

Documento de requerimientos de software

*Desarrollo de una Aplicación Web con Machine Learning
para el Análisis de Estados Financieros y la Detección de
Fraude en la Empresa Ciclo Contable
Fecha: 16/04/2025*

Tabla de contenido

Historial de Versiones	3
Información del Proyecto.....	3
Aprobaciones	3
1. Propósito.....	4
2. Alcance del producto / Software	4
3. Referencias.....	5
4. Funcionalidades del producto	6
5. Clases y características de usuarios	7
6. Entorno operativo	7
7. Requerimientos funcionales.....	9
9.1. (Nombre de la funcionalidad 1)	¡Error! Marcador no definido.
9.2. (Nombre de la funcionalidad 2)	¡Error! Marcador no definido.
9.3. (Nombre de la funcionalidad N).....	¡Error! Marcador no definido.
8. Reglas de negocio	13
9. Requerimientos de interfaces externas	14
9.1. Interfaces de usuario.....	14
9.2. Interfaces de hardware.....	15
9.3. Interfaces de software	15
9.4. Interfaces de comunicación.....	16
10. Requerimientos no funcionales	16
11. Otros requerimientos	18

12. Glosario	18
--------------------	----

Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
15/04/2025	1.0	Juan Ochoa	ESPOCH	Versión inicial del documento
17/04/2025	1.1	Juan Ochoa	ESPOCH	Correcciones de casos de uso
20/04/2025	1.2	Fredy Gavilanez	Ciclo Contable	Revisión y ajustes con base en observaciones

Información del Proyecto

Empresa / Organización	Ciclo Contable
Proyecto	Desarrollo de una Aplicación Web con Machine Learning para el Análisis de Estados Financieros y la Detección de Fraude en la Empresa Ciclo Contable
Fecha de preparación	16/04/2025
Cliente	Contadores-Audidores de la Empresa Ciclo Contable
Patrocinador principal	Ciclo Contable
Gerente / Líder de Proyecto	Juan Ochoa
Gerente / Líder de Análisis de negocio y requerimientos	Juan Ochoa

Aprobaciones

Nombre y Apellido	Cargo	Departamento u Organización	Fecha	Firma
Juan Ochoa	Estudiante	ESPOCH	15/04/2025	
ING. Fredy Gavilánez	Director de Tesis	ESPOCH	15/04/2025	
ING. Natali Ochoa	Ingeniera en Contabilidad y Auditoría	Ciclo Contable	16/04/2025	

1. Propósito

El software a desarrollar, titulado “Desarrollo de una aplicación web para el Análisis de Estados Financieros con Machine Learning para la Detección de Fraude”, tiene como objetivo proporcionar una solución automatizada que permita a profesionales en contabilidad y auditoría analizar de manera integral los estados financieros. El sistema empleará técnicas de análisis vertical y horizontal, complementadas con modelos de Machine Learning, para identificar de forma temprana posibles señales de fraude contable.

El proyecto contempla la implementación de funcionalidades que abarcan desde la recepción y procesamiento de los estados financieros, hasta el cálculo de indicadores clave tales como liquidez, rentabilidad y endeudamiento, a través de análisis vertical y horizontal. Asimismo, se desarrollará un módulo de análisis automático que generará alertas ante la detección de irregularidades, e incluirá herramientas para la visualización de resultados y la generación de reportes, facilitando así el proceso de auditoría financiera y la toma de decisiones estratégicas.

2. Alcance del producto / Software

El sistema tiene como alcance principal automatizar el análisis de estados financieros y aplicar inteligencia artificial para identificar patrones anómalos que sugieran fraudes contables, tales como la manipulación de ingresos, sobrevaloración de activos o subestimación de pasivos.

Objetivo General:

Desarrollar una aplicación web que automatice el análisis de estados financieros mediante la integración de técnicas de análisis vertical y horizontal y el uso de algoritmos de Machine Learning, con el propósito de detectar fraudes, fortalecer la auditoría financiera y optimizar la toma de decisiones.

Beneficios:

- Reducción significativa del tiempo y esfuerzo dedicados al análisis financiero.
- Mayor precisión en los procesos de auditoría mediante alertas inteligentes basadas en datos.
- Detección temprana y oportuna de irregularidades contables, permitiendo una intervención preventiva.
- Fortalecimiento del control interno en las organizaciones, mejorando la integridad de los procesos financieros.
- Aumento de la confiabilidad y seguridad en la toma de decisiones contables y estratégicas.

Objetivos y Metas:

- Desarrollar un módulo seguro de autenticación de usuarios.

- Implementar módulos eficientes para la carga y procesamiento automatizado de estados financieros.
- Crear algoritmos robustos que realicen análisis vertical y horizontal de las cuentas, calculando indicadores clave.
- Aplicar técnicas de Machine Learning, inicialmente entrenadas con datos históricos contables, para identificar patrones de fraude.
- Generar reportes automáticos y alertas que faciliten la visualización de resultados y apoyen el proceso de auditoría financiera.

3. Referencias

- Nigrini, M. J. (2011). Forensic Analytics: Methods and Techniques for Forensic Accounting Investigations. Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Forensic+Analytics%3A+Methods+and+Techniques+for+Forensic+Accounting+Investigations-p-9780470584886>
- Şahin, I., & Duman, E. (2011). Detecting financial statement fraud using statistical and machine learning techniques. Expert Systems with Applications, 38(4), 4643–4648. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.07.012>
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2018). Accounting Information Systems (14^a ed.). Pearson. <https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Romney-Accounting-Information-Systems-14th-Edition/PGM1582675.html>
- García, J. L. (2020). Aplicación de técnicas de Machine Learning para la detección de fraudes en sistemas contables [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Colombia. <http://repositorio.unal.edu.co/tesis/MLFRAU>
- Jurgovsky, J., Granitzer, G., Ziegler, K., Calabretto, S., Portier, P. E., He-Guelton, L., & Caelen, O. (2018). Sequence classification for credit-card fraud detection. Expert Systems with Applications, 100, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.03.050>
- Phua, C., Lee, V., Smith, K., & Gayler, R. (2010). A comprehensive survey of data mining-based fraud detection research. arXiv preprint arXiv:1009.6119. <https://arxiv.org/abs/1009.6119>
- Ngai, E. W. T., Hu, Y., Wong, Y. H., Chen, Y., & Sun, X. (2011). The application of data mining techniques in financial fraud detection: A classification framework

and an academic review of literature. Decision Support Systems, 50(3), 559–569.
<https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.08.016>

4. Funcionalidades del producto

- **Autenticación y Gestión de Usuarios:**
Permite el acceso seguro al sistema mediante credenciales, asignando roles y permisos para garantizar que cada usuario tenga acceso únicamente a las funcionalidades pertinentes según sus responsabilidades.
- **Carga y Procesamiento Automatizado de Estados Financieros:**
Facilita la importación y validación de los datos financieros, automatizando el procesamiento necesario para extraer la información relevante a partir de los estados contables ingresados.
- **Cálculo de Indicadores Financieros mediante Análisis Vertical y Horizontal:**
Realiza el cálculo de indicadores clave (por ejemplo, liquidez, rentabilidad y endeudamiento) a partir del análisis de la estructura y tendencias de los estados financieros, evaluando tanto la composición interna (análisis vertical) como la evolución en el tiempo (análisis horizontal).
- **Aplicación de Modelos de Machine Learning para la Detección de Fraudes Contables:**
Utiliza algoritmos de Machine Learning, inicialmente entrenados con datos históricos, para identificar patrones inusuales y anomalías en los datos financieros que puedan indicar la existencia de fraudes.
- **Generación Automática de Reportes Financieros y Auditoría:**
Produce informes estructurados y detallados que resumen los resultados del análisis, facilitando la auditoría financiera mediante reportes automáticos que incluyen alertas y recomendaciones basadas en la detección de irregularidades.
- **Visualización de Resultados y Alertas ante Irregularidades:**
Proporciona interfaces gráficas interactivas que permiten a los usuarios visualizar de manera clara los indicadores y las alertas generadas, simplificando el seguimiento y la interpretación de los datos.
- **Almacenamiento y Actualización Continua de Indicadores para Entrenamiento del Modelo:**
Mantiene una base de datos especializada en el almacenamiento de los indicadores calculados, permitiendo que el modelo de Machine Learning se actualice y mejore de forma constante conforme se incorporen nuevos datos financieros.

5. Clases y características de usuarios

1. Usuario de Administración Características:

- Posee privilegios elevados para la configuración, mantenimiento y control total del sistema.
- Responsable de gestionar la seguridad, administrar usuarios y supervisar el funcionamiento general del software.

Funcionalidades Relevantes:

- Autenticación y Gestión de Usuarios
- Almacenamiento y Actualización Continua de Indicadores
- Configuración y mantenimiento general del sistema

2. Usuario Contador-Auditor Características:

- Profesional con formación en contabilidad y auditoría, encargado de procesar y analizar los estados financieros.
- Utiliza el sistema de manera regular para la importación y validación de datos contables, así como para la revisión de informes y la identificación de posibles fraudes.

Funcionalidades Relevantes:

- Carga y Procesamiento Automatizado de Estados Financieros
- Cálculo de Indicadores Financieros mediante Análisis Vertical y Horizontal
- Aplicación de Modelos de Machine Learning para la Detección de Fraudes Contables
- Generación Automática de Reportes Financieros y Auditoría
- Visualización de Resultados y Alertas

6. Entorno operativo

El sistema funcionará como una aplicación web distribuida, diseñada para operar en dispositivos con conexión a Internet, siendo accesible tanto desde equipos de escritorio como desde teléfonos móviles. La aplicación se desarrollará e implementará con herramientas modernas que aseguran un alto rendimiento, facilidad de uso y mantenimiento, garantizando una experiencia de usuario óptima y una administración eficiente de los recursos.

Componentes principales del sistema:

Módulo de Carga y Procesamiento de Estados Financieros: Permite la importación y validación automatizada de los estados financieros, extrayendo la información necesaria para el cálculo de indicadores.

Módulo de Cálculo de Indicadores Financieros: Realiza el análisis vertical y horizontal de los estados financieros para calcular indicadores clave (liquidez, rentabilidad, endeudamiento, entre otros) que fundamentan el diagnóstico contable.

Módulo de Detección de Fraudes con Machine Learning: Utiliza modelos de Machine Learning ,entrenados inicialmente con datos históricos y que se actualizarán de forma continua para identificar patrones anómalos y señales de fraude en los indicadores financieros.

Módulo de Generación de Reportes y Alertas: Automatiza la generación de informes detallados y alertas, facilitando la auditoría financiera y apoyando la toma de decisiones estratégicas.

Módulo de Visualización Interactiva: Ofrece interfaces gráficas intuitivas que permiten la visualización de resultados, indicadores y alertas, asegurando una navegación sencilla e interactiva en dispositivos de escritorio y móviles.

Módulo de Gestión de Usuarios: Administra la autenticación, autorización y control de acceso, diferenciando los niveles de privilegio entre el usuario de administración y el usuario contador-auditor.

Base de Datos: Utiliza PostgreSQL para el almacenamiento y actualización continua de los indicadores financieros, lo que permite el entrenamiento y mejora constante de los modelos de Machine Learning.

Entorno técnico y compatibilidad

Backend: Desarrollado en Python 3.11 utilizando el framework Flask, lo que garantiza un procesamiento eficiente y escalable de las solicitudes.

Frontend: Desarrollado en React, empleando HTML5, CSS3 y JavaScript moderno para asegurar una interfaz responsiva y amigable en diferentes dispositivos.

Base de Datos: PostgreSQL (versión 15), que ofrece robustez y rendimiento para el almacenamiento de información contable e indicadores.

Contenedores y Orquestación: Toda la aplicación se ejecutará en contenedores Docker, utilizando Docker Compose para la orquestación, lo que facilita la portabilidad, escalabilidad y mantenimiento en distintos entornos operativos.

7. Requerimientos funcionales

7.1. Carga de Archivos de Estados Financieros

Descripción:

Permite al usuario Contador-Auditor subir archivos que contengan los estados financieros (por ejemplo, en formato .csv o .xlsx) desde su dispositivo para ser procesados y analizados automáticamente.

Prioridad: Alta

- **Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:**
 - El usuario ingresa al sistema y se autentica con sus credenciales.
 - Navega a la opción “Cargar Estados Financieros”.
 - Selecciona un archivo con extensión .csv o .xlsx.
 - El sistema valida el formato, tamaño (por ejemplo, máximo 10 MB) y la integridad de los datos.
 - Si el archivo es válido, se almacena en la base de datos y se inicia el proceso de extracción de información.
 - Si el archivo es inválido, se muestra un mensaje de error detallado.
- **Requerimientos funcionales:**
 - REQ-001: El sistema debe permitir la selección y subida de archivos en formato .csv y .xlsx.
 - REQ-002: El sistema debe validar que el tamaño del archivo no exceda los 10 MB.
 - REQ-003: El sistema debe verificar la integridad y consistencia de los datos financieros contenidos en el archivo.
 - REQ-004: El sistema debe almacenar el archivo y extraer sus datos para análisis posteriores.
 - REQ-005: El sistema debe notificar al usuario si la carga fue exitosa o, en su defecto, si se presentó algún error.

7.2. Procesamiento y Análisis Preliminar de Datos Financieros

Descripción:

Una vez cargado el archivo, el sistema procesa los datos financieros para extraer la información relevante, preparando el conjunto de datos para el análisis vertical y horizontal.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- Al finalizar la carga exitosa del archivo, el sistema inicia automáticamente el procesamiento de los datos.
- Se extrae la información contable necesaria y se realiza una validación de los datos extraídos.
- Se generan registros preliminares con indicadores básicos para su posterior análisis.

Requerimientos funcionales:

- REQ-006: El sistema debe procesar y extraer la información relevante del archivo cargado.
- REQ-007: El sistema debe validar la consistencia de los datos extraídos y generar un reporte preliminar de inconsistencias, en caso de haberlas.
- REQ-008: El sistema debe almacenar los datos procesados en la base de datos para el análisis de indicadores.

7.3. Cálculo de Indicadores Financieros

Descripción:

Realiza el análisis vertical y horizontal de los estados financieros para calcular indicadores clave como liquidez, rentabilidad y endeudamiento, fundamentales para evaluar la situación económica de la organización.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- El sistema utiliza los datos procesados para ejecutar el análisis vertical y horizontal.
- Se aplican fórmulas específicas para calcular cada indicador financiero.
- Los resultados obtenidos se almacenan y se muestran al usuario para su revisión.

Requerimientos funcionales:

- REQ-009: El sistema debe aplicar procedimientos de análisis vertical y horizontal a los datos financieros.

- REQ-010: El sistema debe calcular indicadores clave como liquidez, rentabilidad y endeudamiento.
- REQ-011: El sistema debe almacenar los resultados de estos cálculos en la base de datos.
- REQ-012: El sistema debe notificar al usuario cuando el cálculo de indicadores esté completado y disponible para su revisión.

7.4. Detección de Fraudes con Machine Learning

Descripción:

Aplica modelos de Machine Learning, previamente entrenados con datos históricos y actualizados de forma continua, para analizar los indicadores financieros y detectar patrones anómalos que puedan indicar la existencia de fraudes contables.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- Tras la generación de los indicadores, el sistema activa automáticamente el análisis de Machine Learning.
- El modelo evaluará los indicadores y comparará los patrones actuales con aquellos asociados a fraudes.
- En caso de detectar irregularidades, el sistema genera alertas y notifica al usuario Contador-Auditor.

Requerimientos funcionales:

- REQ-013: El sistema debe iniciar automáticamente el análisis de Machine Learning tras finalizar el cálculo de indicadores.
- REQ-014: El sistema debe ejecutar el modelo de Machine Learning entrenado con datos históricos.
- REQ-015: El sistema debe identificar patrones anómalos relacionados con posibles fraudes contables.
- REQ-016: El sistema debe notificar al usuario sobre la detección de irregularidades o indicar que la información es coherente.

7.5. Visualización y Generación de Reportes

Descripción:

Permite al usuario visualizar de forma clara y detallada los resultados del análisis, incluyendo los indicadores calculados y las alertas generadas, a través de paneles interactivos y reportes exportables.

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- El usuario accede a la sección de resultados tras la finalización del análisis.
- El sistema presenta gráficos, tablas y resúmenes de los indicadores financieros y alertas de fraude.
- El usuario puede exportar los resultados y reportes en formatos PDF o Excel para su documentación o análisis adicional.

Requerimientos funcionales:

- REQ-017: El sistema debe ofrecer una interfaz gráfica para la visualización de resultados de análisis.
- REQ-018: El sistema debe permitir la generación de reportes automáticos en formato PDF y Excel.
- REQ-019: El sistema debe incluir un resumen de indicadores y alertas en los reportes generados.

7.6. Gestión de Usuarios

Descripción:

Permite al usuario con perfil de Administración gestionar las cuentas del sistema, incluyendo la creación, edición, eliminación y asignación de roles (Administración y Contador-Auditor).

Prioridad: Alta

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- El usuario Administrador accede al módulo de gestión de usuarios.
- Realiza operaciones de registro, modificación y eliminación de cuentas.
- Asigna roles de acceso que definen las funcionalidades disponibles para cada usuario.

Requerimientos funcionales:

- REQ-020: El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios.
- REQ-021: El sistema debe permitir editar la información de los usuarios existentes.
- REQ-022: El sistema debe permitir eliminar usuarios.
- REQ-023: El sistema debe permitir la asignación de roles (Administración o Contador-Auditor) a cada usuario.

7.7. Configuración de Datos para Entrenamiento y Modelos

Descripción:

Permite al Administrador gestionar y actualizar la base de datos de indicadores financieros utilizados para el entrenamiento y la mejora continua del modelo de Machine Learning.

Prioridad: Media

Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:

- El Administrador accede al módulo de configuración de datos.
- Puede agregar, modificar o eliminar registros de indicadores financieros que se utilizarán para entrenar el modelo.
- Se actualiza la base de datos con nuevos datos históricos conforme estén disponibles.

Requerimientos funcionales:

- REQ-024: El sistema debe permitir agregar nuevos registros de indicadores financieros.
- REQ-025: El sistema debe permitir actualizar los datos de entrenamiento existentes.
- REQ-026: El sistema debe permitir eliminar registros obsoletos o incorrectos.
- REQ-027: El sistema debe garantizar la integridad y consistencia de los datos utilizados para el entrenamiento del modelo.

8. Reglas de negocio

- **Autenticación Obligatoria:** Todo usuario debe autenticarse de manera segura mediante sus credenciales antes de acceder a cualquier funcionalidad del sistema.
- **Control de Acceso y Autorización:**
 - El Usuario de Administración es el único autorizado para gestionar cuentas, roles y la configuración global del sistema.
 - El Usuario Contador-Auditor tiene acceso exclusivo a las funcionalidades relacionadas con la carga, procesamiento y análisis de estados financieros, así como a la generación de reportes y alertas.
- **Integridad y Consistencia de Datos:** Antes de procesar cualquier archivo o dato financiero, el sistema debe validar su integridad, formato y consistencia, asegurándose de que solo se manipulen datos correctos y completos.
- **Trazabilidad y Auditoría:** Todas las operaciones críticas (por ejemplo, carga de archivos, procesamiento de datos, análisis y detección de fraudes) deben quedar

registradas para posibilitar una auditoría completa y el seguimiento de acciones a lo largo del sistema.

- **Notificación y Alerta Inmediata:** En caso de detectar patrones anómalos o posibles señales de fraude, el sistema debe enviar notificaciones automáticas al usuario Contador-Auditor, informando de inmediato la situación para tomar medidas correctivas.
- **Actualización Continua del Modelo de Machine Learning:** El modelo de Machine Learning deberá actualizarse periódicamente utilizando nuevos datos históricos y en tiempo real, garantizando la precisión y relevancia en la detección de fraudes.
- **Manejo de Errores y Retroalimentación:** Ante cualquier error en el procesamiento o análisis de la información, el sistema debe mostrar mensajes de error claros y registrarlos para facilitar su resolución y mejora continua del sistema.
- **Disponibilidad y Rendimiento:** El sistema deberá garantizar un alto nivel de disponibilidad y ejecutarse de forma eficiente, sobre todo en las operaciones críticas del análisis financiero, de modo que se minimicen tiempos de espera y se mantenga la continuidad del negocio.
- **Confidencialidad y Protección de Datos:** Todo dato e información procesada por el sistema debe ser protegido mediante técnicas de cifrado y controles de acceso, asegurando el cumplimiento de normativas y políticas de privacidad y protección de la información financiera.

9. Requerimientos de interfaces externas

9.1. Interfaces de usuario

Características

generales:

El sistema se presenta como una aplicación web distribuida, accesible desde dispositivos de escritorio, laptops, tablets y teléfonos móviles. La interfaz se desarrollará utilizando React, aplicando los principios de diseño responsivo y accesible, para garantizar una experiencia de usuario consistente y amigable en distintas plataformas.

Organización y estándares de GUI:

- Se utilizarán patrones de diseño modernos y guías de estilo (por ejemplo, Material Design o las guías propias definidas por la organización) para establecer la ubicación de menús, botones y formularios.

- Cada pantalla presentará una barra de navegación clara, accesos directos a funciones críticas (como carga de estados financieros, análisis y generación de reportes), y se garantizará la consistencia visual mediante el uso de paletas de colores, tipografías y espacios definidos.
- Ejemplos de pantallas incluyen el Dashboard del usuario Contador-Auditor, panel de administración y formularios para la carga de archivos.
- Los botones, campos de entrada y otros elementos interactivos contarán con etiquetas claras, retroalimentación visual ante acciones y compatibilidad con dispositivos táctiles.

9.2. Interfaces de hardware

Dispositivos

soportados:

El sistema está diseñado para operar en cualquier dispositivo con conexión a Internet y un navegador web moderno. Esto incluye:

- Computadores y laptops.
- Tablets.
- Teléfonos móviles.

Protocolos y comunicación con hardware:

- La comunicación se realizará bajo el modelo cliente-servidor a través de la red (usando protocolos TCP/IP y HTTP/HTTPS).
- Se prevé la compatibilidad con dispositivos de impresión en caso de que el usuario necesite generar reportes impresos

9.3. Interfaces de software

Interacción con otros componentes:

- **Backend:** Desarrollado en Python (Flask) que expone un API RESTful para la comunicación con el frontend y otros módulos.
- **Base de Datos:** Conexión con PostgreSQL (versión 15), que se encarga del almacenamiento de estados financieros, indicadores y resultados del análisis.
- **Bibliotecas y componentes externos:**
 - Uso de librerías de Machine Learning (por ejemplo, scikit-learn, TensorFlow o PyTorch) para entrenar y ejecutar los modelos de detección de fraude.
 - Integración con herramientas de análisis y procesamiento de datos.
 - Posible integración con otros sistemas contables o ERP mediante APIs estandarizadas.

9.4. Interfaces de comunicación

Protocolos y estándares:

- La comunicación entre el cliente y el servidor se realizará mediante protocolos HTTP/HTTPS, garantizando la seguridad y encriptación de la información en tránsito utilizando TLS.
- Se emplearán formatos de mensajería estandarizados (como JSON) para las API RESTful, asegurando una adecuada interoperabilidad entre los componentes del sistema.

Funciones de comunicación adicionales:

- Notificaciones por correo electrónico para informar al usuario sobre eventos críticos (por ejemplo, finalización de procesos, detección de irregularidades, actualizaciones importantes), utilizando servidores SMTP seguros.
- Soporte para servicios de mensajería instantánea o notificaciones push, de ser necesario, para alertas en tiempo real.
- Cumplimiento de estándares de seguridad y privacidad para la transferencia de datos, garantizando la integridad y confidencialidad de la información financiera procesada.

10. Requerimientos no funcionales

RNF-001: El sistema debe contar con una interfaz clara, intuitiva y accesible, pensada para usuarios con conocimientos contables básicos, de modo que tanto el usuario Contador-Auditor como el Administrador puedan utilizar la aplicación sin necesidad de tener altos conocimientos técnicos.

RNF-002: Todas las pantallas del sistema deberán mantener una estructura coherente y ser responsivas, garantizando su correcto funcionamiento en equipos de escritorio, tablets y dispositivos móviles.

RNF-003: Las acciones principales, como cargar estados financieros, visualizar análisis de datos y consultar reportes, deberán estar accesibles en no más de dos clics o interacciones, facilitando una navegación eficiente y rápida.

RNF-004: El tiempo de respuesta del sistema para mostrar los resultados del análisis financiero no deberá exceder los 5 segundos tras la carga y procesamiento completo de los datos.

RNF-005: El sistema debe ser capaz de atender al menos a 10 usuarios simultáneos sin sufrir una disminución notable en el rendimiento, garantizando una respuesta óptima en entornos de alta concurrencia.

RNF-006: El tiempo de carga de cada pantalla no deberá superar los 2 segundos en conexiones de ancho de banda estándar, asegurando una experiencia de usuario fluida y sin retrasos.

RNF-007: El sistema debe estar disponible al 100% durante el horario de operación establecido (por ejemplo, de 06:00 a 18:00), de modo que se garantice el acceso y la operatividad durante las horas críticas de análisis financiero.

RNF-008: El sistema deberá recuperar automáticamente los servicios internos en caso de caídas menores mediante el reinicio de contenedores Docker, sin requerir intervención manual y garantizando la continuidad operativa.

RNF-009: Toda la información transmitida entre el cliente y el servidor debe estar cifrada mediante HTTPS, utilizando TLS 1.2 o superior, para asegurar la confidencialidad e integridad de los datos.

RNF-010: Las contraseñas de los usuarios deberán almacenarse de forma cifrada utilizando algoritmos seguros, como bcrypt, para proteger la autenticación y la privacidad de la información.

RNF-011: El sistema deberá restringir el acceso a funcionalidades específicas en función del rol del usuario, limitando el acceso a funcionalidades críticas únicamente a los perfiles autorizados (Administrador o Contador-Auditor).

RNF-012: Cada sesión de usuario deberá expirar automáticamente tras 15 minutos de inactividad, reduciendo así riesgos de acceso no autorizado.

RNF-013: El sistema debe estar implementado utilizando contenedores Docker, lo que permitirá un despliegue modular y facilitará el mantenimiento y la actualización por partes.

RNF-014: Los servicios del sistema deberán ser escalables, permitiendo su despliegue en un entorno de red local o en la nube, de modo que se pueda aumentar la capacidad del sistema según las necesidades de la organización.

RNF-015: Todo el código del sistema deberá estar debidamente documentado y estructurado en módulos separados por funcionalidad, facilitando la mantenibilidad, la escalabilidad y futuras actualizaciones.

11. Otros requerimientos

OR-001: La base de datos debe almacenar estados financieros, indicadores calculados, reportes y alertas vinculados a cada usuario.

OR-002: Se deben realizar respaldos automáticos semanales de la base de datos, contando con procedimientos de recuperación ante cualquier fallo que asegure la continuidad del negocio.

OR-003: El sistema debe cumplir con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales del Ecuador, así como con otras normativas vigentes aplicables en materia financiera y de privacidad de la información.

OR-004: El acceso y uso de la información contable, los análisis y reportes generados deben estar restringidos exclusivamente a los usuarios autorizados (Administradores y Usuarios Contador-Auditor), conforme a las políticas de seguridad establecidas.

OR-005: La interfaz del sistema estará disponible en idioma español y diseñada para facilitar su adaptación a otros idiomas mediante módulos de internacionalización en futuras actualizaciones.

12. Glosario

- **Análisis Vertical:** Técnica financiera que expresa cada partida de un estado financiero como un porcentaje del total (por ejemplo, cada gasto o ingreso respecto a los ingresos totales) para evaluar la estructura interna de la empresa.
- **Análisis Horizontal:** Método que compara la evolución de las partidas de los estados financieros a lo largo del tiempo, permitiendo identificar tendencias, variaciones y patrones en diferentes periodos.
- **Docker:** Plataforma de contenedores que permite empaquetar y ejecutar aplicaciones de forma aislada y consistente en distintos entornos, facilitando la portabilidad y el mantenimiento del software.
- **bcrypt:** Algoritmo de cifrado especializado en el almacenamiento seguro de contraseñas, que genera hashes complejos para proteger la información sensible contra accesos no autorizados.
- **TLS (Transport Layer Security):** Protocolo de seguridad que cifra la comunicación entre el cliente y el servidor, asegurando que los datos transmitidos a través de Internet se mantengan privados e íntegros.

- **API RESTful:** Interfaz de Programación de Aplicaciones basada en el protocolo HTTP, que permite la comunicación e integración entre distintos sistemas de software de manera estandarizada y escalable.

Especificación de Casos de Uso

*Desarrollo de una Aplicación Web con Machine Learning
para el Análisis de Estados Financieros y la Detección de
Fraude en la Empresa Ciclo Contable*

Fecha: 16/04/2025

Tabla de contenido

Historial de Versiones	3
Información del Proyecto.....	3
Aprobaciones	3
Resumen Ejecutivo	4
Diagrama de Casos de Uso	4
Descripción de Actores	5
[Nombre de Actor 1]	5
Especificación de Casos de Uso	7
[Nombre de Caso de Uso Nro. 1]	8

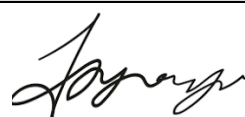


Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
15/04/2025	1.0	Juan Ochoa	ESPOCH	Versión inicial del documento
17/04/2025	1.1	Juan Ochoa	ESPOCH	Correcciones de casos de uso
20/04/2025	1.2	Fredy Gavilanez	Ciclo Contable	Revisión y ajustes con base en observaciones

Información del Proyecto

Empresa / Organización	Ciclo Contable
Proyecto	Desarrollo de una Aplicación Web con Machine Learning para el Análisis de Estados Financieros y la Detección de Fraude en la Empresa Ciclo Contable
Fecha de preparación	16/04/2025
Cliente	Contadores-Audidores de la Empresa Ciclo Contable
Patrocinador principal	Ciclo Contable
Gerente / Líder de Proyecto	Juan Ochoa
Gerente / Líder de Desarrollo de Software	Juan Ochoa

Aprobaciones

Nombre y Apellido	Cargo	Departamento u Organización	Fecha	Firma
Juan Ochoa	Estudiante	ESPOCH	15/04/2025	
ING. Fredy Gavilánez	Director de Tesis	ESPOCH	15/04/2025	
ING. Natali Ochoa	Ingeniera en Contabilidad y Auditoría	Ciclo Contable	16/04/2025	

Resumen Ejecutivo

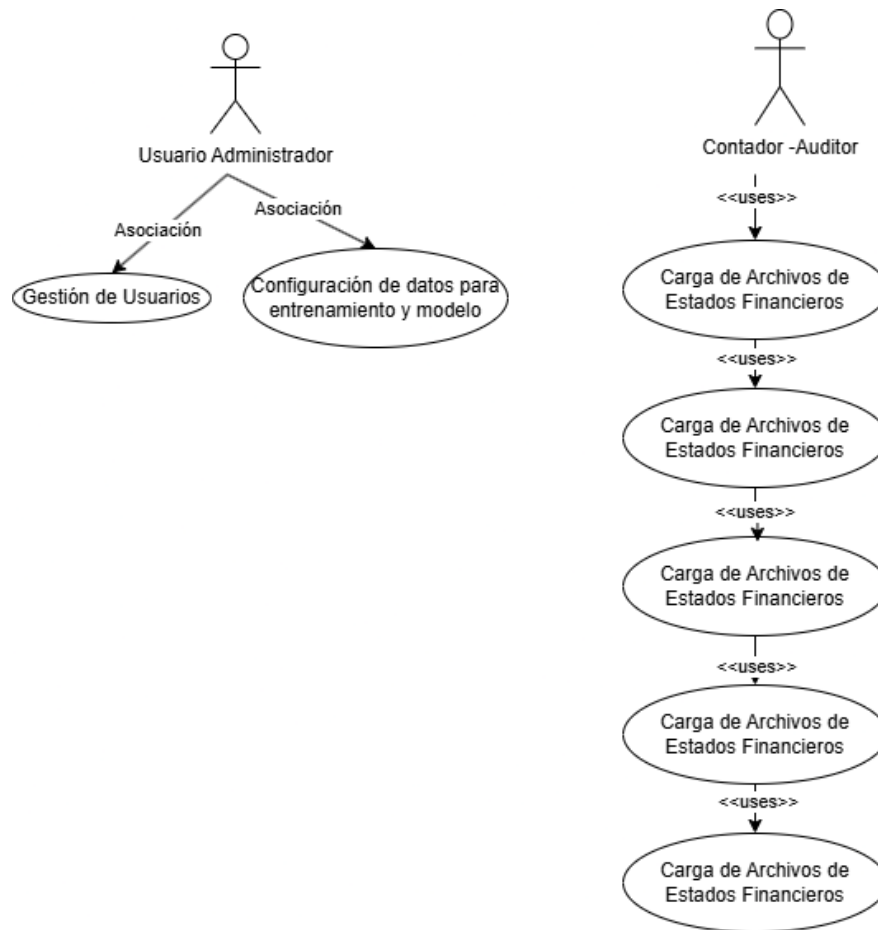
El presente documento de casos de uso describe de manera detallada los procesos y escenarios de negocio que conforman el sistema “Desarrollo de una aplicación web para el Análisis de Estados Financieros con Machine Learning para la Detección de Fraude”. Este sistema tiene como objetivo automatizar la recepción, procesamiento y análisis de estados financieros, integrando cálculos de indicadores clave a través de análisis vertical y horizontal, y aplicando modelos de Machine Learning para detectar posibles fraudes contables.

Los procesos involucrados abarcan desde la carga de archivos con estados financieros hasta la generación de reportes y alertas, pasando por el análisis automatizado y la detección de patrones anómalos. El documento se enfoca en los módulos críticos del sistema, tales como:

- Carga de Archivos de Estados Financieros
- Procesamiento y Análisis de Datos
- Cálculo de Indicadores Financieros
- Detección de Fraudes mediante Machine Learning
- Generación de Reportes y Alertas
- Gestión de Usuarios
- Configuración de Datos para Entrenamiento y Modelos

Los actores principales que interactúan con el sistema son el Usuario de Administración, encargado de la configuración y gestión de usuarios, y el Usuario Contador-Auditor, quien utiliza la herramienta para la carga y análisis de información financiera, así como para la generación y consulta de reportes.

Diagrama de Casos de Uso



Descripción de Actores

Usuario Administrador

Actor	Usuario de Administración	Identificador: UA-001
Descripción	El Usuario de Administración es la entidad responsable de la gestión global del sistema. Este actor se encarga de configurar parámetros, administrar cuentas y controlar los accesos y roles dentro de la aplicación, garantizando la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema.	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos técnicos avanzados. • Tiene privilegios elevados y acceso total a módulos críticos del sistema. • Es responsable de la configuración, mantenimiento y control de políticas de seguridad. • Gestiona la asignación de roles y permisos a otros usuarios. 	

Relación	Interactúa de forma directa con módulos de gestión, tales como la Gestión de Usuarios y Configuración de Datos para Entrenamiento y Modelos. Se relaciona con otros actores permitiendo y restringiendo el acceso a funcionalidades según las políticas establecidas.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • Casos de Uso: “Gestión de Usuarios”, “Configuración de Datos para Entrenamiento y Modelos”. • Diagramas: Diagrama de Casos de Uso (donde se visualiza la interacción con el sistema). • Secuencia de Acciones: Diagramas de Secuencia referentes a la administración de la aplicación.

Atributos		
Nombre	Descripción	Tipo
Nombre Completo	Nombre y apellido del administrador	Cadena de Texto
Identificador Único	Código asignado para la identificación	Alfanumérico
Email	Dirección de Correo Electrónico	Cadena de Texto
Rol	Rol Asignado (Administración)	Cadena de Texto

Comentarios
El Usuario de Administración juega un rol crucial en la seguridad y eficiencia del sistema, ya que mediante la correcta configuración y supervisión se garantiza que solo los usuarios autorizados accedan a funciones críticas. Su perfil técnico y experiencia en gestión de sistemas lo hacen responsable de mantener la integridad de los procesos implementados.

Usuario Contador-Auditor

Actor	Usuario Contador-Auditor	Identificador: UCA-001
Descripción	El Usuario Contador-Auditor es el profesional encargado de cargar, procesar y analizar estados financieros. Este actor utiliza el sistema para ejecutar análisis de datos, calcular indicadores financieros y detectar anomalías o fraudes en la información contable, además de generar reportes que facilitan la toma de decisiones.	
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos básicos a intermedios en contabilidad y auditoría. • Utiliza el sistema de forma frecuente para el análisis financiero y generación de reportes. • Requiere una interfaz intuitiva que le permita realizar 	

	<p>operaciones complejas de forma sencilla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es sensible a la precisión y rapidez en la obtención de diagnósticos.
Relación	Interactúa con todos los módulos operativos del sistema: desde la carga de archivos hasta la generación de reportes y alertas, pasando por el procesamiento, análisis y detección de fraudes. Su interacción se refleja en los casos de uso de carga, procesamiento y análisis de datos financieros.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • Casos de Uso: “Carga de Archivos de Estados Financieros”, “Procesamiento y Análisis de Datos Financieros”, “Cálculo de Indicadores Financieros”, “Detección de Fraudes con Machine Learning”, “Generación de Reportes y Alertas”. • Diagramas: Diagrama de Casos de Uso y Diagramas de Secuencia que ilustran el flujo de análisis de datos contables. • Funcionalidades: Se relaciona con componentes críticos que permiten transformar la información contable en diagnósticos útiles para la toma de decisiones.

Atributos		
Nombre	Descripción	Tipo
Nombre Completo	Nombre y apellido del usuario contador-auditor	Cadena de Texto
Identificador Único	Código asignado para la identificación	Alfanumérico
Email	Dirección de Correo Electrónico	Cadena de Texto
Rol	Rol Asignado (Administración)	Cadena de Texto

Comentarios
El Usuario Contador-Auditor es fundamental para el éxito del sistema, ya que es él quien traduce la información procesada en insights financieros críticos. Su rol exige una interfaz clara, rápida y que facilite la visualización de análisis complejos, permitiendo la detección oportuna de anomalías y fraudes. La versatilidad en su interacción con múltiples módulos refuerza la necesidad de que el sistema sea intuitivo y eficiente.

Especificación de Casos de Uso

[Nombre de Caso de Uso Nro. 1]

Caso de Uso	Detección de Fraudes con Machine Learning	Identificador: CU-DF-01
Actores	Usuario Contador-Auditor	
Tipo	Caso de Uso Primario	
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos Funcionales: REQ-013, REQ-014, REQ-015, REQ-016 • Casos de Uso Relacionados: Carga de Archivos de Estados Financieros, Procesamiento y Análisis de Datos Financieros, Cálculo de Indicadores Financieros, Generación de Reportes y Alertas 	
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario Contador-Auditor ha iniciado sesión correctamente en el sistema. • Se han cargado, validado y procesado satisfactoriamente los estados financieros, de modo que los datos y los indicadores clave están disponibles para ser evaluados por el modelo de Machine Learning. 	
Postcondición	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema genera un diagnóstico que indica si se han detectado patrones anómalos o señales de fraude en los estados financieros. • El resultado (alerta o confirmación de datos consistentes) se almacena en la base de datos junto con la marca temporal y se notifica al Usuario Contador-Auditor. 	
Descripción	Este caso de uso describe la interacción en la que el sistema, utilizando un modelo de Machine Learning previamente entrenado con datos históricos, evalúa los indicadores financieros derivados del análisis vertical y horizontal para identificar patrones que puedan indicar fraudes contables. Al finalizar el proceso, se genera una alerta y se crea un reporte que permite al usuario validar la existencia de irregularidades o confirmar la consistencia de la información.	
Resumen	El Usuario Contador-Auditor, una vez con los datos preparados, solicita el análisis de detección de fraude. El sistema verifica que los datos requeridos estén disponibles, ejecuta el modelo de Machine Learning y evalúa los indicadores financieros. Dependiendo del resultado, se muestra al usuario un mensaje que indica si se han detectado señales de fraude o si la información es consistente, además de registrar el diagnóstico para futuras auditorías.	

Curso Normal

Nro.	Ejecutor	Paso o Actividad
1	Usuario Contador-Auditor	Accede a la sección “Análisis de Fraudes” tras haber completado la carga y procesamiento de datos.
2	Sistema	Verifica que los datos financieros y los indicadores necesarios para el análisis estén disponibles.
3	Sistema	Inicia automáticamente el análisis mediante el modelo de Machine Learning entrenado con datos históricos.
4	Sistema	Evalúa los indicadores financieros en busca de patrones anómalos asociados a posibles fraudes contables.
5	Sistema	Genera el diagnóstico, mostrando “Fraude Detectado” junto con detalles y recomendaciones, o “Datos Consistentes”
6	Sistema	Registra el resultado del análisis en la base de datos, incluyendo fecha, hora y vinculación con el usuario.
7	Sistema / Usuario	Muestra el reporte y alerta generada en la interfaz para que el Usuario Contador-Auditor pueda revisar la información

Cursos Alternos

Nro.	Descripción de acciones alternas
4A	Falta de Datos: Si en el paso 2 el sistema detecta que alguno de los indicadores clave no está disponible o presenta inconsistencias, se muestra un mensaje de error: “Error: Datos Insuficientes para el Análisis. Revise la carga y procesamiento de los estados financieros.” y se aborta el flujo hasta que se subsane la situación.
5A	Error en la Ejecución del Modelo: Si durante la ejecución del modelo (paso 3 o 4) se produce un fallo técnico (por ejemplo, un error en la conexión con el motor de Machine Learning), el sistema mostrará el mensaje “Error en el análisis – intente nuevamente o contacte al soporte técnico.” y registrará el fallo para su posterior revisión.
La correcta ejecución del caso de uso “Detección de Fraudes con Machine Learning” es esencial para garantizar que la aplicación cumpla con su objetivo principal. Se debe prestar especial atención a la integridad y validez de los datos financieros, ya que	

cualquier fallo en la carga o procesamiento previo afectará directamente la precisión del análisis. Asimismo, se recomienda implementar mecanismos robustos de control de errores y notificaciones para asegurar que cualquier incidencia se detecte y solucione de forma oportuna.