optimizar el proceso actual de control de acceso de clientes en la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., el cual se desarrolla de forma manual y presenta limitaciones en términos de eficiencia, seguridad y trazabilidad. Desde esta perspectiva, el estudio responde al porqué de la investigación, al proponer una solución tecnológica que permita mejorar el control operativo y el aprovechamiento de las capacidades del sistema ERP existente.

El proyecto se enmarca en el Eje 11: Investigación, Innovación y Tecnología para la lucha contra la pobreza, promovido en los lineamientos nacionales y articulado con el Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022–2026, el cual impulsa la innovación tecnológica, la digitalización de procesos y el fortalecimiento de las capacidades productivas como medios para el desarrollo humano.

Asimismo, la investigación se adscribe al área prioritaria de Desarrollo Socioeconómico y a la línea de investigación de Gestión Empresarial, al enfocarse en la mejora de procesos administrativos y operativos mediante la automatización y el uso estratégico de sistemas de información. En relación con el articulado de la lucha contra la pobreza, la propuesta contribuye indirectamente a este objetivo al fortalecer la eficiencia y sostenibilidad empresarial, optimizar el uso de los recursos y mejorar la calidad del servicio, favoreciendo el desarrollo económico local.

Los beneficiarios del proyecto son la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., su personal operativo y administrativo, quienes disponen de procesos más eficientes y organizados, así como los clientes, quienes se benefician de un control de acceso más ágil, seguro y confiable. Adicionalmente, el proyecto beneficia al ámbito académico al fortalecer la formación profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas.

6.5. LIMITACIONES

El presente trabajo de investigación presentó algunas limitaciones que deben ser consideradas para una correcta interpretación de sus alcances y resultados.

En primer lugar, el proyecto se limitó al diseño y desarrollo de un prototipo funcional, por lo que no se contempla la implementación del módulo de control automatizado de acceso de clientes en el entorno productivo de la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A. Asimismo, no se realizó modificaciones directas al sistema ERP actualmente utilizado por la empresa, ni se integró el prototipo a los módulos productivos existentes. La integración propuesta es de carácter conceptual y demostrativo, con el fin que se evaluara la viabilidad técnica y funcional del módulo sin afectar la operación real del sistema.

Otra limitación relevante fue el uso exclusivo de datos de prueba, evitando el manejo de información real de clientes, lo cual responde a consideraciones éticas y de confidencialidad. De

igual forma, el tiempo disponible para la realización del proyecto, correspondiente al período académico establecido para la culminación de estudios, restringe el alcance del desarrollo a un prototipo evaluado en un entorno controlado.

Finalmente, al ser una investigación con enfoque cualitativo, los resultados obtenidos se basaron en el análisis del proceso actual y en la evaluación funcional del prototipo, **sin incluir mediciones cuantitativas o análisis estadísticos sobre el impacto del sistema en la operación real de la empresa.**

6.6. SUPUESTOS BÁSICOS

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se establecieron los siguientes supuestos básicos, los cuales orientaron el análisis cualitativo del problema y la propuesta de solución tecnológica, sin pretender ser comprobados mediante métodos estadísticos.

Dependencia de métodos manuales

Se asume que el proceso actual de control de acceso de clientes por membresía en la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A. depende en gran medida de procedimientos manuales, lo que incrementa la posibilidad de errores y limita la eficiencia operativa del proceso de ingreso de clientes.

Falta de automatización del control de acceso

Se considera que la ausencia de un módulo automatizado de control de acceso integrado al sistema ERP restringe la capacidad de la empresa para gestionar de manera eficiente y segura la validación de clientes por membresía.

Centralización del control de acceso

Se supone que la centralización del control de acceso de clientes mediante un módulo automatizado integrado conceptualmente al ERP permitiría mejorar la organización de la información y facilitar la trazabilidad del ingreso de los clientes.

Frecuencia de validación de membresías

Se asume que la validación frecuente de membresías durante la jornada laboral incrementa la carga operativa del personal encargado del control de acceso, afectando los tiempos de atención al cliente.

Impacto en la eficiencia operativa

Se considera que la automatización del control de acceso de clientes tendría un impacto positivo en la eficiencia operativa del proceso de ingreso, al reducir tiempos de validación y minimizar errores asociados a la intervención manual.

Desorganización y pérdida de información

Se asume que la gestión manual del control de acceso dificulta el registro sistemático de la información, lo que puede generar desorganización y pérdida de datos relevantes para el análisis y la toma de decisiones administrativas.

6.7. CATEGORIAS, TEMAS Y PATRONES EMERGENTES DELA INVESTIGACIÓN

se presentan las principales categorías de análisis, temas recurrentes y patrones emergentes identificados a partir del proceso de codificación y triangulación de los datos obtenidos mediante entrevistas, grupo focal y observación directa.

Las categorías fueron definidas con base en la matriz de descriptores y validadas durante el análisis cualitativo.

Tabla 1: Categorías y Temas identificados

Categorías y Temas Identificados	
Categoría	**Temas Recurrentes**
Funcionalidad del sistema	Búsqueda manual por cédula o nombre; ausencia de registro automático de ingreso.
Validación de clientes	Retrasos en actualización; inconsistencias entre cartas físicas y sistema digital.
Gestión de Carga y Actualización	Cargas manuales desde Excel; intervención frecuente del área de TI.
Integración con ERP	Integración parcial; ausencia de sincronización específica para control de acceso.
Seguridad y trazabilidad	Bitácoras técnicas existentes, pero sin registro automatizado de accesos físicos.
Eficiencia operativa	Demoras en horas pico; dependencia del factor humano.
Automatización	Bajo nivel de automatización del proceso actual.
Satisfacción operativa	Percepción general de necesidad de mejora tecnológica.

Patrones Emergentes

Del análisis transversal de las categorías se identificaron los siguientes patrones:

1. Dependencia significativa de procesos manuales, tanto en validación como en actualización de clientes.
2. Intervención constante del área de TI, especialmente en cargas y corrección de inconsistencias.
3. Desfase entre autorizaciones físicas y registros digitales, afectando la eficiencia operativa.
4. Necesidad de un módulo especializado, ya que el ERP no está diseñado para control físico de acceso.

5. Demanda de mayor trazabilidad y automatización, orientada a reducir errores y tiempos de validación.

7. PERSPECTIVA TEÓRICA

La perspectiva teórica del presente estudio se fundamentó en enfoques conceptuales que permiten sustentar el diseño y desarrollo de un módulo de control automatizado de acceso de clientes por membresía, integrado conceptualmente a un sistema ERP. Estas teorías explican cómo la automatización de procesos, la integración de sistemas y la gestión de la información contribuyen a mejorar la eficiencia operativa, el control y la trazabilidad en las organizaciones comerciales.

Desde el campo de la Ingeniería en Sistemas, la aplicación de modelos teóricos relacionados con la administración, los sistemas de información y la automatización permite comprender el impacto de las tecnologías de información en los procesos empresariales, especialmente en contextos donde aún predominan procedimientos manuales.

7.1. ESTADO DEL ARTE

Diversos estudios en el ámbito de los sistemas de información coinciden en que la automatización de procesos empresariales constituye un elemento clave para mejorar la eficiencia operativa y reducir errores humanos en las organizaciones. La literatura especializada señala que los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) han evolucionado como plataformas integradoras que permiten centralizar información y coordinar procesos como ventas, inventarios, facturación y gestión de clientes (Monk & Wagner, 2013).

Investigaciones previas también destacan que muchas organizaciones adoptan sistemas ERP de forma parcial, manteniendo ciertos procesos críticos bajo esquemas manuales, lo cual limita los beneficios esperados de la tecnología (Davenport, 1998). En este contexto, el desarrollo de módulos personalizados surge como una estrategia para adaptar los sistemas ERP a las necesidades específicas del negocio, mejorando la integración y el control de los procesos.

En relación con el control de acceso y la validación de usuarios, estudios sobre seguridad y control de procesos resaltan la importancia de implementar mecanismos automatizados que garanticen confiabilidad, consistencia y trazabilidad de la información (Laudon & Laudon, 2016). Aunque gran parte de estas investigaciones se enfocan en el acceso a sistemas informáticos, los principios de autenticación, validación y registro de eventos son aplicables al control automatizado de acceso de clientes en entornos comerciales.

Asimismo, la literatura sobre prototipado de sistemas indica que el desarrollo de prototipos funcionales permite evaluar la viabilidad técnica y funcional de una solución tecnológica sin comprometer los sistemas productivos, facilitando la identificación de mejoras antes de una implementación definitiva (Pressman & Maxim, 2020).

En síntesis, el estado del arte evidencia que la automatización de procesos, la integración de módulos en sistemas ERP y el uso de prototipos funcionales son prácticas ampliamente aceptadas en la Ingeniería en Sistemas. No obstante, se identifica una limitada documentación específica sobre módulos de control automatizado de acceso de clientes por membresía integrados a sistemas ERP en el contexto empresarial nicaragüense, lo cual refuerza la pertinencia del presente estudio.

7.2. PERSPECTIVA TEÓRICA ASUMIDA

7.2.1. Teoría de la Administración Científica

La teoría de la administración científica, propuesta por Frederick Taylor, se centra en la optimización de los procesos de trabajo mediante el análisis, estandarización y control de las actividades, con el fin de mejorar la eficiencia y reducir desperdicios (Taylor, 1911).

En el contexto del presente proyecto, esta teoría permite analizar el proceso manual de control de acceso de clientes por membresía, identificando ineficiencias asociadas a la dependencia del factor humano. La automatización del proceso mediante un módulo informático contribuye a estandarizar la validación de clientes, reduciendo errores y mejorando los tiempos de atención, en concordancia con los principios de eficiencia planteados por esta teoría.

7.2.2. Teoría de los Sistemas

La teoría de los sistemas concibe a las organizaciones como sistemas abiertos compuestos por subsistemas interrelacionados que interactúan para alcanzar objetivos comunes (Bertalanffy, 1968). Desde esta perspectiva, el funcionamiento adecuado del sistema depende de la integración y coordinación de sus componentes.

Aplicada al presente estudio, la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A. puede entenderse como un sistema organizacional apoyado por un sistema ERP que integra diversos subsistemas. El módulo de control automatizado de acceso se concibe como un subsistema adicional que interactúa con el ERP, fortaleciendo la integración de los procesos y contribuyendo al equilibrio del sistema organizacional.

7.2.3. Teoría de la Información

La teoría de la información se enfoca en el tratamiento, almacenamiento y transmisión eficiente de los datos, destacando la importancia de la calidad de la información para la toma de decisiones (Shannon & Weaver, 1949).

En este proyecto, la automatización del control de acceso de clientes permite generar información estructurada y confiable sobre el ingreso de clientes, mejorando la trazabilidad y reduciendo la pérdida de datos. La integración del módulo al ERP favorece la centralización de la información, lo que contribuye a una gestión más eficiente y segura de los datos empresariales.

7.2.4. Modelo de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)

l modelo ERP se fundamenta en la integración de los procesos clave de una organización en una única plataforma tecnológica, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y la gestión de la información (Monk & Wagner, 2013).

Los sistemas ERP se caracterizan por su arquitectura modular, lo que permite la incorporación de nuevos módulos según las necesidades del negocio. Desde esta perspectiva, el desarrollo de un módulo de control automatizado de acceso de clientes por membresía se alinea con el enfoque modular del ERP, permitiendo ampliar sus funcionalidades sin afectar los módulos existentes ni comprometer la operación productiva.

7.2.5. Teoría de la Automatización de Procesos

La teoría de la automatización de procesos sostiene que la sustitución de tareas manuales por sistemas automatizados permite mejorar la eficiencia, reducir errores y optimizar el uso de los recursos organizacionales (Groover, 2015).

En el presente estudio, esta teoría sustenta el desarrollo del módulo de control automatizado de acceso de clientes, el cual busca reemplazar el proceso manual de validación por una solución tecnológica que garantice rapidez, seguridad y trazabilidad. El uso de un prototipo funcional permite evaluar los beneficios de la automatización sin afectar el funcionamiento real de la empresa.

7.2.6. Gestión Empresarial y Control de Procesos

La gestión empresarial se enfoca en la planificación, organización, dirección y control de los recursos de una organización para el logro de sus objetivos estratégicos (Koontz & Weihrich, 2012). El control de procesos permite asegurar que las actividades se ejecuten conforme a los procedimientos establecidos.

En el caso de la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., el control de acceso de clientes por membresía forma parte de los procesos operativos que inciden directamente en la atención al cliente y en la facturación. La automatización de este proceso fortalece el control administrativo y contribuye a una gestión empresarial más eficiente y organizada.

8. METODOLOGÍA

La metodología del presente estudio describió el enfoque, el tipo de muestreo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados para analizar el proceso actual de control de acceso de clientes por membresía en la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A., así como para sustentar el diseño y desarrollo de un prototipo funcional del módulo automatizado propuesto. La selección metodológica se fundamentó en la naturaleza cualitativa del problema de investigación y en los objetivos planteados.

8.1. ENFOQUE CUALITATIVO ASUMIDO Y SU JUSTIFICACIÓN

El presente estudio adoptó un enfoque cualitativo debido a que el objetivo principal fue analizar el proceso actual de control de acceso de clientes desde la experiencia real de los actores involucrados y comprender las problemáticas operativas existentes antes de diseñar la propuesta tecnológica.

Este enfoque permitió recopilar información directa del personal de Control de Acceso, Cajas y Tecnologías de la Información, identificando limitaciones del sistema actual, inconsistencias en la validación de clientes y niveles de intervención manual en el proceso.

Asimismo, el enfoque cualitativo fue pertinente porque el proyecto implicó analizar el funcionamiento real del proceso organizacional para definir requerimientos funcionales y técnicos del módulo propuesto. La información obtenida sirvió como base para el diseño de la arquitectura del sistema y el desarrollo del prototipo funcional.

El estudio se desarrolló con un alcance descriptivo, ya que se caracterizó el proceso actual, se identificaron sus debilidades y se interpretaron los hallazgos obtenidos mediante entrevistas, grupo focal y observación directa.

Tipo de estudio y alcance

La investigación fue de tipo descriptivo y de corte transversal.

Se consideró descriptiva porque permitió caracterizar el proceso actual de control de acceso, identificar sus limitaciones operativas y técnicas, y establecer necesidades para el diseño del módulo automatizado.

Fue transversal debido a que la información se recolectó en un único período de tiempo (noviembre 2025 a marzo 2026), sin realizar seguimiento longitudinal del fenómeno.

Este diseño permitió analizar la situación actual del proceso y fundamentar técnicamente la propuesta del módulo automatizado.

8.1.1. MUESTRA TEÓRICA Y SUJETOS DE ESTUDIO

El estudio utilizó un muestreo por conveniencia, propio de la investigación cualitativa, en el cual la selección de los participantes se basa en su accesibilidad, proximidad y vinculación directa con el proceso de control de acceso de clientes. Este tipo de muestreo resulta pertinente debido a que los sujetos seleccionados poseen conocimiento directo del fenómeno estudiado y participan activamente en la operación diaria de la empresa.

Los sujetos del estudio pertenecen a las áreas de Control de Acceso, Tecnologías de la Información y Cajas, ya que estas áreas intervienen directa o indirectamente en el proceso de validación de clientes y en la interacción con el sistema ERP. La selección de estos participantes permitió obtener una visión integral del proceso desde las perspectivas operativa y técnica.

Los principales sujetos del estudio de investigación fueron los siguientes:

1. Personal encargado del control de acceso, quienes realizan la validación manual de las membresías y poseen conocimiento directo del procedimiento actual y de sus limitaciones operativas.
2. Personal del área de caja o facturación, debido a su relación con el proceso posterior al ingreso del cliente y su interacción con el sistema ERP durante la facturación.
3. Personal del área de Tecnologías de la Información, responsables del soporte y administración del sistema ERP, quienes aportan información técnica relevante para la definición de requerimientos y la integración conceptual del módulo propuesto.

La selección de estos sujetos se justifica porque permitieron obtener una visión integral del proceso de control de acceso de clientes, considerando tanto el aspecto operativo como el tecnológico y administrativo. La información proporcionada por los sujetos del estudio servirá como base para el análisis del proceso actual, la identificación de problemáticas y la definición de los requerimientos funcionales y técnicos del prototipo desarrollado.

8.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos de recolección de datos fueron elaborados a partir de la matriz de descriptores, la cual permitió definir las categorías de análisis, dimensiones e indicadores cualitativos del estudio.

Tabla 2: Matriz de Descriptores

Módulo de Control de Acceso	Funcionalidades del sistema	Registro de entrada de clientes	Existencia de registro automático de fecha y hora de ingreso	Artículos de control de acceso, sistemas biométricos, sistemas comerciales
Módulo de Control de Acceso	Funcionalidades del sistema	Registro de salida de clientes	Existencia de registro automático de salida	Libros de sistemas de control, estudios de trazabilidad
Módulo de Control de Acceso	Validación de clientes	Verificación de membresía	Capacidad de validar clientes activos en ERP	Documentación ERP, gestión de clientes
Gestión Masiva de clientes	Procesamiento por lotes	Carga masiva desde Excel	Capacidad de importar archivos y validar registros	Artículos ETL, importación masiva de datos
Gestión Masiva de clientes	Administración de clientes	Creación y actualización masiva	Número de clientes procesados por lote	Sistemas de información empresarial

Integración con ERP	Interoperabilidad	Sincronización de datos	Consistencia entre módulo y ERP	SOA, integración de sistemas
Integración con ERP	Base de datos	Acceso controlado a BD	Uso de transacciones seguras	Documentación SGBD SQL Server
Seguridad del sistema	Control de accesos	Autenticación de usuarios	Existencia de roles y permisos	ISO 27001
Seguridad del sistema	Protección de datos	Trazabilidad de operaciones	Registro de actividades	Libros de seguridad informática, ISO 27001
Usabilidad del sistema	Interacción usuario-sistema	Facilidad de uso	Tiempo de aprendizaje del sistema	ISO 9241
Usabilidad del sistema	Accesibilidad	Acceso web	Compatibilidad multiplataforma	WCAG

Fuente: Auditoria Propia

Para obtener una comprensión integral del fenómeno de estudio, se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

A. Entrevistas Semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas se aplican con el objetivo de obtener información profunda y técnica de perfiles clave involucrados en el proceso de control de acceso y en la gestión del sistema ERP.

Participantes:

2 encargados del área de Control de Acceso.

2 especialistas del área de Tecnologías de la Información.

Instrumento:

- Guion de entrevista con preguntas abiertas, diseñado para permitir flexibilidad y profundización de los temas conforme al desarrollo de la conversación.

Esta técnica permite identificar problemáticas operativas, requerimientos funcionales y criterios técnicos relevantes para el diseño del módulo automatizado.

B. Grupo Focal

Las sesiones de grupo focal se utilizan con el propósito de identificar cuellos de botella, percepciones compartidas y dinámicas operativas relacionadas con el proceso de ingreso y facturación de clientes.

Participantes:

5 colaboradores del área de Cajas.

Instrumento:

- Guion de entrevista con preguntas abiertas.

C. Observación Directa

La observación directa se aplica en las áreas de Control de Acceso y Cajas, con el objetivo de contrastar la información obtenida en las entrevistas y el grupo focal con la ejecución real de las tareas operativas.

Instrumento:

- Guía o diario de observación, estructurado mediante una lista de cotejo de procesos, comportamientos y tiempos de ejecución.

La observación se realiza en el entorno natural de trabajo, sin intervenir en el desarrollo normal de las actividades, permitiendo identificar prácticas reales, desviaciones del procedimiento y oportunidades de mejora.

La **triangulación de la información** obtenida a través de las entrevistas, el grupo focal y la observación directa contribuye a fortalecer la validez del análisis cualitativo y a una mejor comprensión del problema de investigación.

8.3. CRITERIOS DE CALIDAD: CONFIABILIDAD, CREDIBILIDAD y TRIANGULACIÓN DE DATOS.

Para garantizar la calidad y solidez de la presente investigación, se aseguró la aplicación de criterios propios del enfoque cualitativo, los cuales permitieron evaluar el rigor, la coherencia y la validez interpretativa de los resultados obtenidos. Estos criterios sustituyeron a los conceptos tradicionales de validez y confiabilidad del enfoque cuantitativo, lo que garantizó que los hallazgos reflejaran de manera fiel el fenómeno estudiado.

A continuación, se describen los criterios considerados en este estudio:

Confiabilidad (dependencia): La confiabilidad, entendida como dependencia en el enfoque cualitativo, se relaciona con la estabilidad y coherencia del proceso investigativo a lo largo del tiempo. Para fortalecer este criterio, se contemplan las siguientes acciones:

- documentación detallada de los procedimientos de recolección y análisis de datos;
- utilización de guiones de entrevista y guías de observación estructuradas;
- registro sistemático de decisiones metodológicas durante el desarrollo del estudio.

De esta forma, se garantiza que el proceso de investigación sea transparente y que pueda ser comprendido y evaluado por otros investigadores.

Credibilidad**:** La credibilidad se refiere al grado en que los resultados de la investigación representan de forma adecuada la realidad del contexto estudiado. En este proyecto, se busca asegurar la credibilidad mediante:

- la selección de participantes directamente involucrados en el proceso de control de acceso de clientes (personal de control de acceso, cajas y tecnologías de la información);
- el uso de múltiples técnicas de recolección de datos (entrevistas, grupo focal y observación directa);

- la permanencia suficiente del investigador en el contexto organizacional para comprender la dinámica operativa del proceso.

Estas acciones permiten obtener información coherente y consistente sobre el fenómeno analizado.

Triangulación: La triangulación constituye un mecanismo fundamental para reforzar la calidad del análisis cualitativo. En este estudio se aplica mediante:

- el uso de diferentes técnicas de recolección de datos (entrevistas, grupo focal y observación directa);
- la participación de distintos tipos de informantes;
- la comparación de información proveniente de fuentes operativas y técnicas.

La convergencia de estos elementos fortalece la consistencia de los resultados y reduce el riesgo de interpretaciones parciales o sesgadas.

8.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

8.4.1. Transcripción

Las entrevistas y el grupo focal fueron transcritos textualmente para garantizar fidelidad en las respuestas.

8.4.2. Organización por categoría

La información fue clasificada conforme a las categorías definidas en la matriz de descriptores (funcionalidad, validación, gestión masiva, integración, seguridad, trazabilidad, eficiencia, automatización y satisfacción operativa).

8.4.3. Codificación Cualitativa

Se realizó codificación abierta, identificando ideas recurrentes, patrones comunes y problemáticas operativas relacionadas con el proceso de control de acceso.

8.4.4. Matriz de Triangulación de datos

Posteriormente, se elaboró una matriz de triangulación donde se comparó la información obtenida mediante:

- Entrevistas (TI y Control de Acceso)
- Grupo focal (Cajas)
- Observación directa

En esta matriz se identificaron consensos interpretativos entre las fuentes, lo que permitió validar los hallazgos y fortalecer la credibilidad del análisis. *(ver tabla 2)*

Los consensos obtenidos sirvieron como base para la formulación de resultados y para el diseño técnico del módulo automatizado propuesto.

Tabla 3: Matriz de Triangulación

Categoría de análisis	Entrevistas (TI + Control de acceso)	Grupo focal (Cajas)	Observación directa	Consenso interpretativo
Funcionalidad del sistema (Registro de entrada/salida)	Validación manual mediante búsqueda por cédula o nombre en el módulo de cuentas por cobrar. Sistema no diseñado como control de acceso.	Señalan que el proceso es lento en horas pico y depende de validación previa en acceso.	Se observó búsqueda manual en pantalla y autorización verbal para ingreso.	El proceso actual no es automatizado y depende de verificación manual, generando demoras.

Validación de clientes (Membresía activa)	Se valida consultando el estado en ERP; inconsistencias cuando hay retrasos en actualización.	Indican que clientes llegan con autorización pero no aparecen registrados.	Se constató que algunos registros no están actualizados oportunamente.	Existen inconsistencias entre autorizaciones físicas y registro digital.
Gestión masiva de accesos (Carga Excel)	Cargas manuales o mediante procedimientos en BD; validación de duplicados antes de registrar.	No conocen el proceso técnico, pero perciben retrasos cuando hay actualizaciones pendientes.	Se verificó intervención manual del personal TI en actualizaciones masivas.	La gestión masiva depende significativamente del área TI y no está automatizada.
Integración con ERP (Sincronización de datos)	ERP sincroniza con algunos módulos auxiliares, pero no existe integración especializada para control de acceso.	Consideran importante que el sistema esté actualizado en tiempo real.	No se evidenció sincronización automática específica para control de acceso.	La integración existe parcialmente, pero no está orientada al proceso de acceso.
Seguridad del sistema (Roles y permisos)	Uso de roles por módulo, autenticación por usuario y bitácoras activas en ERP.	No gestionan permisos; solo utilizan credenciales asignadas.	Se observó acceso con usuario y contraseña individual.	El ERP posee seguridad estructurada, pero no específica para control de acceso físico.
Trazabilidad (Registro de operaciones)	ERP mantiene bitácoras de acciones realizadas.	Indican que no siempre pueden generar reportes rápidos de ingresos del día.	Se constató registro en sistema, pero reportes se generan manualmente en Excel.	Existe trazabilidad técnica, pero limitada operativamente para análisis rápido.
Eficiencia operativa (Tiempo de validación)	Validación puede retrasarse cuando hay inconsistencias o sistema lento.	Señalan retrasos frecuentes en temporadas altas.	Se observó tiempo prolongado de validación en horas de mayor afluencia.	El proceso actual afecta la eficiencia operativa en momentos de alta demanda.
Reducción de errores (Errores de validación)	Errores comunes: duplicados, datos incompletos, digitación incorrecta.	Mencionan clientes no encontrados o datos desactualizados.	Se identificaron casos de corrección manual de información.	Los errores derivan principalmente de procesos manuales y actualización tardía.

Automatización del proceso	Alta intervención manual en cargas y validación.	Esperan que el sistema reduzca dependencia de validación manual.	Se evidenció intervención constante del personal para confirmar estados.	El proceso actual presenta bajo nivel de automatización.
Satisfacción operativa	Consideran que el sistema funciona, pero podría optimizarse.	Evalúan el proceso como “aceptable pero mejorable”.	Se observó carga operativa adicional en horas pico.	Existe percepción general de necesidad de mejora y modernización.

Fuente: Auditoria Propia

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS O HALLAZGOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de entrevistas semiestructuradas, grupo focal y observación directa, organizados mediante una matriz de triangulación de datos basada en la matriz de descriptores.

El análisis permitió identificar que el proceso actual de control de acceso de clientes se realiza mediante validaciones manuales utilizando una pantalla de búsqueda en área de control acceso, el cual no fue diseñado específicamente para el control físico de ingreso. Esta situación genera dependencia del personal operativo, demoras en horas de alta demanda y frecuentes inconsistencias entre autorizaciones físicas y registros digitales.

La triangulación evidenció que la búsqueda manual por nombre o número de cédula incrementa el tiempo de validación y afecta la eficiencia operativa, especialmente cuando existen retrasos en la actualización de datos o cargas masivas pendientes.

En términos de seguridad y trazabilidad, aunque el ERP dispone de roles y bitácoras técnicas, la pantalla de acceso es independiente al ERP, por lo que no almacena registros históricos como bitácoras de acceso o administración sobre el sistema al área de acceso.

Los hallazgos también permitieron identificar necesidades técnicas recurrentes, entre ellas: validación automática en tiempo real, registro inmediato de entradas y salidas, reducción de intervención manual del área de TI, integración controlada con el ERP y mayor trazabilidad operativa.

Con base en estas necesidades, el desarrollo del prototipo funcional permitió validar que la automatización puede reducir el tiempo de validación, no depender que de personal específico para validar los ingresos, mejora el registro de ingresos y fortalece la trazabilidad del control de acceso. Aunque el prototipo se mantuvo en entorno de prueba, su funcionamiento demostró viabilidad técnica y coherencia con las problemáticas detectadas.

En respuesta a la pregunta central de investigación, los resultados evidencian que el desarrollo de un módulo de control automatizado integrado conceptualmente al ERP contribuye a mejorar el control operativo, optimizar la eficiencia en horas pico y fortalecer la trazabilidad del proceso de ingreso de clientes.

10. CONCLUSIONES

El En relación con el Objetivo 1, orientado a analizar el proceso actual de control de acceso de clientes por membresía, se concluye que el sistema utilizado por la empresa dependía de validaciones manuales realizadas en una pantalla de búsqueda que no forma parte del ERP Y buscaba directamente en la Base de datos principal de la empresa. Esta situación generaba retrasos operativos, inconsistencias entre documentación física y registro digital, y una alta intervención del área de Tecnologías de la Información en procesos de actualización.

Respecto al Objetivo 2, relacionado con el diseño de la arquitectura funcional y técnica del módulo automatizado, se determinó que la propuesta de una arquitectura independiente con base de datos propia y sincronización controlada mediante procesos ETL resultó técnicamente viable y adecuada para evitar afectaciones al entorno productivo del ERP. El diseño respondió directamente a las necesidades identificadas en el análisis cualitativo, incorporando validación en tiempo real, registro automático de accesos, gestión de roles y fortalecimiento de la trazabilidad operativa.

En cuanto al Objetivo 3, orientado a elaborar un prototipo funcional del módulo automatizado, se concluye que el desarrollo realizado permitió simular de manera efectiva el proceso de validación y registro de acceso, demostrando en pruebas controladas una reducción en el tiempo de validación y actualización de datos de los clientes de forma más rápida. Aunque el prototipo no fue implementado en ambiente productivo, su funcionamiento evidenció la viabilidad técnica y funcional de la solución propuesta.

11. RECOMENDACIONES

1. Implementar el módulo automatizado en un entorno de pruebas antes de su despliegue en ambiente productivo.
2. Establecer políticas formales de actualización periódica de la base de datos mediante procesos ETL programados.
3. Capacitar al personal operativo en el uso del módulo automatizado.
4. Incorporar mecanismos de escaneo automatizado (código QR o lector de identificación) para optimizar el tiempo de validación.
5. Realizar evaluaciones periódicas de seguridad y auditoría para fortalecer la protección de datos.

12. REFERENCIAS

1. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.

2. Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. (2021). *Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026*. Managua, Nicaragua.

3. Comisión Nacional de Educación. (2024). *Estrategia Nacional de Educación "Bendiciones y Victorias" 2024-2026: Eje 11 Investigación e Innovación*. Managua, Nicaragua.

4. **DAssa, W., & Neugebauer, N. (2 de Enero de 2025).** Información básica sobre las bases de datos. Obtenido de Información básica sobre las bases de datos: https://learn.microsoft.com/es-es/training/modules/explore-relational-data-offerings/5-database-objects?ns-enrollment-type=learningpath&ns-enrollment-id=learn.wwl.azure-data-fundamentals-explore-relational-data

5. **ESIC Business ; Marketing. (julio de 2024).** Tecnología | Artículo. Obtenido de Tecnología | Artículo: https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/que-son- las-aplicaciones-web-c

6. **Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020).** Management information systems: Managing the digital firm (16th ed.). Pearson.

13. ANEXOS

Anexo 1: Formato instrumentos recolección datos

ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADAS

Instrumento, Entrevista semiestructurada

Universidad Central de Nicaragua

Facultad de Ingeniería en Sistemas

Guion 1 – Personal de Tecnologías de la Información (TI)

Tipo de instrumento: Entrevista semiestructurada

Objetivo del instrumento: Recopilar información técnica sobre el proceso actual de validación de clientes en el ERP, la gestión masiva de accesos mediante archivos Excel, el nivel de integración entre sistemas, las medidas de seguridad implementadas, la trazabilidad de operaciones y el grado de automatización del proceso.

Datos generales del entrevistado

- Cargo: _____
- Área: Tecnologías de la Información (TI)
- Años de experiencia: _____
- Fecha de la entrevista: _____

Tipo de entrevistado: ☑ Personal TI

Consentimiento informado

Se informa al participante que la presente entrevista tiene fines estrictamente académicos, en el marco del proyecto de graduación del investigador. La información proporcionada será tratada con confidencialidad y utilizada únicamente para el análisis del estudio. La participación es voluntaria y el entrevistado puede retirarse en cualquier momento sin consecuencias.

¿Acepta participar en esta entrevista?

☐ Sí ☐ No

Guía de preguntas

A. Validación de clientes en el ERP

-

1. ¿Cómo se valida actualmente si un cliente se encuentra activo en el ERP?
2. ¿Qué módulo del ERP se utiliza para gestionar la información de los clientes?
3. ¿Qué limitaciones técnicas presenta el proceso actual de validación?
4. ¿Con qué frecuencia se presentan inconsistencias en el estado de los clientes?

B. Gestión masiva de accesos mediante Excel

-

5. ¿Con qué frecuencia se reciben solicitudes masivas de creación o actualización de accesos?
6. ¿Cómo se procesan actualmente los archivos Excel con información de clientes?
7. ¿Qué tipo de validaciones se realizan antes de cargar los datos al sistema?
8. ¿Qué errores son más comunes durante este procedimiento?
9. ¿Se realizan modificaciones directas en la base de datos? ¿Por qué motivos?

C. Integración con el ERP

-

10. ¿Existe sincronización automática entre el ERP y otros sistemas internos?
11. ¿Qué problemas se presentan con mayor frecuencia en la consistencia de datos entre sistemas?

D. Seguridad del sistema

-

12. ¿Cómo se gestionan los roles y permisos de los usuarios del sistema?
13. ¿Qué controles existen para prevenir accesos no autorizados?
14. ¿El sistema registra las operaciones realizadas por los usuarios?

E. Automatización del proceso

-

15. ¿Qué partes del proceso requieren actualmente intervención manual del personal de TI?
16. ¿Qué impacto tiene esto en la carga laboral del área?

F. Evaluación general del nuevo módulo

17. ¿Qué beneficios técnicos considera que aportaría un módulo automatizado de control de acceso?
18. ¿Qué funcionalidades considera indispensables en el nuevo módulo?

19. ¿Qué recomendaciones realizaría para su correcta implementación?

Cierre

20. ¿Desea agregar algún comentario adicional relevante para el proyecto?

Observaciones del entrevistador

_____
_____

_____
_____

_____
_____

Firma del entrevistador: _____

Fecha: _____

Universidad Central de Nicaragua

Facultad de Ingeniería en Sistemas

Guion 2 – Personal operativo (Control de acceso y cajas)

Proyecto: Desarrollo del módulo de control automatizado de acceso de clientes integrado al sistema ERP – C&V S.A.

Tipo de instrumento: Entrevista semiestructurada

Objetivo del instrumento: Analizar el proceso operativo actual de control de acceso, la forma de validación de clientes y la percepción del personal sobre la facilidad de uso, eficiencia y beneficios esperados del nuevo módulo automatizado.

Datos generales del entrevistado

- Cargo: _____
- Área: ☐ Control de acceso ☐ Cajas
- Años de experiencia en la empresa: _____
- Fecha de la entrevista: _____

Tipo de entrevistado: ☐ Control de acceso ☐ Cajas

Consentimiento informado

Se informa al participante que la presente entrevista tiene fines estrictamente académicos y forma parte de un proyecto de graduación. La información será tratada con confidencialidad y utilizada únicamente con fines investigativos. La participación es voluntaria.

¿Acepta participar en esta entrevista?

☐ Sí ☐ No

Guía de preguntas

A. Proceso actual de control de acceso

-

1. ¿Cómo se realiza actualmente el ingreso de los clientes a la tienda?
2. ¿Qué información se revisa antes de permitir el acceso?
3. ¿Qué problemas se presentan con mayor frecuencia durante este proceso?

B. Validación de clientes

4. ¿Cómo se confirma actualmente si un cliente tiene membresía activa?
5. ¿Qué sucede cuando el sistema no reconoce al cliente?

C. Usabilidad del sistema

-

6. ¿Considera que el sistema actual es fácil de utilizar?
7. ¿Qué partes del proceso resultan más complicadas?
8. ¿Qué cambios cree que facilitarían su trabajo diario?

D. Satisfacción operativa

-

9. ¿Cómo evalúa el proceso actual de control de acceso?
10. ¿Qué beneficios cree que tendría un sistema automatizado?
11. ¿Considera que reduciría errores o retrasos en la atención?

Cierre

12. ¿Desea agregar alguna sugerencia o comentario adicional?

Observaciones del entrevistador

_____
_____

_____
_____

_____
_____

Firma del entrevistador: _____

Fecha: _____

Instrumento, Guión Grupo Focal

Universidad Central de Nicaragua

Facultad de Ingeniería en Sistemas

Guion de Grupo Focal

Tipo de instrumento: Grupo focal
Dirigido a: Personal del área de cajas

Objetivo del instrumento: Recopilar información cualitativa colectiva sobre los errores de validación de clientes, dificultades operativas del proceso actual de control de acceso y el nivel de satisfacción del personal respecto al proceso, así como su percepción sobre los beneficios del nuevo módulo automatizado.

Datos generales de la sesión

- Fecha: _____
- Hora de inicio: _____
- Hora de finalización: _____
- Lugar: _____
- Moderador: _____
- Observador (opcional): _____
- Número de participantes: _____

Consentimiento informado

Se informa a los participantes que esta actividad forma parte de un proyecto académico de graduación. La información proporcionada será tratada de forma confidencial y utilizada únicamente con fines investigativos. La participación es voluntaria y pueden retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia.

¿Acepta participar en este grupo focal?

☐ Sí ☐ No

Instrucciones para los participantes

- No existen respuestas correctas o incorrectas.
- Todas las opiniones son válidas.
- Se solicita respeto entre los participantes.

- La información compartida será confidencial.
- Se recomienda hablar de forma clara y honesta.

Guía de preguntas

Sección A. Proceso actual de control de acceso

-

4. ¿Cómo describirían el proceso actual de control de acceso de los clientes a la tienda?
5. ¿Qué etapas consideran más problemáticas durante la validación de clientes?
6. ¿Qué situaciones generan retrasos en la atención?

Sección B. Errores de validación

-

6. ¿Con qué frecuencia se presentan errores al validar la membresía de los clientes?
7. ¿Qué tipo de errores son los más comunes?
8. ¿Cómo afectan estos errores su trabajo diario y la atención al cliente?

Sección C. Automatización del proceso

7. ¿Qué actividades del proceso consideran que deberían automatizarse?
8. ¿Qué problemas se evitarían si el sistema validara automáticamente a los clientes?

Sección D. Satisfacción operativa

-

12. ¿Qué tan satisfechos se sienten con el proceso actual de control de acceso?
13. ¿Qué aspectos consideran más negativos del sistema actual?
14. ¿Qué mejoras esperan con el nuevo módulo automatizado?

Sección E. Evaluación general

13. ¿Creen que un módulo automatizado reduciría errores y tiempos de atención?
14. ¿Qué funcionalidades consideran indispensables en el nuevo sistema?
15. ¿Qué recomendaciones darían para que el sistema sea realmente útil en su trabajo diario?

Cierre de la sesión

17. ¿Desean agregar algún comentario adicional que no se haya mencionado?

Observaciones del moderador:

_____
_____

_____
_____

_____
_____

Firma del moderador: _____

Fecha: _____

Lista de Cotejo – Observación directa

Universidad Central de Nicaragua

Facultad de Ingeniería en Sistemas

Lista de cotejo – Observación directa (Lista técnica)

Tipo de instrumento: Observación directa no participativa – Lista de cotejo

Objetivo del instrumento: Verificar de forma objetiva el funcionamiento del módulo de control de acceso y su integración con el ERP, específicamente en lo relativo al registro de entradas y salidas, validación de clientes, carga masiva desde Excel, sincronización de datos, seguridad, trazabilidad y tiempos de validación.

Datos generales de la observación

- Fecha: _____
- Hora de inicio: _____
- Hora de finalización: _____
- Lugar: _____
- Observador: _____

Instrucciones para el observador

Marque con una “X” la opción que corresponda según lo observado durante la ejecución del sistema.

- Sí: El criterio se cumple completamente.
- No: El criterio no se cumple.
- Parcial: El criterio se cumple de forma incompleta.
- N/A: No aplica al contexto observado.

Registre observaciones adicionales cuando sea necesario.

Lista de cotejo

Nº	Dimensión	Indicador	Criterio de verificación	Sí	No	Parcial	N/A	Observaciones
1	Funcionalidad del sistema	Registro de entrada de clientes	El sistema registra automáticamente fecha y hora de ingreso	☐	■	☐	☐	
2	Funcionalidad del sistema	Registro de salida de clientes	El sistema registra automáticamente fecha y hora de salida	☐	■	☐	☐	
3	Validación de clientes	Verificación de membresía	El sistema valida el estado activo del cliente desde el ERP	■	☐	☐	☐	
4	Gestión masiva de accesos	Carga masiva desde Excel	El sistema permite importar archivos Excel correctamente	☐	☐	■	☐	
5	Gestión masiva de accesos	Procesamiento por lotes	El sistema procesa múltiples registros en una sola operación	☐	☐	■	☐	
6	Integración con ERP	Sincronización de datos	Los cambios se reflejan correctamente en el ERP	☐	☐	■	☐	
7	Seguridad del sistema	Autenticación de usuarios	El acceso al sistema requiere usuario y contraseña	☐	■	☐	☐	
8	Seguridad del sistema	Roles y permisos	Existen perfiles de usuario con permisos diferenciados	☐	■	☐	☐	
9	Trazabilidad	Registro de operaciones	El sistema genera bitácoras de actividades	☐	■	☐	☐	
10	Accesibilidad	Acceso web	El sistema funciona correctamente en distintos dispositivos	☐	■	☐	☐	
11	Eficiencia operativa	Tiempo de validación	El tiempo de validación es inferior al proceso anterior	☐	☐	■	☐	
12	Trazabilidad operativa	Historial de accesos	Se puede consultar el historial completo de entradas y salidas	☐	■	☐	☐	

Observaciones generales del observador

1. DISEÑAR MODULO ACCESO CLIENTES CON MANEJO DE ROLES (LOGIN, USUARIO, ROLES)
2. HABILITAR UNA OPCIÓN DE APERTURA Y CIERRE DE TIENDA PARA EVITAR ACTIVACIONES FUERA DE HORARIO LABORAL O MIENTRAS LA TIENDA SE ENCUENTRE CERRADA
3. HABILITAR BITACORA DE INGRESOS Y SALIDAS DE CLIENTES
4. BUSCAR CLIENTES POR CEDULA IDENTIDAD, NOMBRES, APELLIDOS (CON SCANNER PARA QUE CLIENTE SE VALIDE SIN DEPENDER DEL PERSONAL DE ACCESO, VALIDAR A FUTURO LA OPCIÓN DE VALIDACIÓN POR ROSTRO O HUELLA.

Firma del observador: _____

Fecha: _____

Enlace Respuestas:
https://drive.google.com/drive/folders/1G6zfbXFJKzH19h1xu8jOrXmaukajH3Dp?usp=sharing

Anexo 2: Carta Responsabilidad Asesor

CARTA DE RESPONSABILIDAD DEL ASESOR CIENTÍFICO

Yo, Beatriz Franco Escorcia, mayor de edad, en pleno goce de mis derechos civiles, actuando en mi calidad de **Asesor(a) Científico(a)** de la **Desarrollo módulo control automatizado de acceso de clientes integrado al sistema ERP de Tienda de Electrodomésticos C&V S.A ubicado frente a parque industrial portezuelo carretera norte en el periodo noviembre 2025 a marzo 2026.** Monografía titulada: desarrollado por los/las estudiantes **Br. Francisco Gregorio Rodríguez Montenegro** de la carrera Ingeniería en Sistemas, declaro bajo mi entera responsabilidad lo siguiente:

Que he revisado, orientado y validado técnicamente los **instrumentos de investigación** (encuestas, guías de entrevista u otros) que serán aplicados por los/las estudiantes con el propósito de levantar información necesaria para el desarrollo de la Investigación correspondiente.

Asimismo, **certifico y garantizo** que dichos instrumentos han sido elaborados conforme a los principios éticos de la investigación científica, resguardando la confidencialidad, el respeto, la voluntariedad y los derechos de las personas participantes, y que **no contravienen los reglamentos, normativas internas, lineamientos académicos ni disposiciones vigentes de la Universidad Central de Nicaragua**.

De igual forma, hago constar que los instrumentos de investigación **no vulneran las leyes de la República de Nicaragua**, ni atentan contra el orden jurídico, los derechos fundamentales, la dignidad humana, ni las disposiciones legales relacionadas con la protección de datos, la ética investigativa y el uso responsable de la información.

Asumo la responsabilidad académica y científica sobre el contenido, pertinencia y aplicación de los instrumentos de investigación autorizados, comprometiéndome a brindar el acompañamiento y seguimiento correspondiente durante el proceso de levantamiento de la información.

Para los fines que estime convenientes, firmo la presente en la ciudad de Managua, a los 30 días del mes de enero del año 2026.

Atentamente,

Nombre del/de la Asesor(a) Científico(a)

Cargo: Coordinadora de Ingeniería en Sistemas
Firma:
Cédula: 361-300993-0001X
Universidad Central de Nicaragua

Anexo 3: Aval Tienda de Electrodomésticos C&V S.A.

Cervegsa
Cereales & Vegetales S.A.

Managua, 31 de enero de 2026

CARTA AVAL

Universidad Central de Nicaragua:

Por medio del presente documento, C&V Tienda de Electrodomésticos, S.A. hace constar que autoriza y otorga aval académico al estudiante Francisco Gregorio Rodríguez Montenegro, portador de la cédula de identidad No. 0010506950007J, de la carrera Ingeniería en Sistemas, para el desarrollo de su trabajo de graduación titulado:

"Desarrollo del módulo de control automatizado de acceso de clientes integrado al sistema ERP de la C&V Tienda de Electrodomésticos, S.A."

El proyecto tiene como finalidad analizar el proceso actual de control de acceso de clientes y desarrollar un prototipo funcional de un módulo informático que permita automatizar dicho proceso, integrándolo al sistema ERP existente en la empresa, con fines estrictamente académicos y de investigación.

Para la ejecución del proyecto, la empresa autoriza:

1. La observación del proceso actual de control de acceso.
2. La aplicación de entrevistas al personal involucrado, bajo la debida supervisión.
3. El análisis académico del sistema ERP, sin acceso a información confidencial.
4. El diseño del prototipo, sin implementación en ambiente productivo.

Se deja expresa constancia de que el presente proyecto no implica compromiso económico alguno, no contempla modificaciones al sistema ERP en producción, ni la divulgación de información sensible de la empresa. Toda la información recopilada será utilizada exclusivamente con fines académicos, garantizando en todo momento la confidencialidad y el uso responsable de los datos.

La presente constancia se extiende a solicitud del interesado, para los fines académicos que estime convenientes ante la universidad correspondiente.

Atentamente,

CEREALES Y VEGETALES, S.A. EJERCITO DE NICARAGUA Gerencia de Compras

Lic. Juan Moisés Cruz Moncada
Cereales y Vegetales S.A, Jefa Dpto. informática
informatica@tiendaejercitonic.com.ni
Cel: 8296-4898

Anexo 4: Cronograma de Actividades

Tabla 4: Cronograma de Actividades

cronograma para el desarrollo de la asignatura monografica IIIC 2025																	
Semana N°	**Actividades Principales**	**NOVIEMBRE**			**DICIEMBRE**				**ENERO**				**FEBRERO**			**MARZO**	**Observaciones**
		Nov 16	**Nov 23**	**Nov 30**	**Dic 7**	**Dic 14**	**Dic 21**	**Dic 28**	**Ene 4**	**Ene 11**	**Ene 18**	**Ene 25**	**Feb 8**	**Feb 15**	**Feb 22**	**Mar 1**	
1	Antecedentes y contexto del problema. Objetivos (General y específicos). Preguntas de investigación																La clases de IA serán virtuales en tres encuentros
2	Justificación (IA). Limitaciones (Dar las indicaciones del Diseño de Póster en base al índice institucional)																

3	Variables. Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación. Supuestos básicos. Técnicas de redacción científica APA																
4	Estado del arte (IA). Perspectiva teórica asumida. Contexto de la investigación																
5	DISEÑO METODOLÓGICO. Enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Confiabilidad y validez																Fecha de entrega del diseño de Póster a Dirección Académica 14 de Dic

	de los instrumentos. Diseño de póster																
6	Procesamiento de datos y análisis de información. Métodos y técnicas para el procesamiento y análisis de información. Criterios de calidad: Credibilidad, confiabilidad, transferibilidad y triangulación																
7	Validación y aplicación de instrumentos																
8	Diseño de Proyecto de Investigación (Presentación de Póster)																

9	Manejo de Excel (IA). Uso del SPSS y su relación con tablas y gráfico de análisis para la comprensión de los resultados de la investigación																
10	Discusión de resultados e Informe																
11	Ejercicio de presentación del Informe Final Argumentativo																La monografía será elaborada según el formato CNEA informe de investigación
12	Atención especial																

13	Defensa															

Fuente: Auditoria Propia

Anexo 5: Proyecto Informático

1. Diseño del Proyecto Informático

El proyecto informático consiste en el diseño y desarrollo de un módulo web de control automatizado de acceso de clientes, integrado de forma al sistema ERP existente de la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A.

El sistema propuesto permitirá automatizar el registro de entradas y salidas de clientes, validar su membresía activa, gestionar de forma masiva las altas y bajas de clientes y sus beneficiarios, mantener la trazabilidad de las operaciones y mejorar la seguridad y eficiencia del proceso operativo.

El módulo será desarrollado como una aplicación web, con base de datos propia e independiente del ERP, garantizando un bajo impacto en los procesos críticos de la empresa y facilitando la escalabilidad y mantenimiento del sistema.

2. Definición de requerimientos

La definición de requerimientos permite identificar de forma clara las funcionalidades que el sistema debe cumplir, así como las condiciones técnicas y de calidad necesarias para su correcto funcionamiento.

a) Análisis de Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales describen las acciones específicas que el sistema debe realizar.

Requerimientos funcionales del sistema:

1) Registrar automáticamente la entrada y salida de clientes con fecha y hora.
2) Validar la membresía activa del cliente.
3) Consultar información básica del cliente.
4) Validar los datos antes de procesarlos.
5) Crear o actualizar clientes y beneficiarios de forma masiva.
6) Almacenar los registros de acceso en la base de datos del módulo.
7) Generar historial de accesos por cliente.
8) Gestionar usuarios del sistema con roles y permisos.
9) Registrar bitácoras de actividades del sistema.
10) Sincronizar los datos relevantes con el ERP mediante proceso ETL.
11) Permitir la autenticación segura de usuarios.
12) Mostrar mensajes de confirmación y error.
13) Generar reportes básicos de accesos.

b) Análisis de Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales establecen las características de calidad del sistema.

1) Seguridad
    - Autenticación mediante usuario y contraseña.
    - Control de acceso por roles.
    - Registro de auditoría.
    - Protección contra accesos no autorizados.
2) Rendimiento
    - Tiempo de validación menor a 3 segundos.

- Procesamiento eficiente de cargas masivas.
- Respuesta rápida en consultas.

3) Usabilidad
   - Interfaz intuitiva.
   - Formularios simples.
   - Mensajes claros al usuario.
4) Disponibilidad
   - Operación durante horario laboral.
   - Soporte para múltiples usuarios concurrentes.
5) Compatibilidad
   - Funcionar en navegadores modernos.
   - Acceso desde equipos de escritorio y tablets.
6) Mantenibilidad
   - Código modular.
   - Separación por capas.
   - Documentación técnica básica.
7) Escalabilidad
   - Capacidad de manejar crecimiento de clientes y registros.

3. Metodología del desarrollo

a) Tipo de metodología

Para el desarrollo del sistema se utilizará una metodología ágil, específicamente una adaptación del marco de trabajo Scrum.

Esta metodología se selecciona debido a que:

- permite desarrollar el sistema por incrementos funcionales
- facilita la retroalimentación temprana de los usuarios
- se adapta a cambios en los requerimientos
- mejora el control del avance del proyecto
- adecuada para el desarrollo de prototipos funcionales

El proyecto se organizará en iteraciones cortas (sprints), en las cuales se implementarán funcionalidades específicas del módulo.

b) Diseño de arquitectura

El sistema será desarrollado bajo una arquitectura web basada en el patrón Modelo–Vista–Controlador (MVC), el cual permite estructurar la aplicación en componentes claramente diferenciados, facilitando su mantenimiento, escalabilidad, seguridad y control de complejidad. Esta arquitectura es adecuada para sistemas empresariales que requieren integración con otros sistemas, manejo de múltiples usuarios y evolución progresiva de funcionalidades.

La solución propuesta estará conformada por:

- la aplicación web del módulo de control automatizado de acceso
- una base de datos propia e independiente
- un proceso de integración mediante ETL y el sistema ERP existente de la empresa

Esta disposición arquitectónica permite desacoplar el módulo del ERP, reduciendo riesgos operativos, evitando impactos en procesos críticos y facilitando el crecimiento futuro del sistema.

Dentro del patrón MVC:

La capa Modelo representa la lógica de negocio y las estructuras de datos principales del sistema. En esta capa se definen las entidades fundamentales, tales como cliente, usuario,

acceso, beneficiario, bitácora y carga masiva, así como las reglas de negocio asociadas al proceso de validación de clientes, registro de accesos y control de operaciones. El modelo se encarga de procesar la información, validar condiciones operativas y coordinar el acceso a la capa de datos.

La capa Vista corresponde a la interfaz gráfica del sistema, accesible desde navegadores web. Esta capa permite al usuario interactuar con el sistema mediante formularios de validación de clientes, pantallas de registro de entradas y salidas, interfaces para carga masiva de información desde archivos Excel, consultas de historial de accesos y visualización de reportes. La vista se limita a presentar la información procesada por el sistema, sin incluir lógica de negocio.

La capa Controlador actúa como intermediario entre el modelo y la vista. Es responsable de recibir las solicitudes del usuario, validar los datos ingresados, invocar los métodos correspondientes del modelo, coordinar los procesos internos del sistema y seleccionar la vista adecuada para mostrar los resultados. De esta forma, el controlador garantiza una correcta comunicación entre las distintas capas del sistema.

El módulo utilizará una base de datos propia, independiente de la base de datos del ERP institucional. Esta decisión permite reducir el impacto en el rendimiento del ERP, mejorar la seguridad de la información, aislar posibles fallos, facilitar el mantenimiento del sistema y permitir una escalabilidad independiente. En esta base de datos se almacenarán los registros de accesos, bitácoras del sistema, información de cargas masivas, estados de sincronización y usuarios del módulo.

La integración entre el módulo de control de acceso y el sistema ERP se realizará mediante un proceso ETL (Extract, Transform, Load), encargado de extraer los datos relevantes generados por el módulo, transformarlos conforme a la estructura y reglas del ERP y cargarlos de manera controlada en las tablas correspondientes. Este mecanismo garantiza la consistencia de la

información entre ambos sistemas, permite validar los datos antes de su incorporación, facilita el control de errores y posibilita la auditoría del proceso de sincronización, reduciendo la necesidad de intervención manual del personal de tecnologías de la información.

En conjunto, la arquitectura propuesta proporciona una base sólida para el desarrollo del módulo, asegurando separación de responsabilidades, facilidad de mantenimiento, integración segura con el ERP, soporte para múltiples usuarios y capacidad de adaptación ante futuras ampliaciones funcionales del sistema.

Sub-Módulos a desarrollar:

Tabla 5: Sub-Módulos Sistema

Jerarquía	Sub-Modulo	Pantalla / Submódulo	Descripción funcional	Usuarios que acceden
0	Seguridad Base	—	Funciones obligatorias para el control de acceso al sistema y habilitación del módulo de acceso de clientes.	depende del Rol
0.1	Seguridad Base	Login	Permite la autenticación de usuarios del sistema, validando credenciales y estado del usuario antes de permitir el acceso.	depende del Rol
0.2	Seguridad Base	Apertura del sistema (Acceso de Clientes)	Permite a un usuario autorizado abrir o cerrar el módulo de acceso de clientes, habilitando o bloqueando el ingreso de clientes a la tienda.	depende del Rol
1	Inicio	—	Módulo informativo inicial del sistema.	depende del Rol

1.1	Inicio	Dashboard	Muestra el estado del sistema (abierto/cerrado), clientes dentro de la tienda y alertas operativas.	depende del Rol
2	Acceso de Clientes	—	Módulo principal para el control de ingreso y salida de clientes.	depende del Rol
2.1	Acceso de Clientes	Registro de Ingreso	Permite registrar el ingreso de clientes de forma manual o automática, validando el estado del sistema y del cliente.	depende del Rol
2.2	Acceso de Clientes	Registro de Salida	Permite registrar la salida de clientes y cerrar correctamente el evento de acceso activo.	depende del Rol
2.3	Acceso de Clientes	Monitor de Clientes Dentro	Muestra en tiempo real la lista de clientes que se encuentran dentro de la tienda.	depende del Rol
2.4	Acceso de Clientes	Historial de Accesos	Permite consultar el historial de ingresos y salidas de clientes usando la tabla ActivacionCliente.	depende del Rol
3	Clientes	—	Gestión de información comercial y relacional de los clientes.	depende del Rol
3.1	Clientes	Gestión de Clientes	Permite registrar, actualizar y consultar la información general de los clientes de la tienda.	depende del Rol

3.2	Clientes	Relaciones del Cliente	Permite gestionar relaciones entre clientes titulares, beneficiarios y fiadores.	depende del Rol
3.3	Clientes	Contactos del Cliente	Permite administrar teléfonos, correos y direcciones del cliente, definiendo contactos principales y secundarios.	depende del Rol
3.4	Clientes	Condiciones Comerciales	Permite visualizar y gestionar descuentos, crédito y plazos, en coordinación con el ERP.	depende del Rol
4	Usuarios y Seguridad	—	Administración de usuarios y control de permisos del sistema.	depende del Rol
4.1	Usuarios y Seguridad	Gestión de Usuarios	Permite crear, editar, activar o desactivar usuarios del sistema.	depende del Rol
4.2	Usuarios y Seguridad	Gestión de Roles	Permite definir los roles y perfiles de acceso.	depende del Rol
4.3	Usuarios y Seguridad	Asignación Usuario–Rol	Permite asignar uno o varios roles a cada usuario.	depende del Rol
4.4	Usuarios y Seguridad	Sesiones Activas	Permite visualizar y cerrar sesiones activas de usuarios por motivos de seguridad.	depende del Rol
5	Reportes	—	Módulo de consulta y análisis de información.	depende del Rol
5.1	Reportes	Accesos por Fecha	Genera reportes de ingresos y salidas de clientes	depende del Rol

			por rangos de fecha.	
5.2	Reportes	Accesos por Cliente	Permite consultar el historial de accesos de un cliente específico.	depende del Rol
5.3	Reportes	Accesos Manuales vs Automáticos	Permite analizar el tipo de acceso utilizado (manual o automatizado).	depende del Rol
6	Configuración	—	Parametrización general del sistema.	depende del Rol
6.1	Configuración	Parámetros del Sistema	Permite definir horarios permitidos, reglas de operación y comportamiento del sistema.	depende del Rol
6.2	Configuración	Catálogos	Permite administrar los catálogos del sistema (tipo de cliente, estados, tipos de contacto, etc.).	depende del Rol
7	Auditoría	—	Módulo de trazabilidad y control.	depende del Rol
7.1	Auditoría	Bitácora del Sistema	Registra las acciones realizadas por los usuarios dentro del sistema.	depende del Rol
7.2	Auditoría	Auditoría de Accesos	Permite auditar los accesos de clientes, identificando quién ingresó, cuándo y cómo.	depende del Rol

Fuente: Auditoria Propia

Tabla 6: Distribución Tablas BD por Sub-Módulo

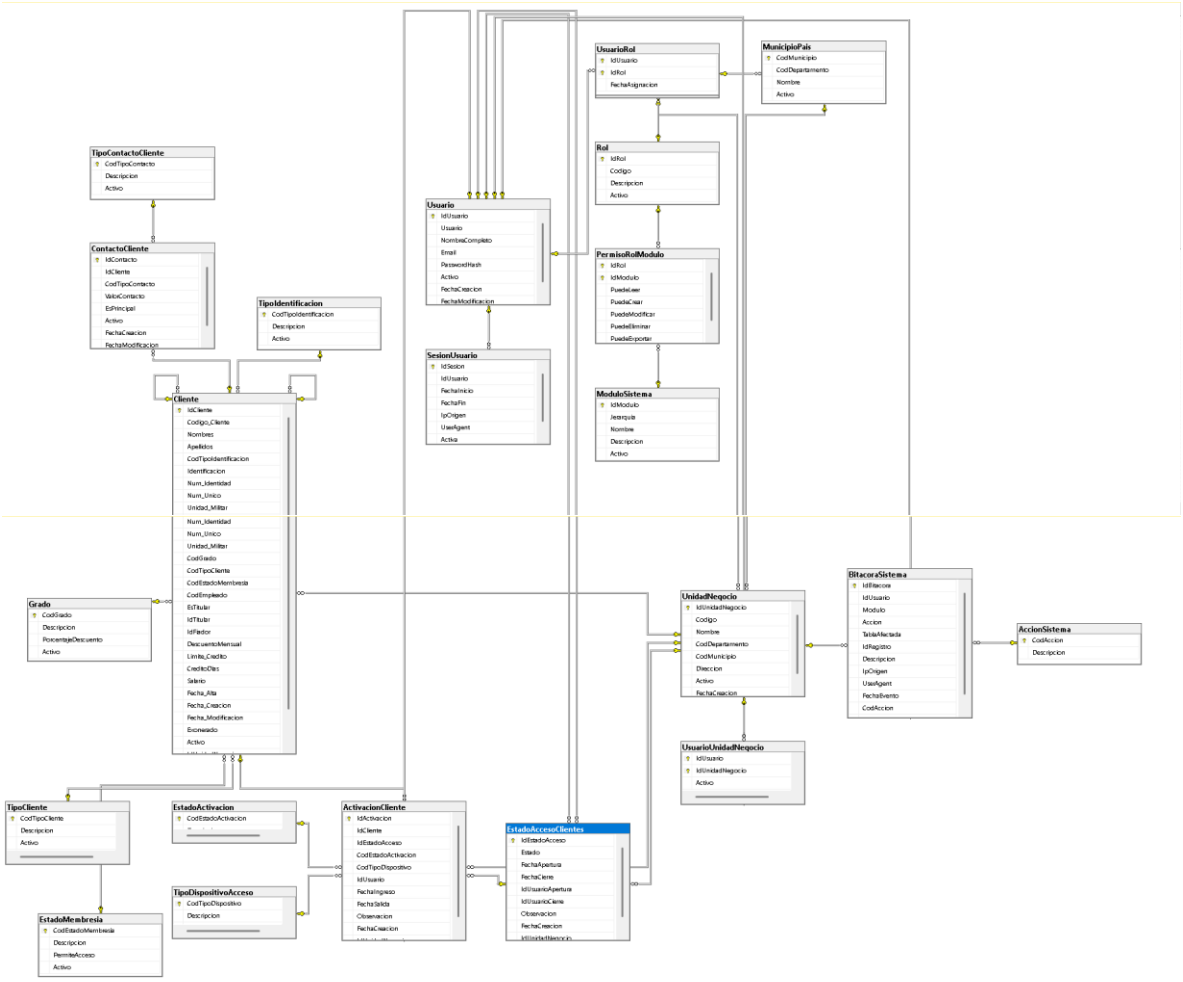
Núcleo de seguridad y control del sistema	
Tabla	**Descripción detallada**
Usuario	Almacena las cuentas de usuarios del sistema. Contiene credenciales (hash de contraseña), datos básicos y estado activo. Es la base de la autenticación.
Rol	Define los roles del sistema (ej. Administrador, Operador, Supervisor). Los roles determinan el nivel de acceso funcional.
UsuarioRol	Tabla puente que asigna uno o varios roles a un usuario. Permite flexibilidad en permisos.
ModuloSistema	Define los módulos funcionales del sistema (clientes, accesos, reportes, etc.). Sirve como base para el control de permisos.
PermisoRolModulo	Define los permisos específicos de cada rol sobre cada módulo (leer, crear, modificar, eliminar, exportar). Es el núcleo de la autorización., Los permisos se aplican en conjunto con la unidad de negocio, garantizando seguridad funcional y organizacional.
SesionUsuario	Registra las sesiones de los usuarios: inicio, cierre, IP y estado. Permite control de sesiones activas y auditoría de accesos.
Sucursales	
Tabla	**Descripción detallada**
UnidadNegocio	Representa las sucursales o unidades operativas de la empresa. Permite que el sistema funcione en múltiples ubicaciones.
UsuarioUnidadNegocio	Asocia usuarios a unidades de negocio. Controla desde qué sucursales puede operar cada usuario.
Catálogos maestros	
Tabla	**Descripción detallada**
TipoCliente	Catálogo que define los tipos de clientes (ej. titular, beneficiario, institucional).
TipoIdentificacion	Catálogo de tipos de identificación aceptados por el sistema.
EstadoMembresia	Define los estados de la membresía del cliente y si permite o no el acceso al sistema.
Grado	Catálogo que almacena grados o rangos asociados a clientes, incluyendo descuentos aplicables.
MotivoBloqueoCliente	Catálogo de motivos por los cuales un cliente puede ser bloqueado.
TipoDispositivoAcceso	Define los tipos de dispositivos desde los cuales se realiza el acceso (lector, app, etc.).

EstadoActivacion	Define los estados de una activación de acceso (activo, cerrado, anulado, etc.).
DepartamentoPais	Catálogo geográfico de departamentos.
MunicipioPais	Catálogo geográfico de municipios asociados a un departamento
Gestión de clientes	
Tabla	**Descripción detallada**
Cliente	Tabla central del negocio. Almacena la información del cliente, su estado de membresía, relaciones de titularidad, fiador, límites de crédito y datos financieros básicos.
ContactoCliente	Almacena los contactos del cliente (teléfono, correo, etc.), permitiendo múltiples contactos y uno principal.
TipoContactoCliente	Catálogo que define los tipos de contacto permitidos.
Control de accesos físicos o lógicos	
Tabla	**Descripción detallada**
EstadoAccesoClientes	Registra la apertura y cierre de accesos por unidad de negocio, indicando quién autorizó y cuándo.
ActivacionCliente	Registra cada ingreso y salida del cliente, asociando cliente, estado de acceso, dispositivo, usuario y sucursal. Es el historial detallado de accesos.
Auditoría y trazabilidad	
Tabla	**Descripción detallada**
AccionSistema	Catálogo de acciones del sistema (CREAR, MODIFICAR, ELIMINAR, LOGIN, LOGOUT, etc.).
BitacoraSistema	Registra todas las acciones realizadas en el sistema por los usuarios, incluyendo módulo, acción, tabla afectada y fecha.
BitacoraErrores	Registra errores del sistema y del ETL, con detalle técnico, origen y estado de atención.
Integración y procesos ETL	
Tabla	**Descripción detallada**
ProcesoETL	Define los procesos de sincronización entre sistemas (origen y destino).
EjecucionETL	Registra cada ejecución de un proceso ETL, su estado, fechas y cantidad de registros procesados.
ControlSincronizacion	Mantiene el control incremental de sincronización (última fecha o último ID procesado).
Configuración general	
Tabla	**Descripción detallada**
ConfiguracionSistema	Almacena parámetros configurables del sistema (claves, valores y tipos), permitiendo ajustes sin cambiar código.

Fuente: Auditoria Propia

4. Diagrama de Entidad-Relación

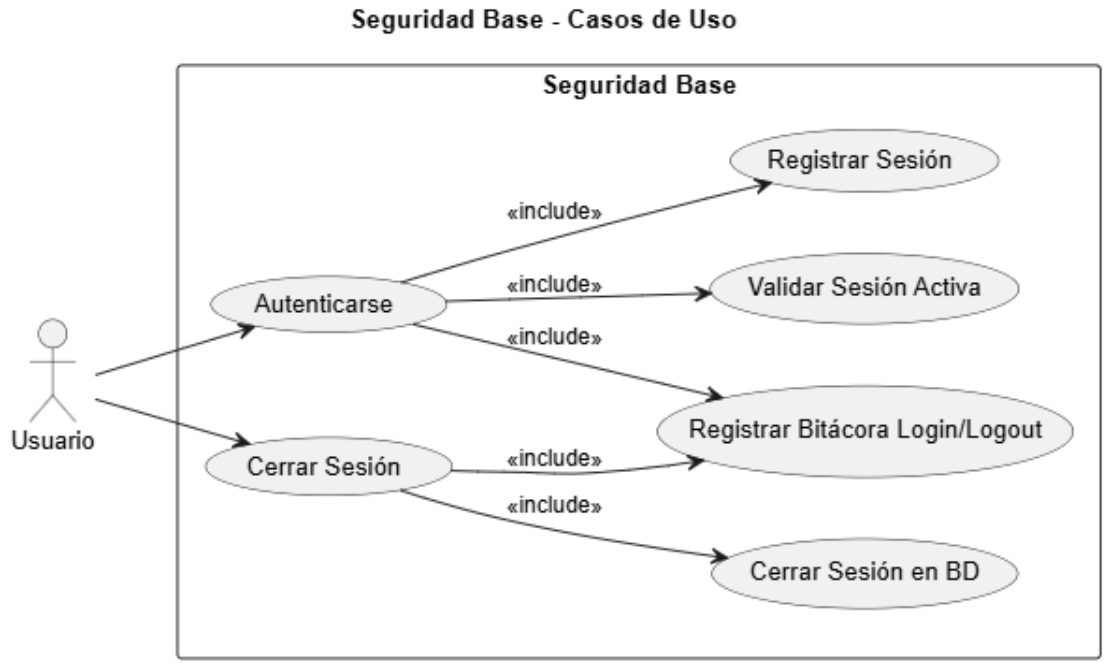
Figura 1: Diagrama Entidad Relación



Fuente: Auditoria Propia

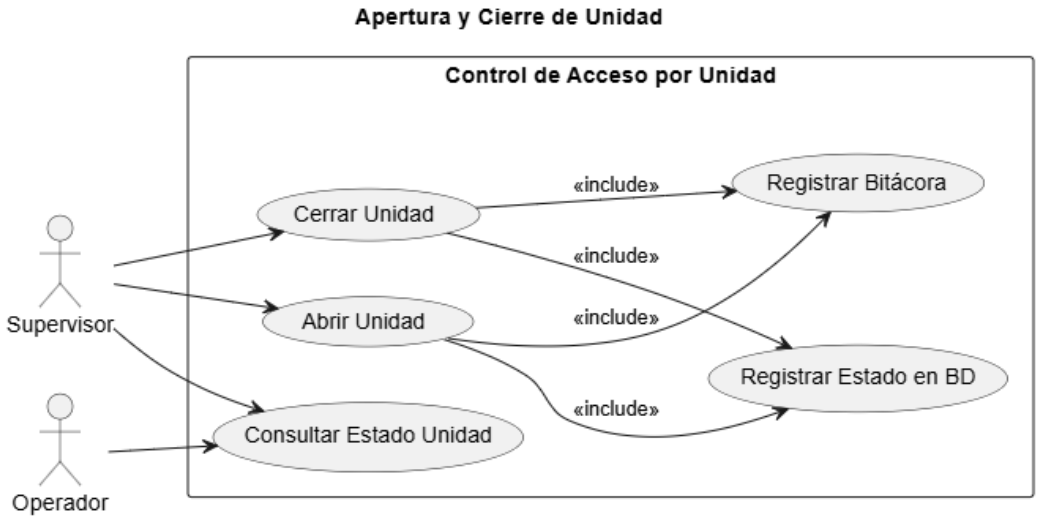
5. Casos de Uso

Figura 2: Caso de Uso Seguridad Base



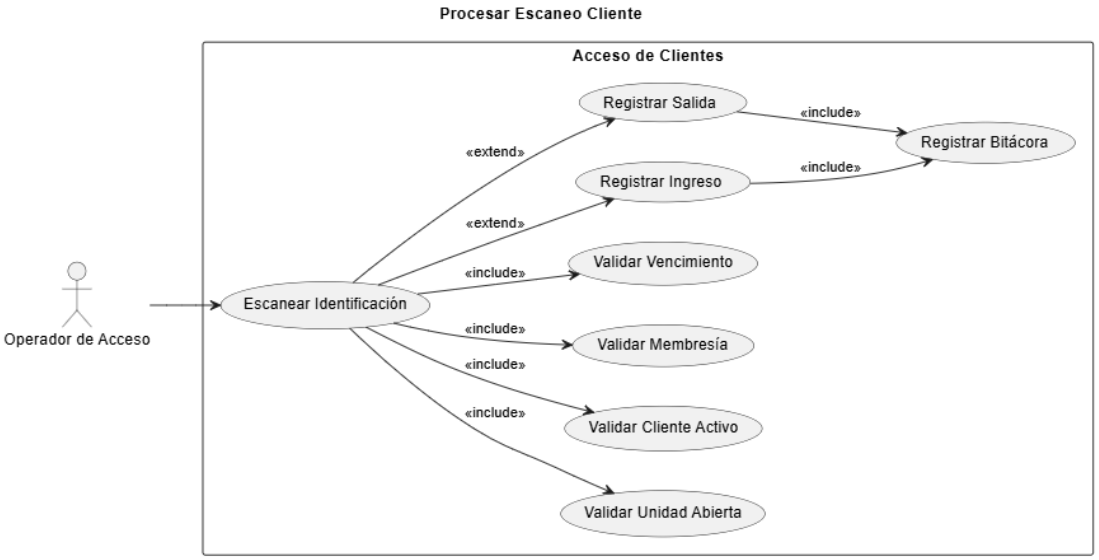
Fuente: Auditoria Propia

Figura 3: Caso de Uso Apertura y Cierre Negocio



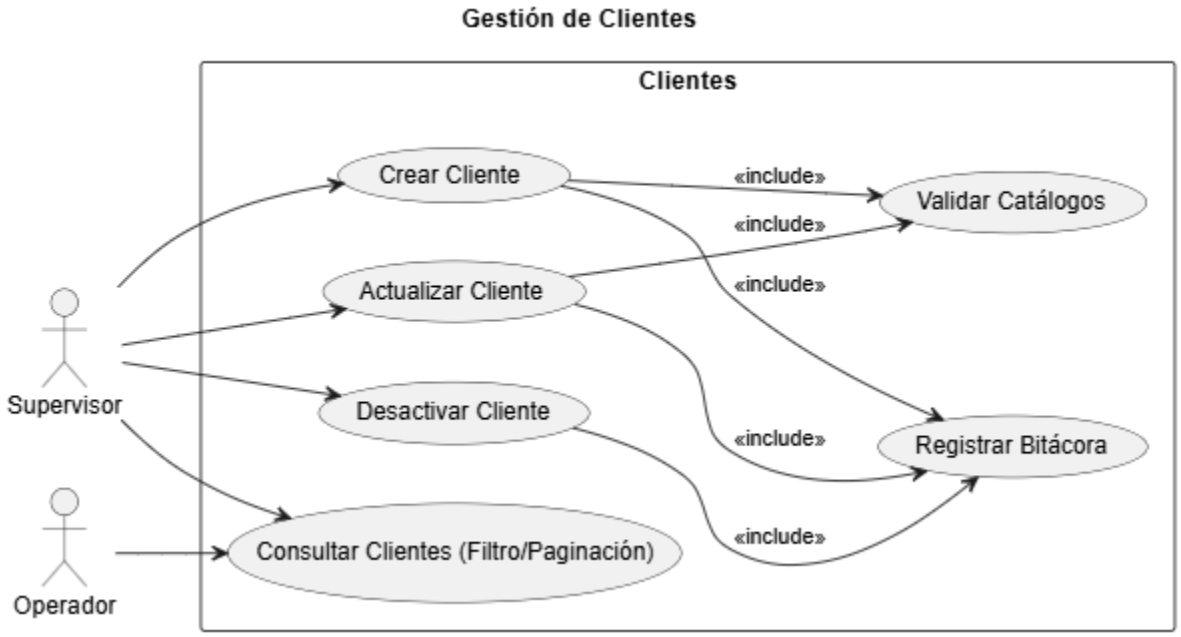
Fuente: Auditoria Propia

Figura 4: Caso de Uso Escaneo Clientes



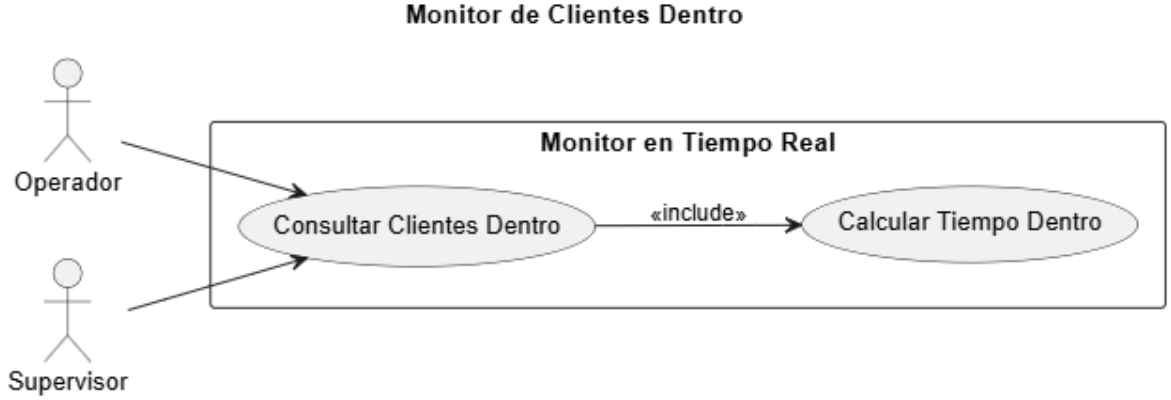
Fuente: Auditoria Propia

Figura 5: Caso de Uso Gestión Clientes



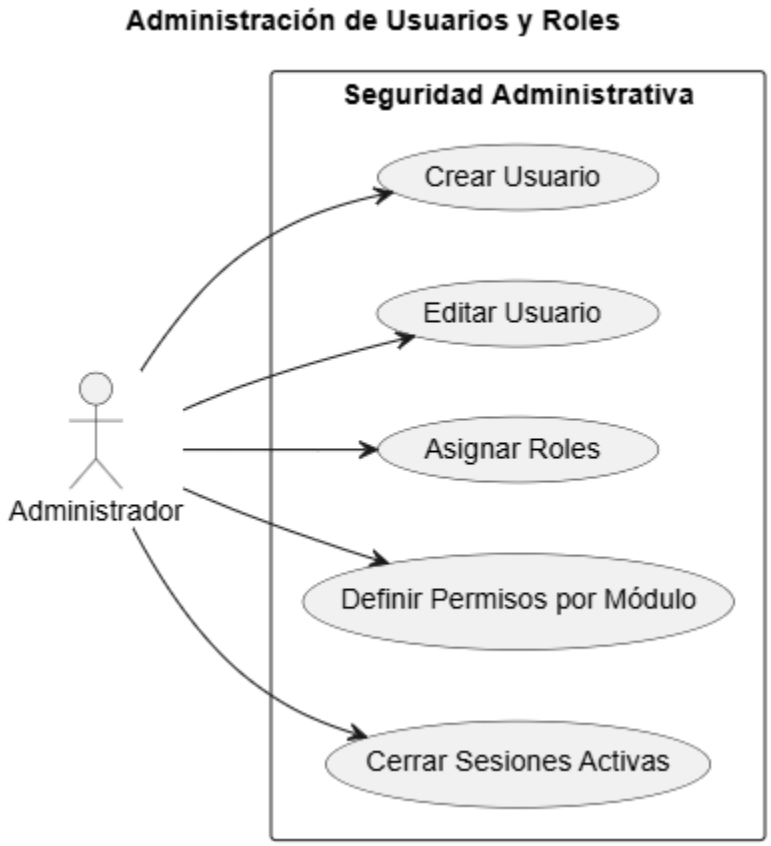
Fuente: Auditoria Propia

Figura 6: Caso de Uso Monitoreo Clientes



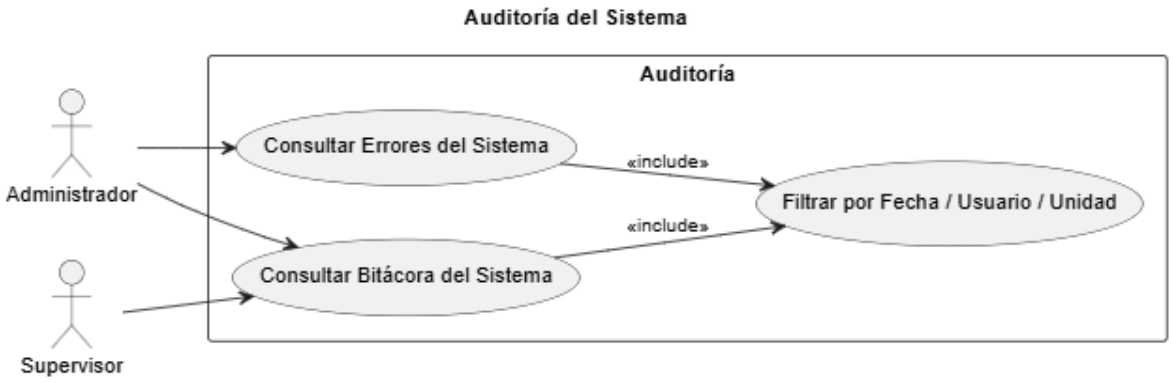
Fuente: Auditoria Propia

Figura 7: Caso de Uso Usuario y Roles



Fuente: Auditoria Propia

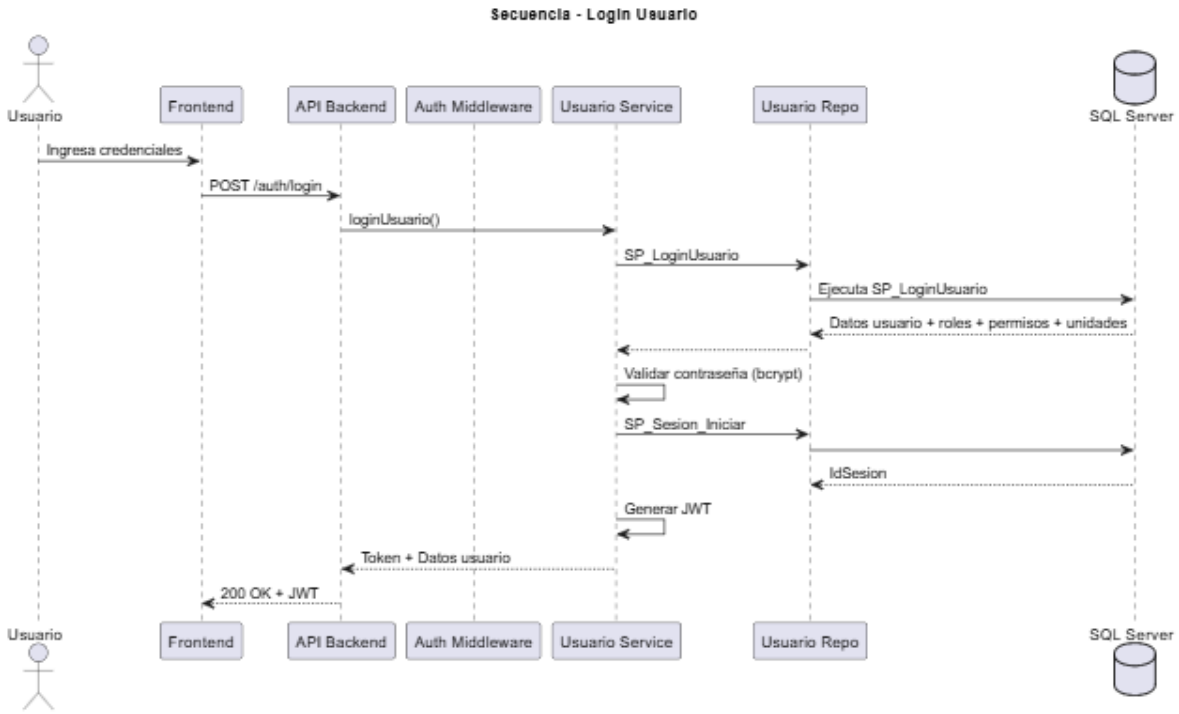
Figura 8: Caso de Uso Auditoria Sistema



Fuente: Auditoria Propia

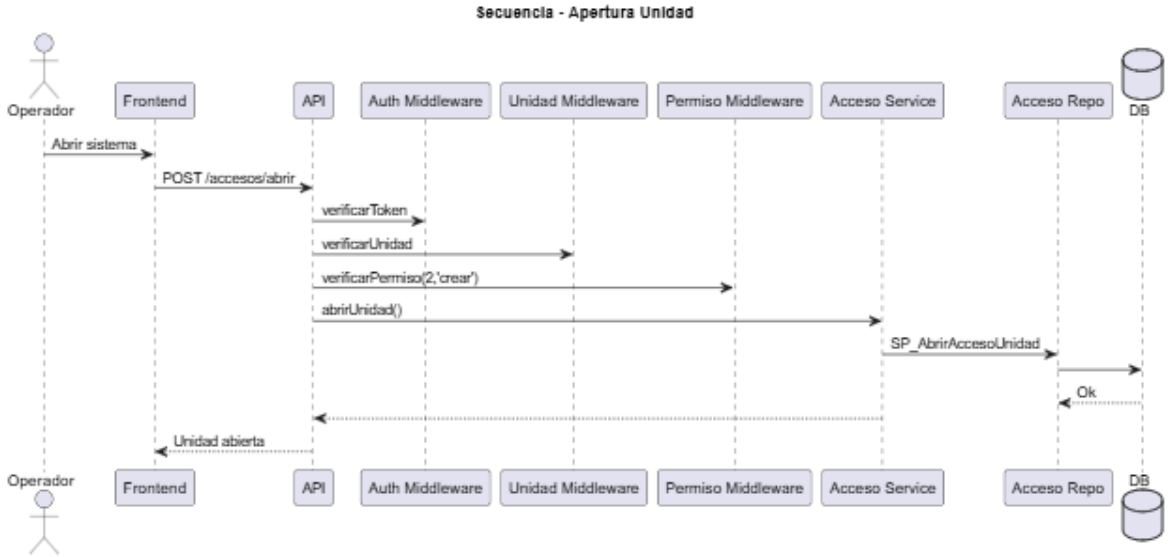
6. Diagrama de Secuencia

Figura 9: Diagrama Secuencia Login



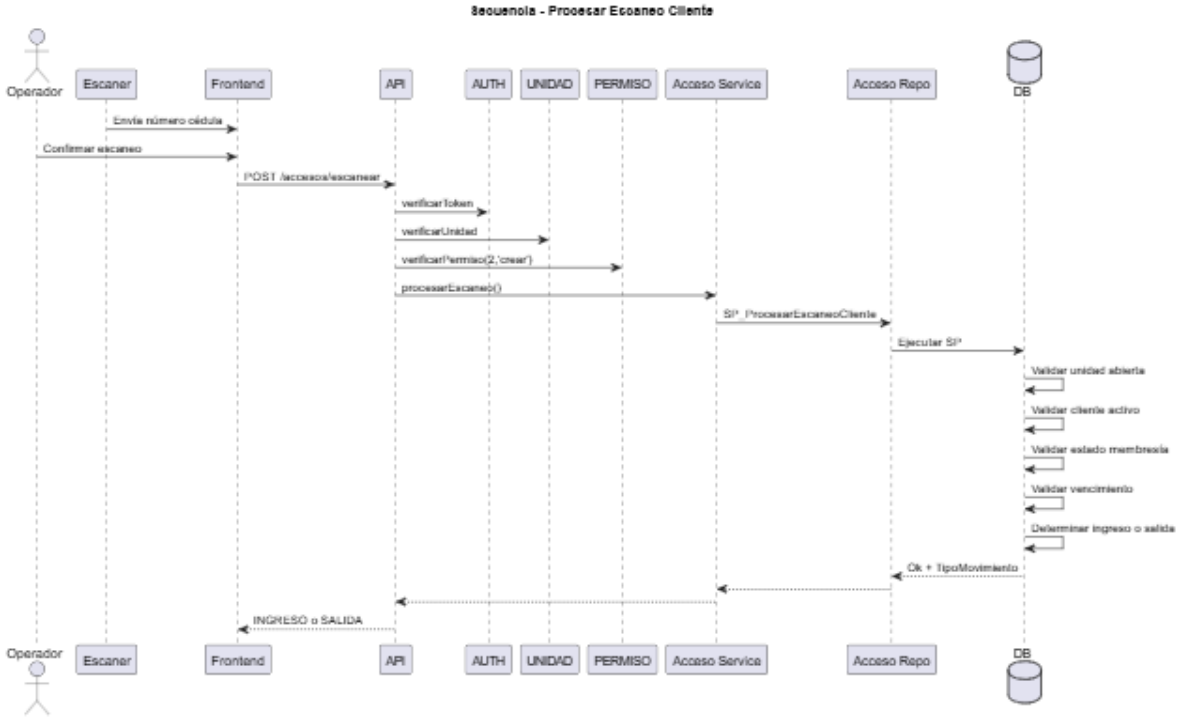
Fuente: Auditoria Propia

Figura 10: Diagrama Secuencia Apertura Negocio



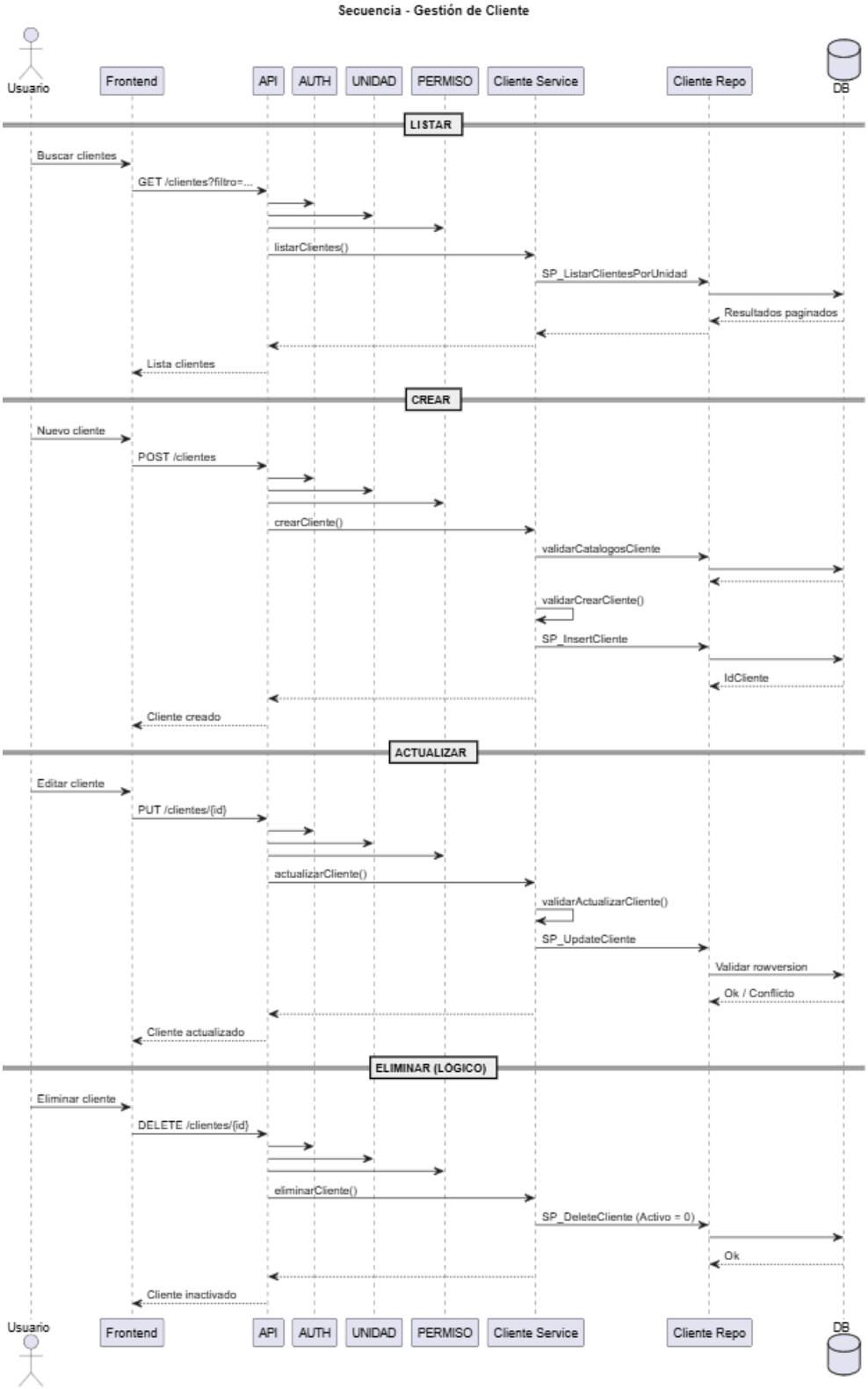
Fuente: Auditoria Propia

Figura 11: Diagrama Secuencia Escaneo Clientes



Fuente: Auditoria Propia

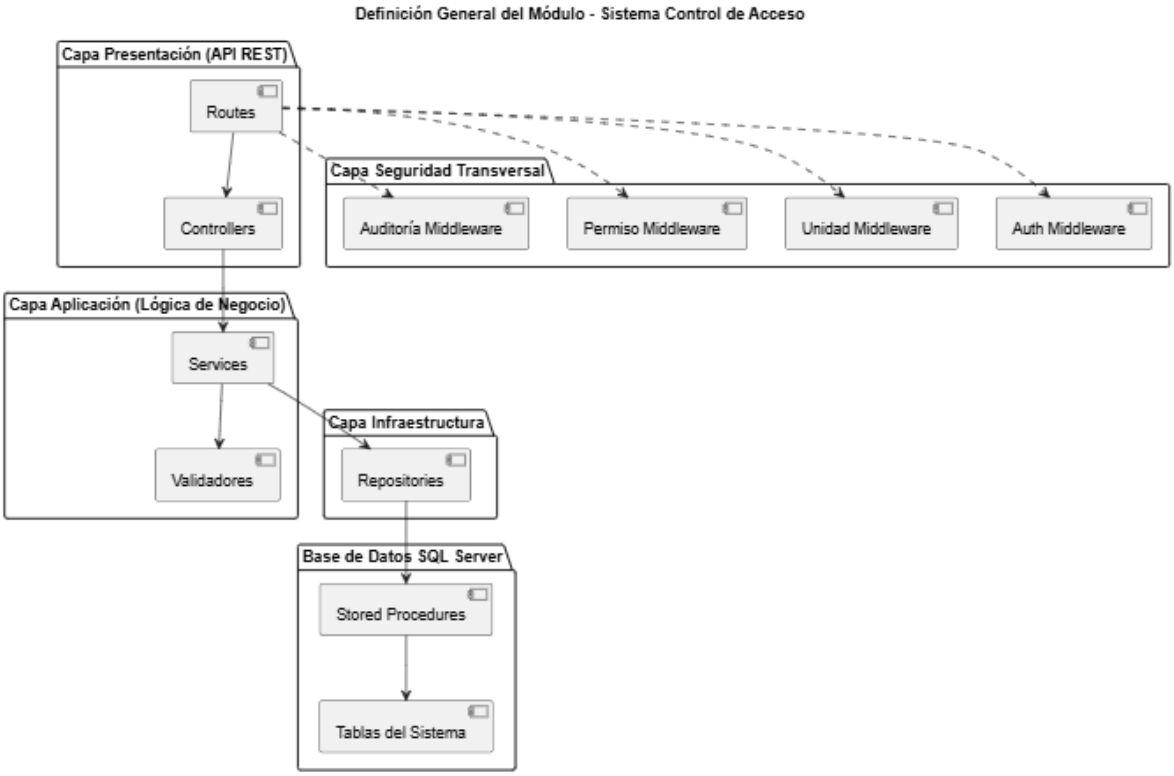
Figura 12: Diagrama Gestión Clientes



Fuente: Auditoria Propia

7. Definición del Módulo

Figura 13: Diagrama Definición Módulo



Fuente: Auditoria Propia

8. Factibilidad Económica

El desarrollo del proyecto “Módulo de control automatizado de acceso de clientes integrado al sistema ERP de la Tienda de Electrodomésticos C&V S.A.” requiere la utilización de recursos humanos, tecnológicos y financieros necesarios para su ejecución durante el período establecido. Aunque varios de estos recursos son aportados por el estudiante investigador y la empresa colaboradora, se realizó una estimación económica referencial con el fin de representar el valor real de los recursos utilizados en el desarrollo del sistema.

Los costos del proyecto se clasifican en recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo del prototipo, recursos humanos asociados a las actividades de análisis, diseño y desarrollo del módulo, también gastos operativos relacionados con transporte, conectividad y documentación del proyecto.

Recursos tecnológicos (hardware y software)

Tabla 7: Costo Recursos Tecnológicos

Concepto	Cantidad	Descripción	Costo unitario	Total	Fuente
Equipo de Computo	1	Equipo con capacidad para desarrollo web y base de datos	C$ 14,580.00	C$ 14,580.00	Aporte propio
Software de desarrollo	1	Entorno de desarrollo (licencia libre)	C$ 0.00	C$ 0.00	Gratuito
Gestor de base de datos	1	SQL Server Express / gestor libre	C$ 0.00	C$ 0.00	Gratuito
Herramienta de diseño UI	1	Figma	C$ 0.00	C$ 0.00	Gratuito
Hosting y dominio	1	Infraestructura local de empresa	C$ 10,000.00	C$ 10,000.00	Aporte empresa
				C$ 24,580.00	

Fuente: Auditoria Propia

Recursos humanos

Tabla 8: Costo Mano de Obra

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario (USD)	Total (USD)	Fuente
Estudiante investigador / desarrollador	1	5 meses	C$ 10,800.00	C$ 10,800.00	Trabajo académico
				C$ 10,800.00	

Fuente: Auditoria Propia

Recursos financieros (materiales y gastos operativos)

Tabla 9: Costo Materiales e Insumos

Concepto	Cantidad	Descripción	Costo unitario	Total	Fuente
Servicio ISP / VPN	5	Meses	C$ 1,030.00	C$ 5,150.00	Aporte propio
Transporte	10	Visitas a la empresa	C$ 200.00	C$ 2,000.00	Aporte propio
Documentación	1	Tomos	C$ 900.00	C$ 900.00	Aporte propio
Energía eléctrica	5	Meses	C$ 360.00	C$ 1,800.00	Aporte propio
				C$ 9,850.00	

Fuente: Auditoria Propia

Resumen general del presupuesto del proyecto

Tabla 10: Costo Total Proyecto

Rubro	Montos totales
Recursos humanos	C$ 24,580.00
Recursos tecnológicos	C$ 10,800.00
Gastos operativos	C$ 9,850.00
Costo total del proyecto	**C$ 45,230.00**

Fuente: Auditoria Propia

Anexo 6: Cronograma de Trabajo Proyecto Informatico

Tabla 11: Cronograma del Proyecto – Enfoque Scrum

Cronograma del Proyecto – Enfoque Scrum			
Sprint 0	nov-25	Análisis y diseño de arquitectura	Modelo BD completo, definición de módulos, estructura backend
Sprint 1	dic-25	Seguridad base	Login, JWT, sesiones, roles, permisos, unidad de negocio
Sprint 2	dic-25	Gestión de clientes	CRUD Cliente, validaciones, auditoría automática
Sprint 3	ene-26	Control de acceso	Apertura/cierre unidad, escaneo cliente, monitor en tiempo real
Sprint 4	feb-26	Autorización avanzada	Permisos por módulo, unidad obligatoria, control de sesiones
Sprint 5	feb-26	Pruebas e integración	Validación completa del flujo, ajustes finales

Fuente: Auditoria Propia

Anexo 7: Manual de Usuario - Control de Acceso Clientes



MANUAL DE USUARIO

CONTROL ACCESO FEBRERO 2026

Realizado por: Br. Francisco Gregorio Rodriguez

Presentación

El presente manual de usuario ha sido elaborado con el propósito de servir como guía práctica para la correcta utilización el **Sistema Control de Acceso** Su objetivo principal es proporcionar a los usuarios las instrucciones necesarias para acceder, operar y aprovechar las funcionalidades que ofrece el software, garantizando un uso eficiente y seguro.

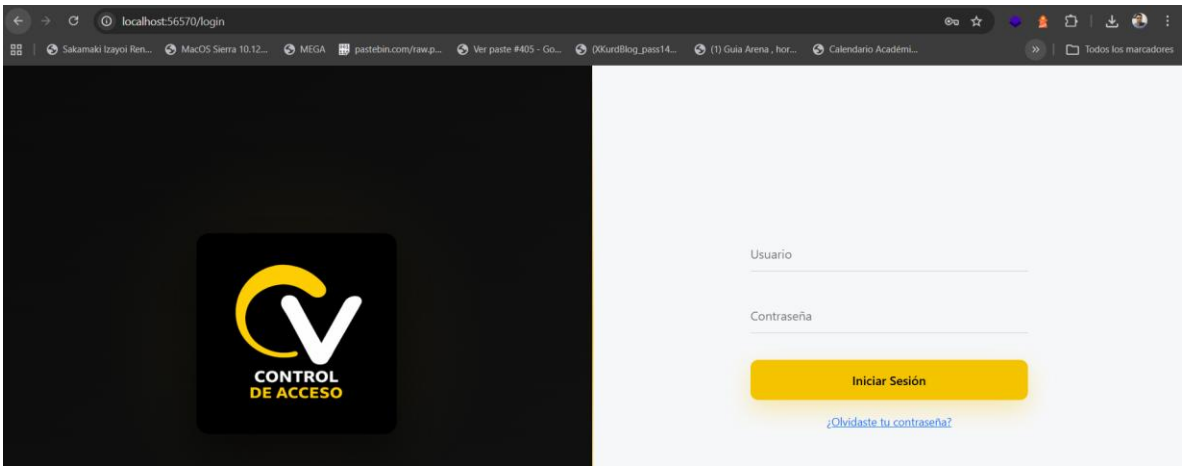
Este documento está dirigido a todos los usuarios que interactúan con el sistema, tanto personal administrativo como técnico, y busca facilitar la comprensión de los procesos mediante explicaciones claras, ejemplos ilustrativos y referencias visuales. Asimismo, establece las normas básicas de operación, describe los principales módulos y detalla los procedimientos más frecuentes que se realizan dentro del sistema.

La estructura del manual ha sido diseñada para que el lector pueda localizar rápidamente la información que necesita. Incluye una descripción general del sistema, instrucciones paso a paso para las tareas más comunes, recomendaciones de buenas prácticas y un glosario de términos técnicos que aseguran una interpretación uniforme.

Acceso al Sistema

El acceso al Sistema se realiza mediante credenciales personales asignadas a cada usuario por el área de TI, Cada área es responsable de solicitar un nuevo usuario a TI. Este proceso garantiza la seguridad de la información y permite identificar los roles y permisos de cada persona dentro del software.

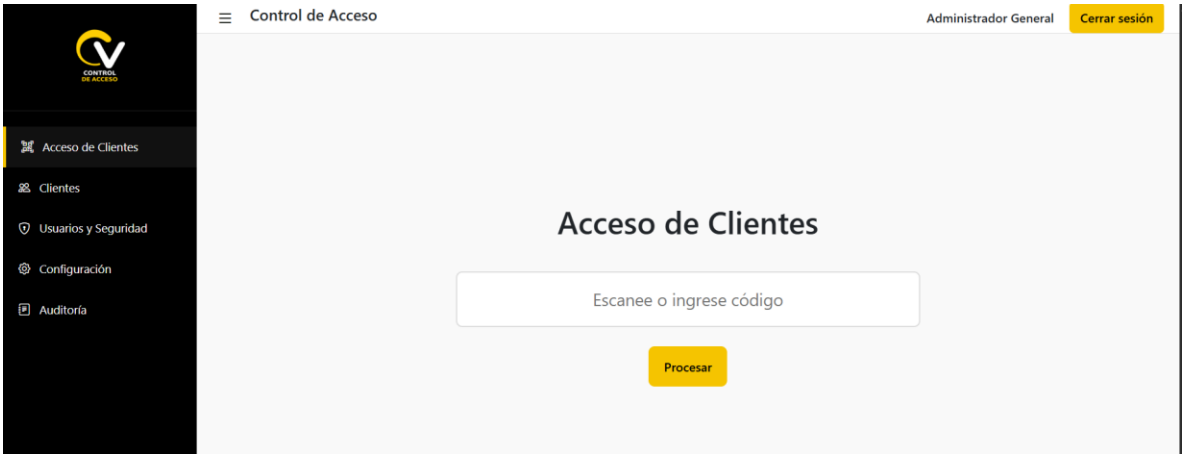
URL ACCESO LOCAL: http://cv.controlacceso.com/login



Menú Principal

Luego de haber accedido con las credenciales el sistema muestra el menú principal, el ejemplo que te muestro a continuación es un rol de Administrador

La pantalla principal posterior al ingreso es el de acceso a clientes, en la parte superior derecha el usuario se puede desconectar del sistema dando clic al botón Cerrar sesión.



El menú principal está comprendido por los siguientes apartados:

Acceso de Clientes: Permite al cliente autenticarse automáticamente

Clientes: Gestión de Clientes y Beneficiarios

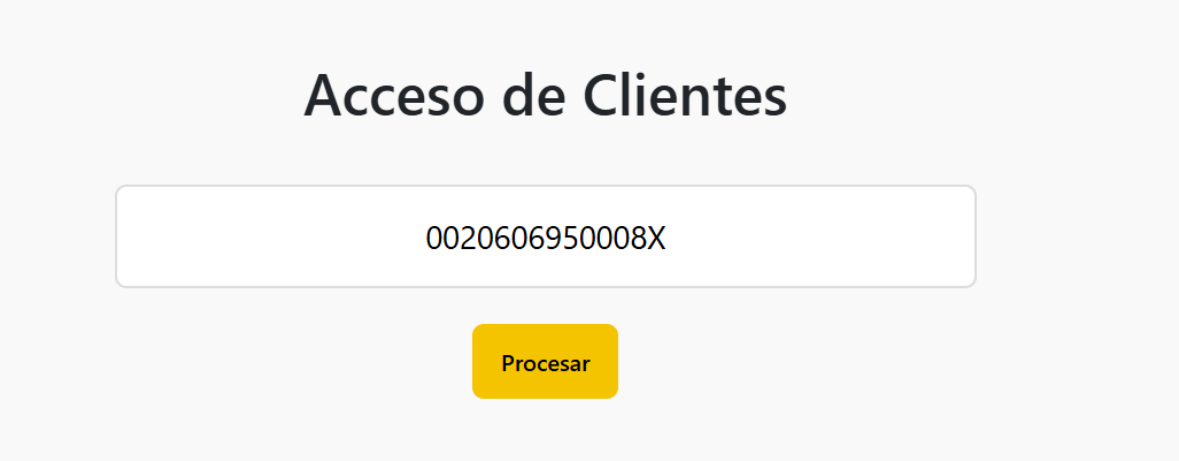
Usuarios y Seguridad: Manejo de usuarios y roles

Configuración: Configuración del sistema

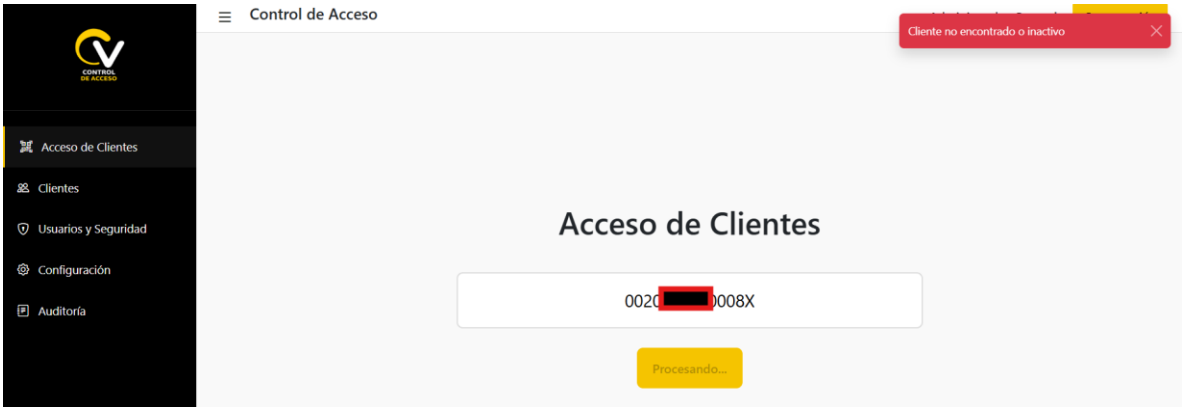
Auditoria: Consulta de Acciones en el sistema

Acceso de Clientes

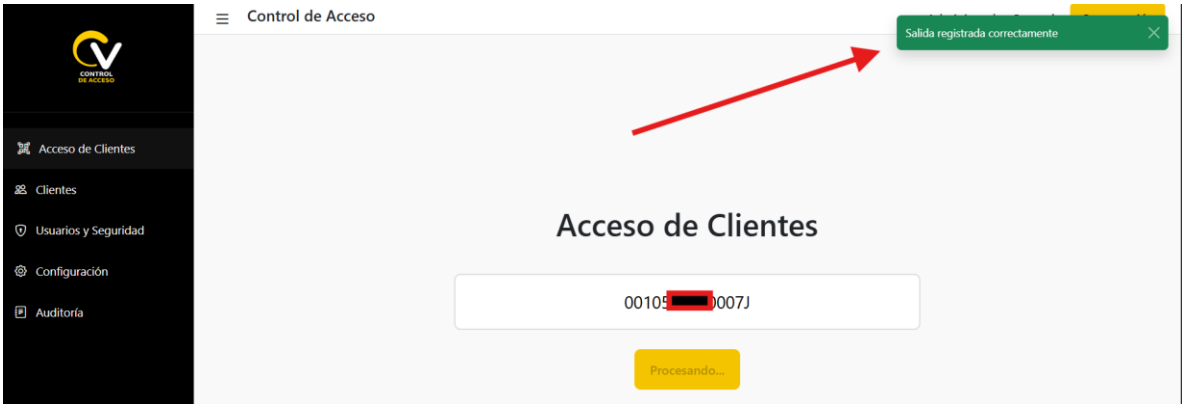
Permite buscar a los clientes por medio de la cédula de identificación, esta puede ser escaneada utilizando un periférico externo como un escáner o puede ser digitada por medio del teclado



Cliente no Encontrado:



Cliente Encontrado:

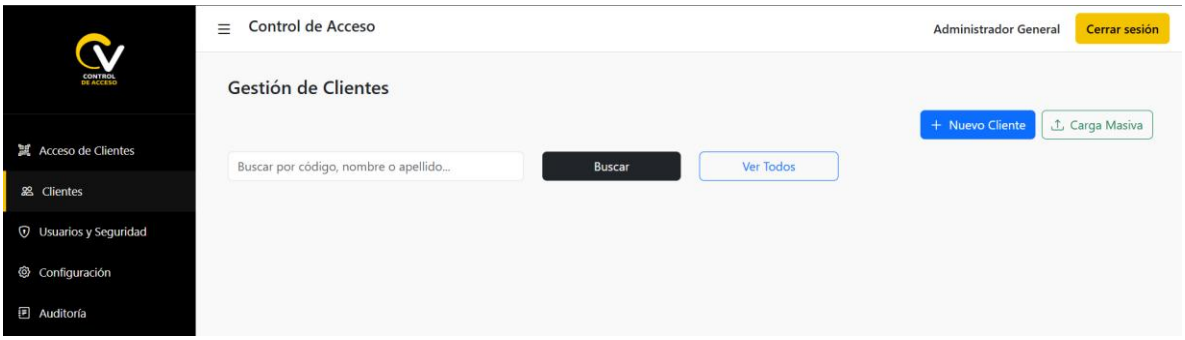


Una vez se realiza el registro de visita del cliente correctamente, es capaz de facturar en cualquiera de las cajas de la sucursal en que ingresa.

Cuando el cliente realiza su facturación y desee realizar nuevamente otra compra, debe pasar nuevamente por el kiosko de acceso.

Clientes

Permite realizar diferentes acciones sobre los clientes como buscar, crear, modificar, desactivar clientes.



Botón Buscar: Permite buscar un cliente especifico por medio del filtro.

Botón Ver Todos: Permite consultar el catálogo de clientes

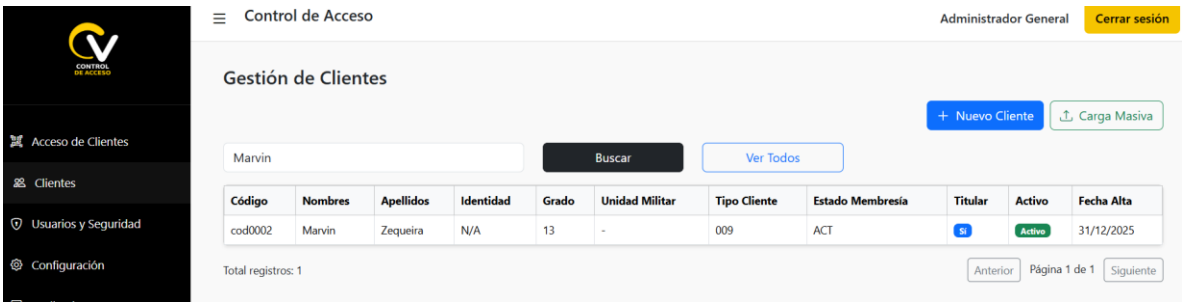
Botón Nuevo Cliente: Crea un nuevo cliente

Botón Carga Masiva: Registra masivamente nuevos clientes previamente organizados en un archivo Excel

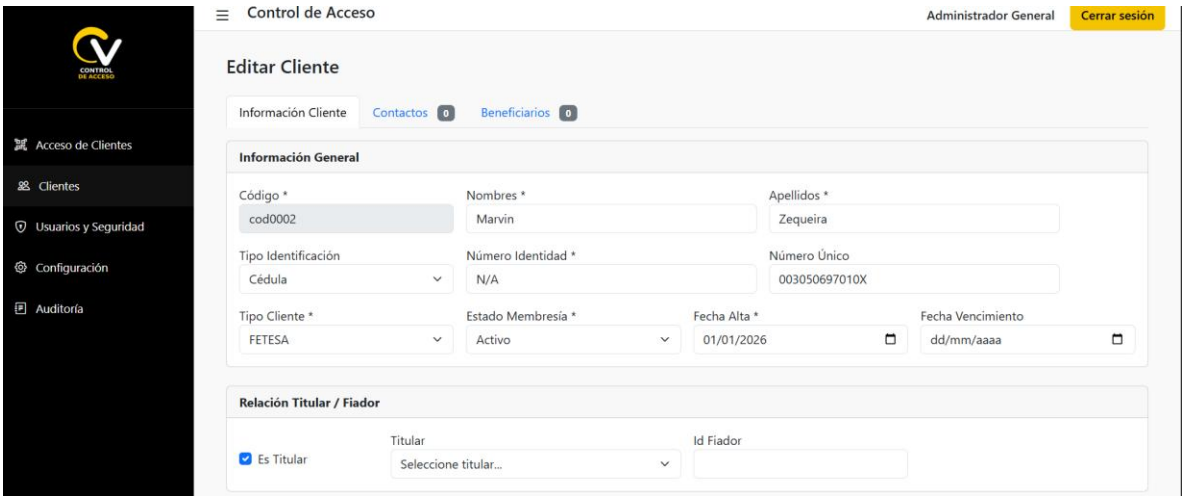
Buscar Clientes:

El sistema permite buscar por uno de estos valores: Nombres, Apellidos, Código de Cliente

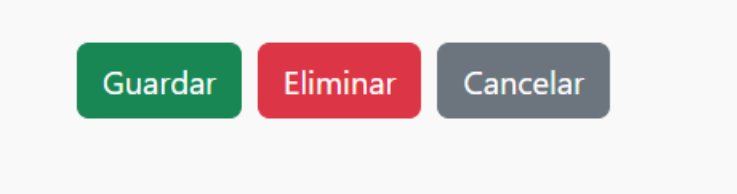
Al presionar doble clic sobre el cliente filtrado se despliega las opciones de modificación.



Editar Cliente:

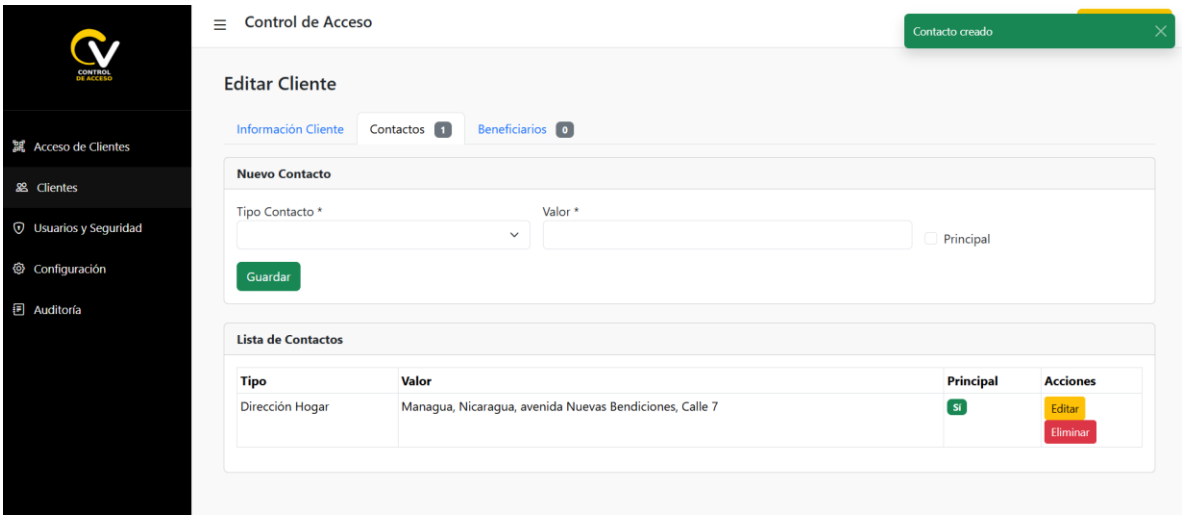


Al final de la pantalla existen diferentes botones para realizar una acción distinta como Guardar cambios, Eliminar Cliente, o Cancelar acción



Contacto Cliente:

1. En la pestaña de contactos es posible visualizar los datos de información contacto del cliente El sistema solo permite un tipo de contacto principal por categoría.



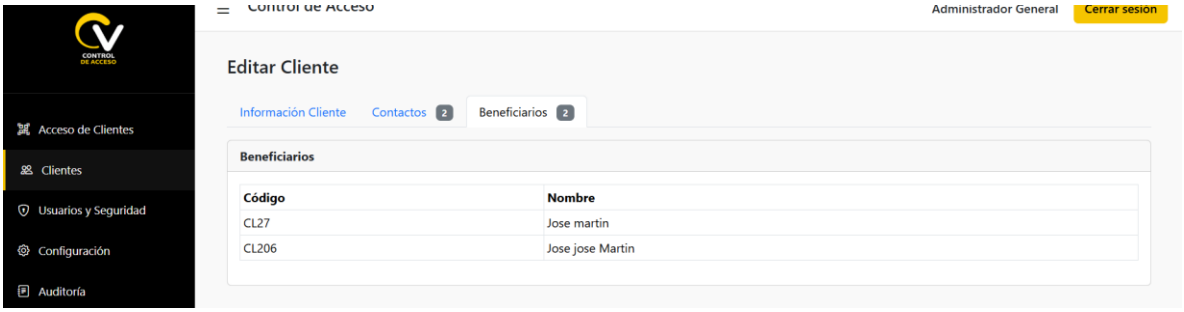
Botón Guardar: Permite guardar un nuevo contacto asociado al cliente

Botón Editar: Permite seleccionar el contacto específico para actualizar datos

Botón Eliminar: Permite eliminar el tipo de contacto seleccionado

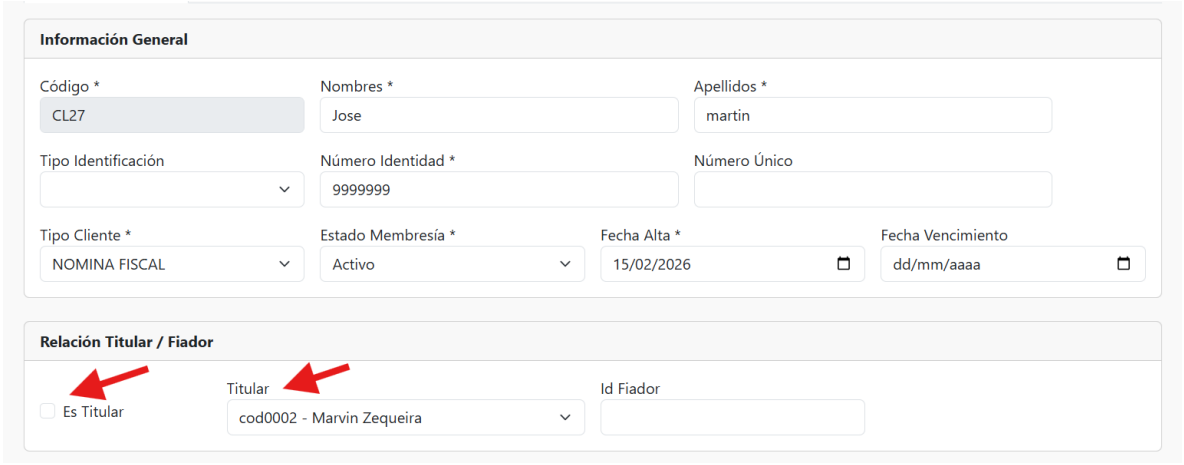
Beneficiarios Cliente:

Permite visualizar los beneficiarios asociados al cliente titular



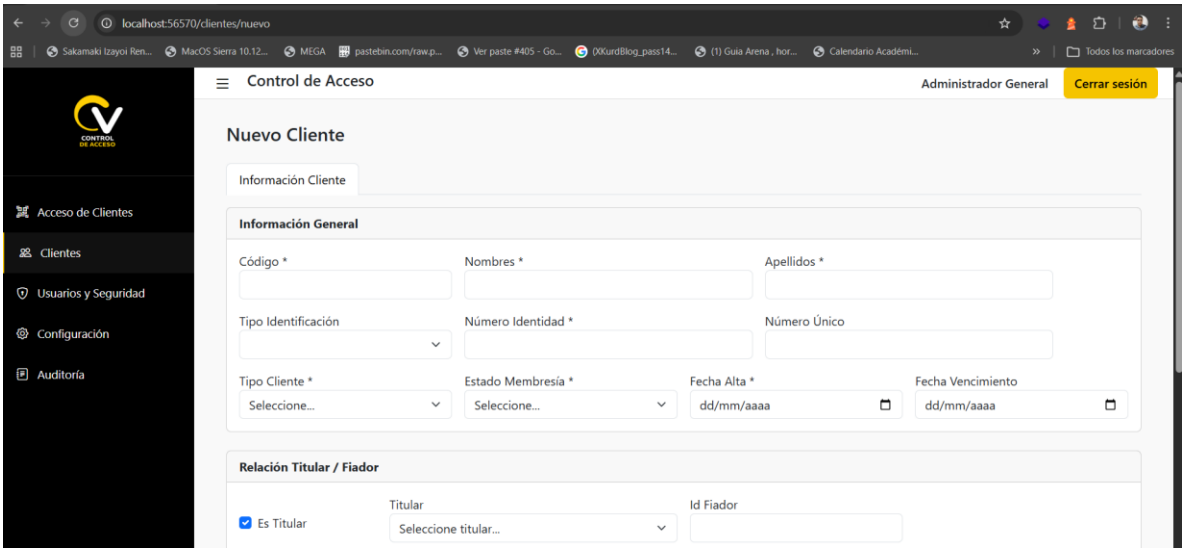
para asociar un nuevo beneficiario se debe realizar la busqueda en la pestaña de buscar cliente, seleccionar el cliente y en información general se debe desmarcar la opción Es Titular y en Titular filtrar y seleccionar el código que será el titular. Para reversar la asociación se debe realizar el proceso de forma inversa.

Para estas acciones se deben guardar los cambios.



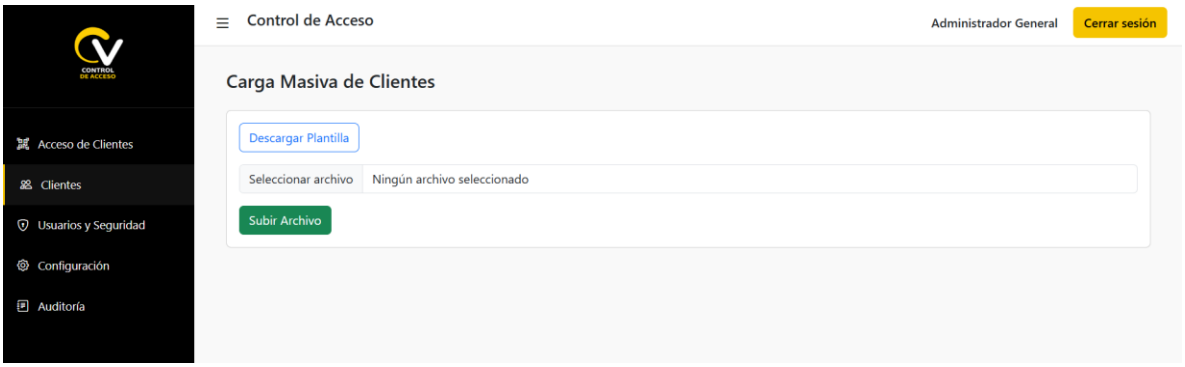
Registro de Cliente:

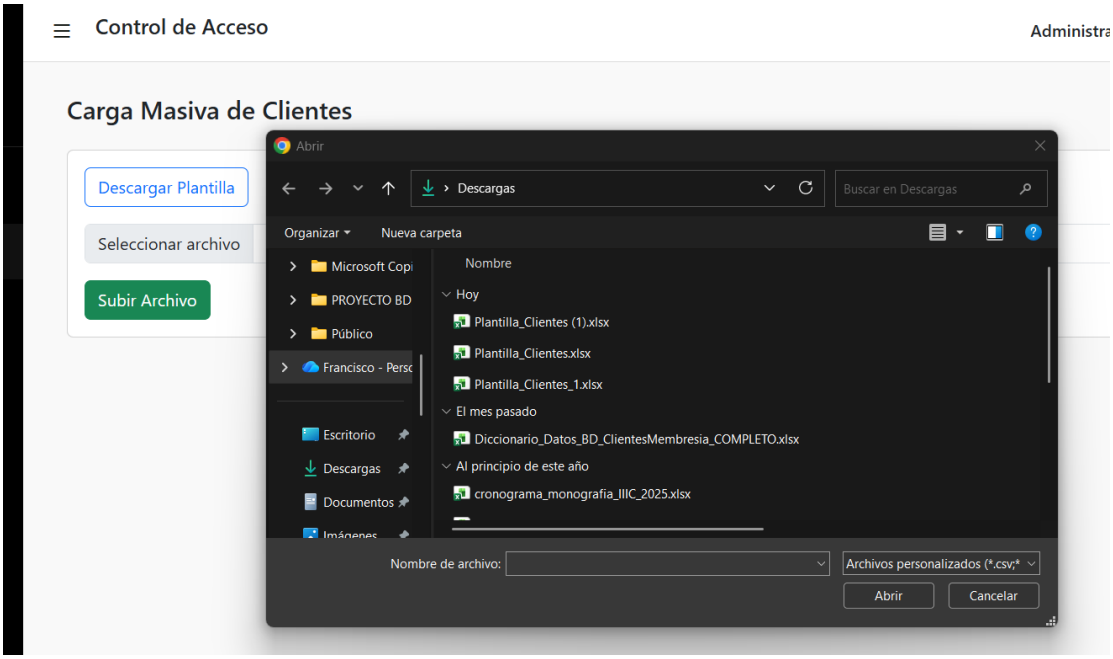
Pantalla que permite registrar un cliente especifico, los nombre de campos resaltados con asterisco son campos obligatorios y no pueden quedar vacíos.



Registro Masivo de Clientes:

Permite registrar nuevos clientes de forma masiva por medio de una carga de Excel.





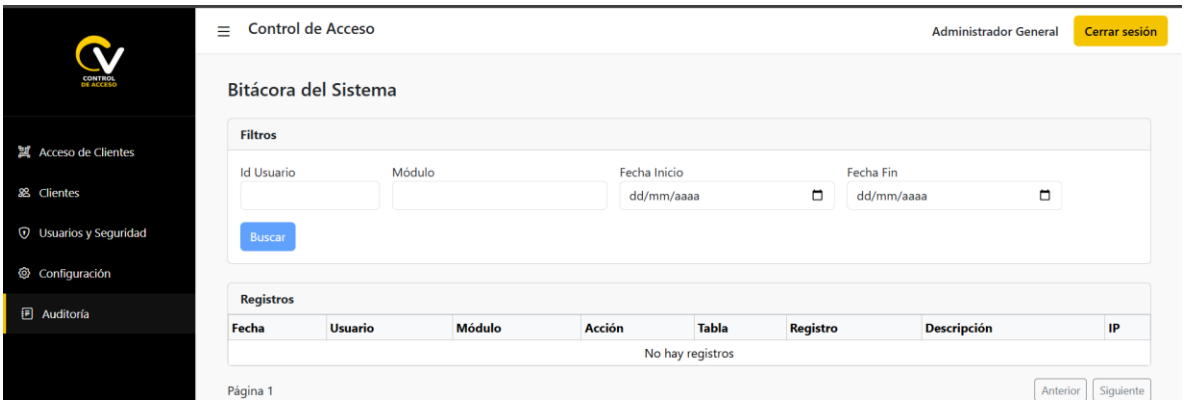
Botón Descargar Plantilla: Descarga una plantilla como medio de apoyo sobre la estructura a cargar

Seleccionar archivo: Abre el explorador de Windows para buscar y seleccionar el archivo a cargar

Subir Archivo: Valida la información y crea los clientes.

Auditoria

Muestra el histórico de acciones realizadas en el sistema.



Filtros:

Id Usuario: Filtra por ID Usuario

Módulo: Filtra por ID Módulo

Fecha Inicio y Fecha Fin: Rango de fecha de las acciones registradas