

Análisis de los riesgos operativos y financieros de Automatización S. A.

Operational and financial risk analysis of Automatización S. A.



Vigilada Mineducación

Katherine Yépez Duque

kypezd@eafit.edu.co

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Administración de Riesgos

Director:

Elkin Arcesio Gómez Salazar

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS
MEDELLÍN
2025

Resumen

Automatización S. A. es una empresa que cuenta con más de sesenta y dos años de experiencia en el suministro y desarrollo de proyectos en automatización y control industrial. La Compañía tiene la misión de generar crecimiento, optimización y productividad en los procesos industriales de sus clientes con el fin de que obtengan resultados eficaces en el desarrollo de los procesos.

En la actualidad, Automatización S. A. enfrenta numerosos riesgos operativos y financieros que pueden afectar su desempeño y estabilidad. Estos riesgos incluyen la fluctuación de precios de materias primas, la competencia en el mercado, la obsolescencia tecnológica y los desafíos regulatorios. Si no se gestionan de una manera adecuada, estos riesgos pueden tener un impacto negativo en la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa; y frente a los cuales no cuenta con un análisis de riesgos operativos y financieros que garanticen la normalización de su actividad operativa y financiera. Razón por la cual se propone este análisis.

Palabras clave: Impacto, incertidumbre, mercado, riesgo financiero, riesgo operativo.

Abstract

Automatización S. A. is a company with more than sixty-two years of experience in the supply and development of projects in automation and industrial control. The Company's mission is to generate growth, optimization and productivity in the industrial processes of its customers in order to obtain effective results in the development of the processes.

Currently, Automatización S. A. faces numerous operational and financial risks that can affect its performance and stability. These risks include fluctuation of raw material prices, market competition, technological obsolescence, and regulatory challenges. If not properly manage, these risks can have a negative impact on the profitability and sustainability of the company; in view of which it does not have an analysis of operational and financial risks that guarantee the normalization of its operational and financial activity, due to which this analysis is proposed.

Keywords: Impact, Financial Risk, Market, Operational Risk, Uncertainty.

Contenido

1. Introducción	6
1.1. Contexto.....	6
1.2. Alcance	6
1.3. Justificación	6
1.4. Planteamiento del problema.....	7
2. Objetivos.....	8
2.1. Objetivo general.....	8
2.2. Objetivos específicos	8
3. Marco teórico	8
3.1. Riesgos financieros	10
3.1.1. Riesgo de mercado.....	10
3.1.1.1. Riesgo de tipo de interés.....	11
3.1.1.2. Riesgo de tipo de cambio.....	11
3.1.1.3. Riesgo de renta variable.....	11
3.1.1.4. Riesgo de volatilidad	11
3.1.1.5. Riesgo de producto	12
3.1.2. Riesgo de liquidez.....	12
3.1.2.1. Riesgo de liquidez de financiación	12
3.1.2.2. Riesgo de liquidez de mercado	12
3.1.3. Riesgo de crédito	13
3.1.3.1. Modelos de riesgo de crédito.....	13
3.1.3.1.1. Modelos estructurales	13
3.1.3.1.2. Modelos basados en calificaciones.....	14
3.1.3.1.3. Modelos de <i>Credit Scoring</i> (modelos estadísticos)	14
3.1.3.1.4. Modelos de reducción de intensidad	15
3.1.3.1.5. Modelos de simulación Monte Carlo.....	15
3.1.3.1.6. Modelos actuariales	16
3.1.3.1.7. Modelos internos de los bancos (<i>Internal Ratings-Based – IRB</i>)	17
3.2. Riesgos no financieros (operacional)	17
3.2.1. Riesgo operacional	17

4. Diseño metodológico	19
4.1. Identificación y evaluación de los riesgos operativos y financieros.....	20
4.2. Modelo para la evaluación de los riesgos operativos y financieros.....	21
4.3. Estrategias y plan de acción.....	24
5. Análisis de los riesgos operativos y financieros; estrategias y plan de acción.....	24
5.1. Identificación y evaluación de los riesgos operativos y financieros.....	24
5.1.1. Procesos operativos	25
5.1.1.1. Gestión de operaciones	25
5.1.1.2. Adquisición de bienes y servicios.....	25
5.1.1.3. Gestión logística	26
5.1.2. Proceso financiero	34
5.1.2.1. Gestión financiera.....	34
5.2. Modelo de evaluación de los riesgos operativos y financieros.....	36
5.3. Estrategias y plan de acción.....	64
6. Conclusiones.....	68
7. Recomendaciones	69
Referencias	70
Anexos.....	73

1. Introducción

En el mundo actual, las empresas se enfrentan a un entorno dinámico y cambiante donde la capacidad de adaptarse a las necesidades y a los requerimientos de terceros es crucial para su supervivencia y éxito. La globalización, la innovación tecnológica y la competencia intensa demandan una eficiencia operativa que les permita a las organizaciones responder de manera efectiva a las incertidumbres y a los eventos inesperados.

1.1. Contexto

Automatización S. A., con su amplia trayectoria en el campo de la automatización y el control industrial, no es ajena a dichos desafíos. La empresa debe gestionar una variedad de riesgos operativos y financieros que, de no ser manejados de manera correcta, pueden afectar su estabilidad y desempeño en el mercado.

Por tal razón, es de vital importancia poder contar con un análisis integral que proteja sus procesos críticos mediante la identificación y el impacto de rutas para la acción al momento en que se puedan materializar riesgos que interrumpan la operación y que, en consecuencia, puedan ocasionar pérdidas económicas, incumplimientos contractuales, o una pérdida del clima de confianza para proveedores, clientes y demás *stakeholders*.

1.2. Alcance

Esta investigación expone un estudio detallado y minucioso de la identificación y el análisis de los riesgos operativos y financieros a los que está expuesta Automatización S. A., con el objetivo de identificar estrategias y medidas que permitan mitigarlos, evaluando el impacto que se puede generar en un posible caso de materialización.

1.3. Justificación

Por lo general, los riesgos operativos y financieros se abordan de forma independiente. En contraste, el presente estudio propone una óptica integral que permita identificar su relación mediante el análisis de ambos tipos de riesgos, lo cual constituye un avance académico al obtener una perspectiva de mayor amplitud y más realista con respecto a las complejidades que asumen las organizaciones.

Evaluar los riesgos de la parte operativa y financiera de una organización es crucial en el ámbito comercial y económico, en especial en un mundo globalizado y ferozmente competitivo donde las empresas enfrentan obstáculos persistentes que afectan su estabilidad y rentabilidad.

En ese orden de ideas, este estudio busca contribuir al desarrollo de mejores prácticas y a la implementación de un modelo para la evaluación de los riesgos operativos y financieros en una compañía del sector de la instrumentación y el control industrial, que les permita a su vez a las empresas enfrentar obstáculos fortaleciendo la eficiencia y la solidez.

1.4. Planteamiento del problema

El sector de la instrumentación industrial en Colombia ha incrementado su producción, lo cual ha fortalecido su posición en la fabricación y distribución de productos, permitiéndole expandirse a los mercados internacionales. Estos productos son cada vez más específicos y personalizados según las necesidades de los usuarios. En este contexto, en Colombia se han investigado e implementado estrategias para mejorar la calidad y competitividad de este sector en los mercados latinoamericano y global (Limas-Suárez *et al.*, 2021).

Por su parte, el desarrollo del sector industrial en Antioquia ha repercutido en la economía de la región. La apertura a nuevos mercados nacionales e internacionales impulsa a las compañías a mejorar y continuar sus operaciones para garantizar que se cumplan los requerimientos de los clientes. Esta región tiene como fortaleza el capital humano formado gracias a las ofertas de programas académicos (técnicos, tecnológicos y profesionales) en áreas relacionadas con la fabricación industrial, lo que posibilita mano de obra calificada para las actividades del sector.

La estrategia comercial de Automatización S. A. se diseñó bajo el marco de fidelidad a los clientes por medio del gestor social, el cual realiza un acompañamiento permanente a los clientes *gold* para fortalecer la relación con aquellos clientes más importantes. Y también tener un crecimiento en el país, buscando nuevos mercados que sustituyan al de los hidrocarburos.

El conocer cómo actuar ante una situación disruptiva crea la diferencia en la respuesta; la improvisación no solo puede representar pérdidas económicas, sino la pérdida de un mercado, e incluso el cese de las operaciones si no se actúa de manera adecuada y oportuna. Eventos

como la pandemia de 2020 llevaron a que las organizaciones fijaran la mirada en garantizar su estabilidad operativa ante la materialización de diversos riesgos. Con lo anterior en mente, esta investigación describe los riesgos operativos y financieros y establece los protocolos de acción requeridos para asegurar la recuperación rápida de las operaciones de las industrias, a partir del estudio del caso de la compañía Automatización S. A.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Analizar los riesgos operativos y financieros de Automatización S. A. para proponer las estrategias para mitigarlos y fortalecer la gestión de riesgos en la empresa.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Formular un marco teórico que abarque las diversas tipologías de riesgos operativos y financieros.
- ✓ Identificar y evaluar los riesgos operativos y financieros que inciden en las actividades y en el rendimiento de Automatización S. A.
- ✓ Desarrollar un modelo para la evaluación de los riesgos operativos y financieros identificados.
- ✓ Proponer estrategias y un plan de acción para fortalecer la gestión de riesgos operativos y financieros en la empresa.

3. Marco teórico

Automatización S. A. es una compañía fundada hace sesenta y dos años, la cual cuenta con presencia en ciudades de Colombia como Medellín, Cali, Cartagena, Villavicencio y Bogotá. Esta se encarga de ofrecer soluciones industriales buscando crear ventajas competitivas para las empresas y obtener resultados eficaces en el desarrollo de sus procesos. Entre los principales productos se destacan el interruptor eléctrico EXCELA, en versión doble brida, versión tipo *lug* y avanzados.

Así mismo, Automatización S. A. ofrece servicios de calibración o verificación de equipos de presión y temperatura de acuerdo con los métodos establecidos y satisfaciendo los requisitos de los clientes, así como las normas y reglamentaciones de las autoridades y los organismos que otorgan reconocimiento en la prestación de servicios de calibración. Esta compañía cuenta

con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 18-LAC-009, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 para magnitudes de presión y temperatura. Algunos de los clientes que respaldan sus operaciones son: Ecopetrol, TEBSA, Gecelca 3, Hocol, Amtec, Grupo EPM, Isagén y Reficar, entre muchos otros.

Sus servicios están soportados en sistemas de control, seguridad industrial, baja tensión, analítica, misión crítica de sistemas informáticos, sistemas de pesaje dinámico e instrumentación general para tratamientos de agua, válvulas y actuación. Este amplio portafolio representa a diferentes marcas reconocidas a escala mundial en el sector industrial, como lo son Siemens, Rotork, Injecta, Kam y Moxa, entre otras.

Automatización S. A., como empresa prestadora de soluciones industriales, posee todas las herramientas para agilizar los procesos de una empresa. Sin embargo, actualmente enfrenta eventos inesperados que afectan su rentabilidad y ante los cuales no cuenta con un análisis de riesgos operativos y financieros que garanticen la normalización de su actividad operativa y financiera.

Entre los riesgos no financieros están los operativos, definidos por el Comité de Basilea como “el riesgo de pérdida resultante de procesos internos inadecuados o fallidos, personas y sistemas, o de eventos externos” (BCBS, 2006, p. 140).¹ Esta definición incluye el riesgo legal, pero excluye el riesgo estratégico y de reputación; el cual también es definido por el Banco Central Europeo (EBA, por sus siglas en el inglés) como “la posibilidad de que se produzcan pérdidas debido a la ineficacia o fallo de los procesos internos, personas, sistemas, o por eventos externos” (EBA, s. f., párr. 1).

Por otro lado, los riesgos financieros abarcan diferentes amenazas que pueden afectar la estabilidad económica y la capacidad de una organización para cumplir con sus obligaciones financieras. Estos riesgos surgen de diversas fuentes: riesgos de crédito, de mercado y de liquidez (figura 1).

¹ Las traducciones de los textos en inglés son responsabilidad de la autora.

Figura 1

Correlación de riesgos: operativos y financieros



Fuente: Elaboración propia.

3.1. Riesgos financieros

Los riesgos financieros abarcan diversas amenazas que pueden comprometer la estabilidad económica de una organización. Estas amenazas surgen de fuentes como las que se describen a continuación:

3.1.1. Riesgo de mercado. El riesgo de mercado hace referencia a la posibilidad de que una inversión pierda valor debido a cambios en factores del mercado como la variabilidad de precios de activos, por ejemplo. Este tipo de riesgo puede afectar a cualquier tipo de inversión y es un aspecto crucial que deben considerar las personas responsables de la cartera y los inversionistas (Jorion, 2007).

En otras palabras, se trata del riesgo de pérdidas debido a fluctuaciones en los precios de mercado, como las tasas de interés, los tipos de cambio, precios de acciones o *commodities*. Un movimiento desfavorable en cualquiera de estos factores puede afectar negativamente las posiciones financieras de un banco. El Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS, por sus siglas en inglés) establece que los bancos deben medir y gestionar de una forma adecuada su exposición a estos riesgos, y mantener un capital suficiente para absorber posibles pérdidas.

El riesgo de mercado engloba las fluctuaciones de precios que afectan a todos los activos financieros. Esto puede incluir cambios en las tasas de interés, la inflación y otros factores macroeconómicos que pueden impactar el rendimiento de las inversiones. El riesgo de mercado es inherente a cualquier tipo de inversión y no puede eliminarse por completo; solo puede ser gestionado (Markowitz, 1991).

3.1.1.1. Riesgo de tipo de interés. El riesgo de tipo de interés se refiere a la posibilidad de que los cambios en las tasas de interés afecten el valor de los activos; es decir, un aumento en las tasas de interés por lo general provoca una disminución en el valor de los bonos, ya que los nuevos bonos emitidos ofrecen rendimientos más altos. Este tipo de riesgo adquiere gran relevancia en entidades e instituciones financieras que dependen de la gestión de activos y pasivos (Fabozzi & Modigliani, 2009).

3.1.1.2. Riesgo de tipo de cambio. El riesgo de tipo de cambio surge de las fluctuaciones en el valor de las divisas. Las empresas con operaciones en otros países o que poseen inversiones en moneda extranjera pueden verse afectadas por variaciones en las tasas de cambio, lo cual puede impactar sus ingresos, costos o gastos. Este riesgo es significativo para las empresas que deben gestionar la exposición e intercambio de diferentes monedas (Dornbusch *et al.*, 2005).

3.1.1.3. Riesgo de renta variable. El riesgo de renta variable guarda una relación estrecha con las inversiones en acciones. Las fluctuaciones en el mercado de valores pueden provocar pérdidas significativas para los inversores; este riesgo es inherente a la naturaleza volátil de los mercados bursátiles y puede ser influenciado por factores económicos, políticos y de mercado. La diversificación de la cartera es una estrategia que es comúnmente utilizada con el propósito de mitigar este riesgo (Brealey *et al.*, 2014).

3.1.1.4. Riesgo de volatilidad. El riesgo de volatilidad está directamente relacionado con las variaciones en el precio de un activo en un período de tiempo específico. Una alta volatilidad implica un mayor riesgo, ya que los precios pueden experimentar cambios bruscos en un corto lapso. Los inversores suelen medir la volatilidad para evaluar el riesgo asociado a una inversión, y puede ser un indicador clave en la gestión de cartera de una organización (Black & Scholes, 1973).

3.1.1.5. Riesgo de producto. El riesgo de producto se relaciona con la posibilidad de que un producto financiero tenga un comportamiento diferente a lo esperado. Esto puede incluir la falta de rendimiento en un instrumento de inversión o problemas relacionados con la estructura del producto, lo cual puede dar como resultado pérdidas económicas. Este tipo de riesgo es especialmente relevante para los productos financieros complejos y derivados (Culp, 2001).

3.1.2. Riesgo de liquidez. El riesgo de liquidez es la posibilidad de que una entidad no pueda cumplir sus obligaciones financieras a corto plazo sin incurrir en pérdidas considerables debido a la falta de activos líquidos. Este tipo de riesgo es fundamental en la gestión financiera, ya que la falta de liquidez puede conducir a la insolvencia, aun cuando la empresa sea rentable desde una óptica contable (Matz & Neu, 2007). Basilea III introdujo medidas más estrictas para asegurar que los bancos mantengan suficiente liquidez mediante ratios como el Coeficiente de Cobertura de Liquidez (LCR) y el Ratio de Financiación Estable Neto (NSFR), garantizando que las instituciones puedan enfrentar crisis de liquidez a corto y largo plazo.

3.1.2.1. Riesgo de liquidez de financiación. El riesgo de liquidez de financiación ocurre cuando una empresa enfrenta dificultades para conseguir el financiamiento necesario para cumplir con sus obligaciones a corto plazo. Este problema puede surgir debido a varias razones, como cambios en las condiciones del mercado o una percepción negativa del riesgo por parte de los inversionistas; además, una alta dependencia de fuentes específicas de financiamiento puede agravar esta situación, en especial si se tornan inalcanzables en momentos críticos (Allen & Carletti, 2010).

3.1.2.2. Riesgo de liquidez de mercado. Por otro lado, el riesgo de liquidez de mercado se refiere a la dificultad para vender activos sin impactar negativamente en su precio. Esto es más común en aquellos mercados donde la oferta y la demanda son insuficientes para facilitar transacciones rápidas. La presencia de activos ilíquidos, como bienes raíces o ciertos instrumentos financieros, puede acarrear problemas al intentar venderlos con rapidez sin sufrir pérdidas económicas significativas. En situaciones de alta volatilidad del mercado, los precios pueden experimentar variaciones drásticas, lo que dificulta aún más la venta de activos a precios razonables (Matz & Neu, 2007).

3.1.3. Riesgo de crédito. El riesgo de crédito se refiere a la posibilidad de que un prestatario o una contraparte no cumpla con el pago de sus obligaciones financieras, como el reembolso de un préstamo o el pago de intereses, por ejemplo. Para los bancos, el riesgo de crédito es crucial, ya que los incumplimientos pueden generar pérdidas significativas. Para gestionarlo, Basilea exige a las instituciones financieras mantener suficiente capital para cubrir posibles pérdidas crediticias, dependiendo de la calidad crediticia de sus activos.

3.1.3.1. Modelos de riesgo de crédito

3.1.3.1.1. Modelos estructurales. Los modelos estructurales se fundamentan en la estructura financiera de una empresa y se centran en la relación entre los activos y los pasivos. De acuerdo con este enfoque, el incumplimiento se produce cuando el valor de los activos de una empresa cae por debajo del valor de sus pasivos. Uno de los ejemplos más representativos de este tipo de modelo es el Modelo de Merton (1974), que se basa en la teoría de opciones de Black-Scholes.

Este modelo conceptualiza el capital de una empresa como una opción de compra sobre el valor de sus activos, donde el precio de ejercicio se equipara al valor de sus pasivos. Esto significa que los accionistas tienen derecho a adquirir los activos de la empresa, pero solo si el valor de estos excede las obligaciones de ella, lo cual le permite evaluar el riesgo de incumplimiento a través de la variabilidad de los activos y la estructura de capital (Merton, 1974).

Así mismo, en este enfoque participan:

- *Accionistas:* Tienen una opción de compra sobre los activos de la empresa, con un precio de ejercicio igual a la deuda.
- *Insolvencia:* Ocurre cuando el valor de los activos es inferior al valor de los pasivos en el vencimiento de la deuda.
- *Valor de la deuda:* Se modela como una opción de venta implícita (*put option*), donde los acreedores asumen el riesgo de que el valor de los activos caiga por debajo del monto de la deuda.

3.1.3.1.2. Modelos basados en calificaciones. Los modelos basados en calificaciones son herramientas que utilizan las evaluaciones otorgadas por agencias de *rating* para medir el riesgo de crédito. Estas calificaciones reflejan la probabilidad de incumplimiento y permiten la evaluación de la migración entre diferentes niveles de calificación crediticia.

Estos modelos se fundamentan en varios aspectos clave:

- *Métodos de calificación:* Agencias de calificación como Moody's, Standard & Poor's (S&P) y Fitch asignan calificaciones que varían desde AAA (la más alta) hasta D (*default*). Estas calificaciones se basan en análisis exhaustivos que consideran la solvencia crediticia del prestatario (Brennan & Schwartz, 1984).
- *Factores considerados:* Las calificaciones se sustentan en una combinación de análisis financieros y cualitativos, que incluyen ratios financieras (liquidez, rentabilidad, apalancamiento); análisis de flujo de caja; calidad de la gestión; así como las condiciones económicas y del sector (Altman, 1968; Vargas y Mostajo, 2014).
- *Modelos internos:* Muchas instituciones financieras, como los bancos, desarrollan modelos internos que incorporan calificaciones crediticias, utilizando sus propios datos y metodologías para realizar una evaluación más precisa del riesgo crediticio (BIS, 2005).

3.1.3.1.3. Modelos de *Credit Scoring* (modelos estadísticos). Los modelos de *credit scoring* son herramientas estadísticas fundamentadas que permiten evaluar el riesgo de que una persona o entidad incumpla con sus obligaciones crediticias. Estos modelos utilizan datos históricos y características específicas de los solicitantes de crédito, aplicando técnicas estadísticas o algoritmos matemáticos para asignar una puntuación que representa la probabilidad de incumplimiento o *default* (Thomas *et al.*, 2002).

Estos modelos son ampliamente utilizados en la industria financiera y pueden incluir diferentes enfoques, como el de los modelos de regresión logística, donde se evalúan tanto la relación entre variables independientes (características del solicitante) cuanto la probabilidad de incumplimiento; árboles de decisión, donde se utiliza un enfoque basado en reglas para clasificar a los solicitantes según el riesgo de *default*; y redes neuronales donde se emplean algoritmos que simulan el funcionamiento del cerebro humano para identificar patrones complejos en los datos (West, 2000).

La puntuación resultante proporciona a las instituciones financieras una medida estandarizada del riesgo crediticio, lo cual facilita la toma de decisiones en la concesión de créditos.

3.1.3.1.4. Modelos de reducción de intensidad. Los modelos de reducción de intensidad son una clase de modelos matemáticos utilizados en la valoración de crédito, cuyo propósito es modelar el riesgo de incumplimiento (*default*) de un prestatario a lo largo del tiempo. A diferencia de los modelos estructurales que se basan en el valor de los activos de una empresa, los modelos de reducción de intensidad se enfocan en la frecuencia o tasa con la que se espera que ocurra un evento de *default*, sin vincularlo directamente a la estructura del balance de la empresa (Duan *et al.*, 2012).

- *Tasa de incumplimiento (intensidad o Hazard Rate):* El modelo describe el incumplimiento como un proceso estocástico donde la intensidad o tasa de *default* es una función que mide la probabilidad instantánea de que ocurra un incumplimiento en un momento específico, dado que no ha ocurrido aún.
- *Interpretación:* Es la probabilidad de que ocurra un incumplimiento en un pequeño intervalo de tiempo determinado.
- *Eventos exógenos e información disponible:* En estos modelos, el incumplimiento se trata como un evento exógeno que no está necesariamente vinculado a los activos de la empresa, sino a factores externos como las condiciones de mercado o los *ratings* crediticios. La información disponible puede incluir calificaciones crediticias, tasas de interés y *spreads* de bonos, entre otros.
- *Procesos estocásticos:* Los modelos de reducción de intensidad generalmente utilizan procesos de Poisson o procesos de salto para modelar la ocurrencia de incumplimientos. El *default* ocurre de manera aleatoria en el tiempo, y la probabilidad está modulada por la intensidad.

3.1.3.1.5. Modelos de simulación Monte Carlo. Los modelos de simulación Monte Carlo son herramientas encargadas de modelar el riesgo financiero y el riesgo de crédito. Estas utilizan simulaciones aleatorias que generan gran cantidad de trayectorias posibles de eventos futuros para evaluar el impacto del riesgo en el valor de los activos o derivados financieros. Esta técnica trata la incertidumbre inherente en los modelos financieros, proporcionando una visión más completa de los posibles escenarios resultantes a futuro (Kroese *et al.*, 2011).

La simulación Monte Carlo genera múltiples trayectorias aleatorias basadas en modelos estocásticos para los precios de los activos y otras variables financieras. En el riesgo de crédito,

se aplica una simulación de múltiples escenarios económicos y financieros para estimar la distribución de posibles pérdidas. Los resultados de estas se pueden utilizar para calcular métricas de riesgo como el valor en riesgo (VaR) o el de la pérdida esperada (Jorion, 2007).

El proceso de simulación Monte Carlo está basado en la generación de números aleatorios y el modelado de procesos estocásticos. Estos escenarios generados se utilizan para calcular las posibles pérdidas o ganancias bajo diferentes condiciones económicas y financieras (Glasserman, 2003). Una aplicación frecuente de la simulación Monte Carlo en el riesgo de crédito es la estimación de la pérdida esperada y el valor en riesgo (VaR). La pérdida esperada es una medida del monto promedio que una entidad puede esperar perder debido a incumplimientos. El VaR, por otro lado, proporciona una estimación del máximo valor que se podría perder, aplicando un nivel de confianza específico (Pritsker, 2001).

Entre las críticas más considerables a este modelo, está su dependencia de las distribuciones de probabilidad asumidas y la posibilidad de que los resultados varíen de manera significativa con diferentes supuestos. La precisión de las simulaciones puede depender en gran medida de la calidad de los datos y la adecuación de las distribuciones elegidas para modelar el riesgo (Taleb, 2007).

En adición, la interpretación de los resultados puede ser complicada y requiere una sólida comprensión de los métodos estadísticos y la teoría subyacente. Esto implica que los analistas deben ser cuidadosos al interpretar los resultados considerando además las limitaciones del modelo en el contexto de las decisiones de gestión de riesgos (Merton, 1974).

3.1.3.1.6. Modelos actuariales. Los modelos actuariales aplican técnicas estadísticas para evaluar el riesgo de crédito utilizando datos históricos. Estos modelos se basan en métodos de análisis actuarial para prever eventos futuros como el incumplimiento (Bowers *et al.*, 1997). En otras palabras, se basan en la experiencia histórica de incumplimientos para calcular el riesgo de crédito, utilizando técnicas actuariales como el modelo de tasas de riesgo.

Se suelen utilizar los modelos de supervivencia, los cuales permiten predecir el riesgo en función de la duración. Utilizan datos históricos para estimar la probabilidad de incumplimiento a lo largo del tiempo y pueden incorporar covariables para mejorar la precisión del modelo (Kalbfleisch & Prentice, 2002). Sin embargo, estos modelos contienen algunas limitaciones

puesto que, en ocasiones, los datos insuficientes pueden afectar la precisión del modelo y la capacidad para captar patrones significativos en el riesgo de crédito (Duan *et al.*, 2012).

3.1.3.1.7. Modelos internos de los bancos (*Internal Ratings-Based – IRB*). Los modelos IRB permiten a los bancos aplicar sus propios parámetros de riesgo de crédito, incluyendo la probabilidad de *default* y la tasa de pérdida en caso de incumplimiento; es decir, los bancos pueden calcular los requerimientos de capital basados en modelos internos. Estos modelos permiten a los bancos usar sus propias estimaciones para la probabilidad de incumplimiento (PD), la pérdida dado el incumplimiento (LGD), y la exposición en caso de incumplimiento (EAD) (BIS, 2005).

Los bancos deben validar y ajustar estos modelos de acuerdo con las normas regulatorias para asegurar que reflejen adecuadamente el riesgo crediticio. Los modelos IRB pueden ser complejos y costosos de desarrollar y mantener, y requieren una supervisión rigurosa para garantizar su precisión y fiabilidad (Crouhy *et al.*, 2001).

3.2. Riesgos no financieros (operacional)

Los riesgos no financieros, en particular los riesgos operativos, son también significativos. El Comité de Basilea los define como “el riesgo de pérdida resultante de procesos internos inadecuados o fallidos, personas y sistemas, o de eventos externos” (BCBS, 2006, p. 144).

3.2.1. Riesgo operacional. El riesgo operacional se refiere a la posibilidad de pérdidas resultantes de fallos en los procesos internos, personas y sistemas de una organización, así como de eventos externos. Este tipo de riesgo puede impactar de manera significativa en la rentabilidad y en la materialización del riesgo reputacional, lo cual lo convierte en un aspecto crítico en la gestión del riesgo (Hoffmann, 2017). Basilea exige que los bancos identifiquen y gestionen estos riesgos mediante controles robustos y medidas preventivas, así como una asignación de capital para cubrir posibles pérdidas operativas.

- ***Errores en la capacitación de los empleados***

Los errores en la capacitación de los empleados son un factor clave que contribuye al riesgo operativo u operacional; una formación inadecuada puede dar como resultado que los empleados no estén preparados para desempeñar sus funciones de una manera efectiva, lo que

puede llevar a errores en la ejecución de procesos, afectando la productividad y aumentando el riesgo de pérdidas (Ernst & Bamford, 2005).

- ***Procesos ineficaces o mal diseñados***

La existencia de procesos ineficaces o mal diseñados puede ocasionar ineficiencias operativas y aumentar la probabilidad de errores; si estos no están claramente definidos o si carecen de los controles necesarios, esto puede dar lugar a inconsistencias en la operación y a un uso inadecuado de los recursos, lo que incrementa el riesgo operacional (Woods, 2015).

- ***Incidentes de corrupción o fraude***

Los incidentes de corrupción o fraude representan un riesgo significativo para las organizaciones. Este tipo de comportamientos puede surgir por una falta de controles internos adecuados y puede acarrear pérdidas financieras considerables, así como daños a la reputación de la empresa. La prevención de estos incidentes es crucial para mitigar el riesgo operacional (Vallascas & Keasey, 2012).

- ***Deficiencias en seguridad y salud en el trabajo***

Las deficiencias en la seguridad y la salud en el trabajo pueden desencadenar un riesgo operacional de alta importancia; un entorno laboral inseguro no solamente pone en riesgo la salud de los empleados, sino que esto puede llevar a accidentes que provoquen la interrupción de la operación y redunden en costos significativos para la organización (Hoffmann, 2017).

- ***Violaciones a la seguridad de la información***

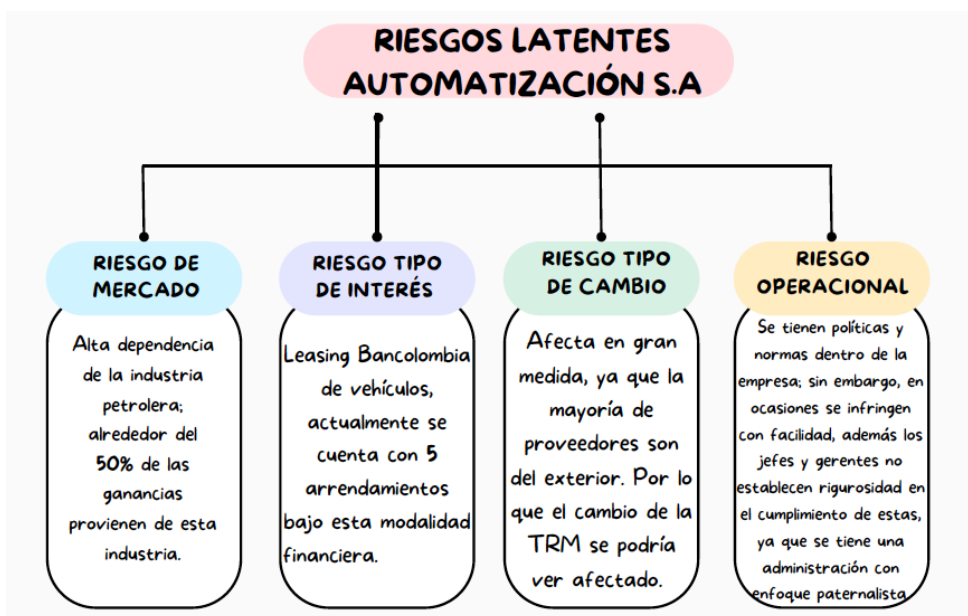
Las violaciones a la seguridad de la información abarcan una cantidad importante de detalles, siendo además este un componente relevante del riesgo operacional. La pérdida o el acceso no autorizado a datos sensibles puede derivar en multas, pérdida de confianza por parte de los clientes, daños a la reputación de la empresa y secuestro de la información, entre otros problemas. Por ende, implementar medidas adecuadas de seguridad de la información es fundamental para mitigar la materialización de este riesgo en todo tipo de organización (Ernst & Bamford, 2005).

- ***Mala conducta de los empleados***

La mala conducta de los empleados puede manifestarse de diversas formas, desde incumplimientos de las políticas internas hasta actos deliberados de sabotaje. Este tipo de acciones puede tener un impacto negativo en la operación y en la cultura organizacional, pues aumenta la posibilidad de materialización del riesgo operacional y afecta la moral del personal (Vallascas & Keasey, 2012).

Figura 2

Riesgos latentes



Fuente: Elaboración propia.

4. Diseño metodológico

Este estudio aplica un diseño metodológico mixto, combinando el enfoque cuantitativo y el cualitativo para lograr los resultados correspondientes a cada objetivo específico. Además, se utiliza un muestreo por conveniencia para obtener la información necesaria para el análisis.

Un muestreo por conveniencia es aquel donde los elementos de la muestra –es decir, los individuos– se contactan con facilidad y se seleccionan de acuerdo a su disponibilidad. Este tipo de muestreo se da con mayor frecuencia en estudios donde la recolección de información se antepone a la representatividad estadística de la población objetivo.

Por su parte, el enfoque cualitativo es una metodología que está basada en la descripción, interpretación y comprensión de escenarios sin el apoyo de alguna medición numérica. En el caso del presente estudio, se pudo identificar, describir y detallar la priorización de los riesgos de acuerdo con ciertas características previamente establecidas, sin la asignación de valores numéricos.

En cuanto al enfoque cuantitativo, es la recopilación de datos numéricos para determinado análisis o toma de decisiones sobre un tema específico, con el fin de lograr mayor precisión en los posibles valores o resultados obtenidos.

En suma, la razón por la cual se combinan ambas metodologías (cualitativa y cuantitativa) es porque de esta forma fue posible identificar, contextualizar y describir los riesgos y, a su vez, medirlos de forma numérica de acuerdo a su probabilidad e impacto, garantizando así una mayor precisión para la priorización de estos y una toma de decisiones más eficiente y eficaz.

4.1. Identificación y evaluación de los riesgos operativos y financieros

Johnathan Mun (2016) establece la siguiente clasificación para los riesgos operativos y financieros (tabla 1):

Tabla 1

Riesgos operativos y financieros

RIESGOS OPERATIVOS	RIESGOS FINANCIEROS
Fallas en procesos internos	Volatilidad del mercado
Eventos externos imprevistos	Riesgo de crédito
Riesgos humanos	Riesgo de liquidez
Dependencia de sistemas tecnológicos	Riesgo regulatorio

Fuente: Elaboración propia con base en J. Mun, 2016, *Modelación de riesgos*, 3.^a ed., IIPER Press.

Con esta clasificación es posible identificar si estos riesgos podrían presentarse en el caso de la empresa Automatización S. A. En adición, permite verificar la existencia de actividades integradas a los procesos y procedimientos relacionados con los riesgos operativos y financieros.

Para tal fin, se efectuó un muestreo por conveniencia en el que participaron siete expertos de la empresa Automatización S. A., encargados de la planeación y ejecución de los procesos operativos y financieros. En la tabla 2 se consignan los nombres con sus respectivos cargos y área o departamento. De este modo, se pudo contar con una óptica general de la Organización, para el correspondiente análisis de procesos y la revisión de incidentes previos.

Tabla 2***Perfiles de los participantes***

Nombre	Cargo	Área / departamento
Ricardo Vélez	Líder de línea	Comercial
Walter Naranjo	Jefe del Departamento de Servicios	Operaciones
Carlos Mario Sánchez	Coordinador de proyectos	Operaciones
Juan Guillermo Valero	Líder de línea	Comercial
Beatriz Giraldo	Ingeniera de soporte	Innovación
Víctor Betancur	Ingeniero de proyectos	Operaciones
Linda Jenet Wilches	Coordinadora administrativa	Administración

Luego se revisaron en detalle cada uno de los procedimientos diseñados y establecidos, alineándolos con los documentos de referencia existentes, y con los riesgos conceptuales descritos en el marco teórico.

En la siguiente reunión con los siete participantes se identificaron en términos cualitativos la probabilidad (muy baja, baja, media y alta), así como el impacto (bajo, medio y alto) en una escala cuantitativa (1-2, 3-4, 5-7 o más [millones]). Respecto a la parte operativa, se analizó la posible ocurrencia de los riesgos relacionados con el macroproceso de logística, en el cual se abordó la actividad de almacenamiento, así como los procesos de despacho; de control de los equipos de seguimiento y medición; de adquisición de bienes y servicios; e importaciones y compras nacionales, respectivamente. En cuanto al macroproceso financiero, se abordó el proceso de facturación y se aplicó el mismo procedimiento de acuerdo con las características de valoración antes mencionadas.

4.2. Modelo para la evaluación de los riesgos operativos y financieros

Un modelo de evaluación de riesgos operativos y financieros facilita la identificación, el análisis y el control de los posibles peligros que podrían afectar el estado operativo y monetario de una entidad. Este les ayuda a las empresas a tomar decisiones informadas y a implementar planes para reducir las eventuales consecuencias negativas.

Para el presente análisis se examinaron los procesos operativos claves de la empresa, para identificar los posibles riesgos tanto operativos como financieros mediante el análisis de las actividades de control de los equipos de seguimiento y medición, de logística, así como el de la adquisición de bienes y servicios. A su vez, se identificaron los riesgos financieros mediante

la evaluación de la actividad de facturación, perteneciente al proceso financiero; esto se revisó por medio del sistema integrado de gestión de Automatización S. A.

Un modelo es la representación de una temática para la comprensión de forma ágil y simplificada de su descripción, análisis o evaluación para estimar o tomar decisiones informadas. Los modelos pueden ser físicos, computacionales o matemáticos y tienen como finalidad sintetizar características similares o especiales de un objeto de estudio (ISO, 2018). Existen diferentes modelos de gestión de riesgos, como lo son: VaR (valor en riesgo - cuantitativo), simulación Monte Carlo (cuantitativo), análisis FODA (mixto) y modelos de *machine learning* (computacional), entre otros (Girling, 2022).

Se analizó la posibilidad de ocurrencia y la consecuencia de cada riesgo identificado, para priorizar los mismos mediante la clasificación según su impacto e identificar cuáles requieren atención inmediata. Las respectivas escalas cualitativas se presentan a continuación (tablas 3 y 4).

Tabla 3

Escalas para la posibilidad de ocurrencia de los riesgos identificados

Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Medio • Alto 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy bajo • Bajo • Medio • Alto • Muy alto 	<ul style="list-style-type: none"> • Improbable • Remoto • Esporádico • Ocasional • Moderado • Frecuente • Habitual • Constante 	<ul style="list-style-type: none"> • Extremadamente improbable • Improbable • Algo probable • Muy probable 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy probable • Probable • Ocasional • Remoto • Improbable

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Escalas para las eventuales consecuencias de los riesgos identificados

Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Medio • Alto 	<ul style="list-style-type: none"> • Muy bajo • Bajo • Medio • Alto • Muy alto 	<ul style="list-style-type: none"> • No severas • Poco severas • Medianamente severas • Severas • Muy severas 	<ul style="list-style-type: none"> • Insignificante • Pequeña • Grande • Catastrófica

Fuente: Elaboración propia.

Existen también modelos de riesgos operativos y financieros de entradas (recepción de insumos) y salidas (entrega de producto final), los cuales identifican, analizan y gestionan los riesgos asociados a procesos y recursos evaluando los tipos de riesgos financieros y operativos que pueden afectar la circulación. Este tipo de modelos es recomendado para organizaciones cuyo interés es el de proteger la continuidad operativa y los recursos económicos ante posibles amenazas y peligros.

De acuerdo con la identificación anterior, se deben agrupar los riesgos con la categoría de su temática y su correspondiente priorización por probabilidad e impacto, utilizando matrices de riesgos, también conocidas bajo la denominación de mapas de calor (Hull, 2012).

Para la evaluación cualitativa de los riesgos se empleó la escala de la tabla 3 para abordar la probabilidad y el impacto. Por su parte, en la evaluación cuantitativa se acudió al modelo estadístico de simulaciones Monte Carlo para analizar los datos históricos (Marshall, 2001).

El modelo Monte Carlo

Tiene como fundamento la modelación de sistemas o procesos que involucran incertidumbre, apoyándose principalmente en la creación de números aleatorios. En lugar de hacer uso de cálculos analíticos exactos, este método se vale de la repetición de simulaciones para encontrar la solución. Los pasos a seguir en la aplicación del modelo son los siguientes:

- (1) Se define un modelo matemático del sistema o problema.
- (2) Se identifican las variables aleatorias y sus funciones de distribución de probabilidad.
- (3) Se generan valores aleatorios para esas variables.
- (4) La simulación se ejecuta múltiples veces (miles o millones de iteraciones).
- (5) Se analizan los resultados para proporcionar estimaciones estadísticas, como medias, varianzas o intervalos de confianza.

Entre sus ventajas está que este sistema se puede usar para muchos problemas diferentes; además, proporciona una visión probabilística de los resultados y puede manejar sistemas que tienen un gran número de variables interdependientes.

4.3. Estrategias y plan de acción

Para la construcción de las estrategias y del plan de acción, en primer lugar se identifican los objetivos de acuerdo con la evaluación de riesgos, a fin de determinar su alcance. En segundo lugar, se proponen las estrategias de mitigación y de control correspondientes a los riesgos

identificados, para luego pasar a evaluar el plan de acción en el cual se dan a conocer las responsabilidades y los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación de los controles.

5. Análisis de los riesgos operativos y financieros; estrategias y plan de acción

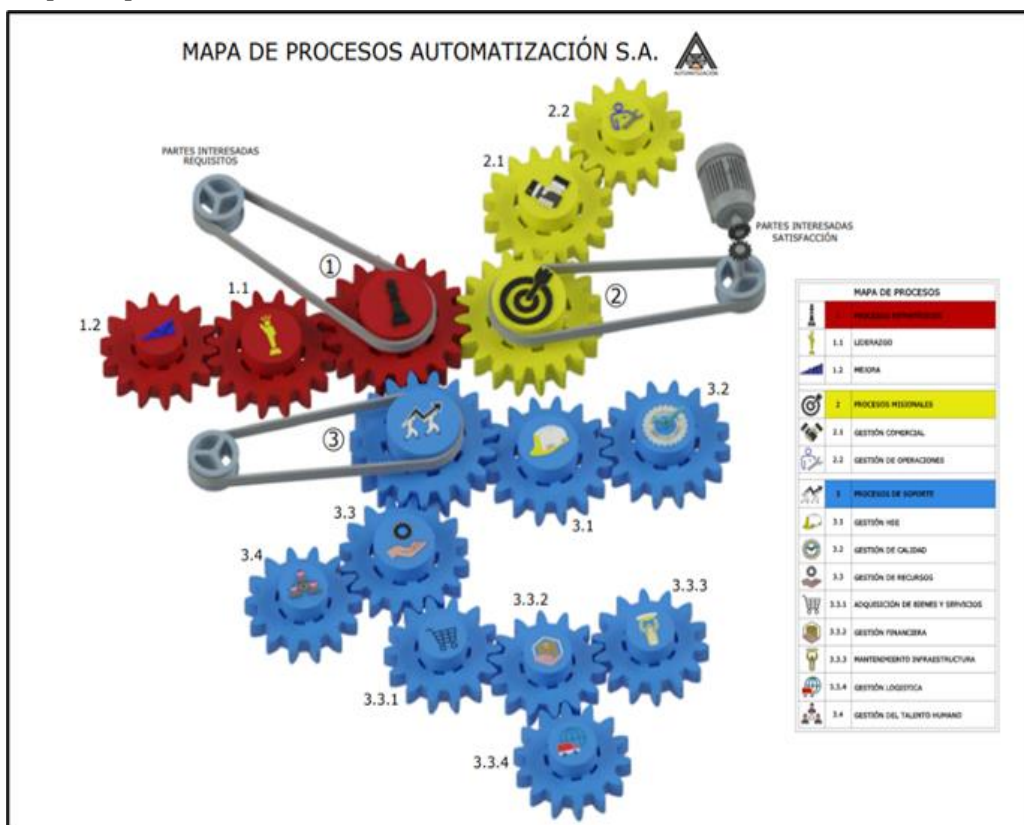
Este apartado está dividido en tres secciones: en primer lugar, se presenta la identificación y evaluación de los riesgos operativos y financieros de Automatización S. A.; en segundo lugar, se describe el modelo para la evaluación de los riesgos identificados y, por último, se expone la estructuración de las estrategias y el respectivo plan de acción.

5.1. Identificación y evaluación de los riesgos operativos y financieros

En el panel realizado con los siete expertos de la empresa Automatización S. A. se pudo evidenciar que existen diversos procesos y diferentes actividades que permiten que la empresa opere y cumpla con sus objetivos. La figura 3 muestra los procesos de la Organización:

Figura 3

Mapa de procesos



Fuente: Automatización S. A. (s. f.).

Los expertos hacen énfasis en que existen cuatro procesos primordiales para el funcionamiento de la Organización, lo cual permite identificar los procesos operativos y financieros que se muestran en la figura 4:

Figura 4

Procesos operativos y financieros de Automatización S. A.



Fuente: Elaboración propia.

5.1.1. Procesos operativos

5.1.1.1. Gestión de operaciones. Se determina el seguimiento y la medición a realizar y los equipos para ejecutar dichas tareas, de modo que proporcionen evidencia de la conformidad del servicio técnico prestado en Automatización S. A. con respecto a los requisitos o requerimientos determinados por sus clientes.

Este proceso comienza con la identificación del equipo o instrumento utilizado por el área de Servicios técnicos y finaliza con su almacenamiento o conservación.

5.1.1.2. Adquisición de bienes y servicios. Se establece el procedimiento a seguir para la compra e importación de los productos solicitados por los clientes por medio de la información suministrada por la gestión comercial, con el fin de obtener los productos de manera oportuna y según el requerimiento inicial del cliente. Todo lo anterior mediante un proceso de selección, evaluación y reevaluación de los proveedores de Automatización S. A. que permita satisfacer los requerimientos de los clientes hasta lograr su satisfacción.

5.1.1.3. Gestión logística. Define los lineamientos para el control de inventario de los productos y su correcto y oportuno despacho a los clientes, por medio de la información necesaria con el fin de asegurar un envío y recepción acertada de dichos productos.

Este proceso se divide en dos subprocesos: almacenamiento y despacho. El primero tiene la función de ubicar y rotular los productos con los estándares correspondientes; en el segundo, por su parte, se procede a empacar y embalar la mercancía para finalmente enviarla al cliente. En la tabla 5 se consignan los riesgos asociados a cada una de las actividades de la gestión logística por proceso:

Tabla 5

Procesos operativos de Automatización S. A.

MACROPROCESO DE GESTIÓN DE LOGÍSTICA						
PROCESO DE ALMACENAMIENTO						
N.º	Procedimiento	Documentos de referencia	ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto
1	Recibir equipos y documentación. Revisar productos físicamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Productos • Facturas • Remisiones • Orden de compra • Notas a la orden de compra 	RO1	Errores humanos	BAJA	MUY BAJO
			RO2	Robos	MUY BAJA	BAJO
			RO3	Problemas con la documentación	BAJA	MUY BAJO
			RO4	Fraude interno	BAJA	BAJO
			RO5	Incumplimiento de normativas	MUY BAJA	BAJO
2	Ingresar producto al sistema		RO6	Errores humanos	BAJA	MUY BAJO
			RO7	Fallos en sistemas de IT	MUY BAJA	BAJO
			RO8	Pérdida de datos críticos	BAJA	BAJO
			RO9	Desviaciones de los procedimientos establecidos	MUY BAJA	BAJO
			RO10	Problemas logísticos	BAJA	BAJO
3	Ubicar y rotular producto en los estantes		RO11	Errores humanos	BAJA	MUY BAJO
			RO12	Riesgo de incendio	MUY BAJA	MEDIO

			RO13	Desastres naturales	MUY BAJA	MEDIO
			RO14	Robos	MUY BAJA	BAJO
			RO15	Problemas de almacenamiento	BAJA	BAJO
			RO16	Desgaste de maquinaria y equipos	BAJA	BAJO
			RO17	Contaminación ambiental	MUY BAJA	BAJO
PROCESO DE DESPACHO						
N.º	Procedimiento	Documentos de referencia	ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto
1	Recibir equipos y documentación. Revisar productos físicamente	<ul style="list-style-type: none"> • Orden de compra del cliente • Cotización (S/A) • Certificados (S/A) • Notas a la orden de compra 	RO18	Errores humanos	BAJA	BAJO
			RO19	Problemas con la documentación	BAJA	BAJO
			RO20	Fraude interno	MUY BAJA	BAJO
			RO21	Robos	MUY BAJA	BAJO
2	Validar la viabilidad para el despacho		RO22	Errores humanos	MUY BAJA	MUY BAJO
			RO23	Ineficiencia en la gestión de inventarios	BAJA	MUY BAJO
3	Remisionar	Remisión / factura	RO24	Errores en la remisión	BAJA	MUY BAJO
			RO25	Desviaciones de los procedimientos establecidos	BAJA	MUY BAJO
4	Seleccionar transportadora		RO26	Problemas logísticos	MUY BAJA	BAJO
			RO27	Riesgos asociados a subcontratación	MUY BAJA	BAJO
5	Preparar documentos y evidencias para el despacho	Guía Remisión Fotografías	RO28	Errores humanos	MUY BAJA	MUY BAJO
			RO29	Problemas con la documentación	BAJA	MUY BAJO
6	Empaque y embalaje		RO30	Problemas de calidad en los productos	MUY BAJA	BAJO
			RO31	Robos	MUY BAJA	BAJO
			RO32	Contaminación ambiental	MUY BAJA	MUY BAJO

7	Entregar a transportadora	Guía	RO33	Riesgos logísticos	BAJA	BAJO
			RO34	Riesgos asociados a subcontratación	MUY BAJA	BAJO
8	Informar al cliente el despacho	Correo electrónico	RO35	Problemas de comunicación	BAJA	BAJO
			RO36	Errores humanos	MUY BAJA	MUY BAJO
9	Control de despacho		RO37	Errores en la facturación	BAJA	MUY BAJO
			RO38	Desviaciones de los procedimientos establecidos	MUY BAJA	BAJO
10	Pasar información para solicitud de entrada de almacén / Pasar información para facturar		RO39	Errores humanos	MUY BAJA	MUY BAJO
			RO40	Pérdida de datos críticos	BAJA	BAJO
			RO41	Problemas con la documentación	MUY BAJA	MUY BAJO

PROCESO DE CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN						
N.º	Procedimiento	Documentos de referencia	ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto
1	Identificar el equipo	<i>Data Sheet</i> PS07-F05 Control de verificación, calibración e inventario de equipos de servicios técnicos	RO42	Errores humanos	BAJA	BAJO
			RO43	Problemas con la documentación	BAJA	BAJO
			RO44	Falta de innovación y actualización tecnológica	MUY BAJA	MUY BAJO
2	Necesita calibrarse o verificarse	PS07-F05 Control de verificación, calibración e inventario de equipos de servicios técnicos	RO45	Errores humanos	MUY BAJA	BAJO
			RO46	Problemas de calidad en los productos	MUY BAJA	BAJO
			RO47	Ineficiencia en la gestión de inventarios	BAJA	BAJO
3	Calibrar o verificar equipo / Instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Orden de Servicio • Informes o Certificados de calibración • P07-F05-F01 • Hoja de vida de los equipos de medición 	RO48	Errores humanos	MUY BAJA	BAJO
			RO49	Desviaciones de los procedimientos establecidos	MUY BAJA	MUY BAJO
			RO50	Costos imprevistos	BAJA	BAJO
			RO51	Riesgos asociados a nuevas tecnologías	BAJA	BAJO

4	Comprobar condición de uso adecuado	PS07-F05 Control de verificación, calibración e inventario de equipos de servicios técnicos	RO52	Problemas de calidad en los productos	MUY BAJA	BAJO
			RO53	Riesgos asociados a subcontratación	BAJA	BAJO
			RO54	Desviaciones de los procedimientos establecidos	MUY BAJA	MUY BAJO
			RO55	Accidentes laborales	MUY BAJA	BAJO
5	Control de verificación, calibración e inventario de equipos	<ul style="list-style-type: none"> • PS07-F05 Control de verificación, calibración e inventario de equipos de servicios técnicos • P07-F05-F01 Hoja de vida de los equipos de medición 	RO56	Ineficiencia en la gestión de inventarios	BAJA	MUY BAJO
			RO57	Pérdida de datos críticos	MUY BAJA	BAJO
			RO58	Riesgos asociados a subcontratación	BAJA	BAJO

ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS - PROCESO DE IMPORTACIONES Y COMPRAS NACIONALES						
N.º	Procedimiento	Documentos de referencia	ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto
1	Recepción de documentos vía correo electrónico	<ul style="list-style-type: none"> • Cotización al cliente • Orden de compra • Correo electrónico 	RO59	Errores humanos	BAJA	BAJO
			RO60	Suplantación de identidad	BAJA	BAJO
			RO61	Pérdida de información confidencial	MUY BAJA	BAJO
			RO62	Ataques cibernéticos	BAJA	BAJO
2	Verificación de los documentos recibidos	<ul style="list-style-type: none"> • Orden de Compra • Correo electrónico 	RO63	Errores humanos	BAJA	MUY BAJO
			RO64	Ineficiencia en la verificación por parte del personal	MUY BAJA	BAJO
			RO65	Problemas con la documentación	BAJA	MUY BAJO

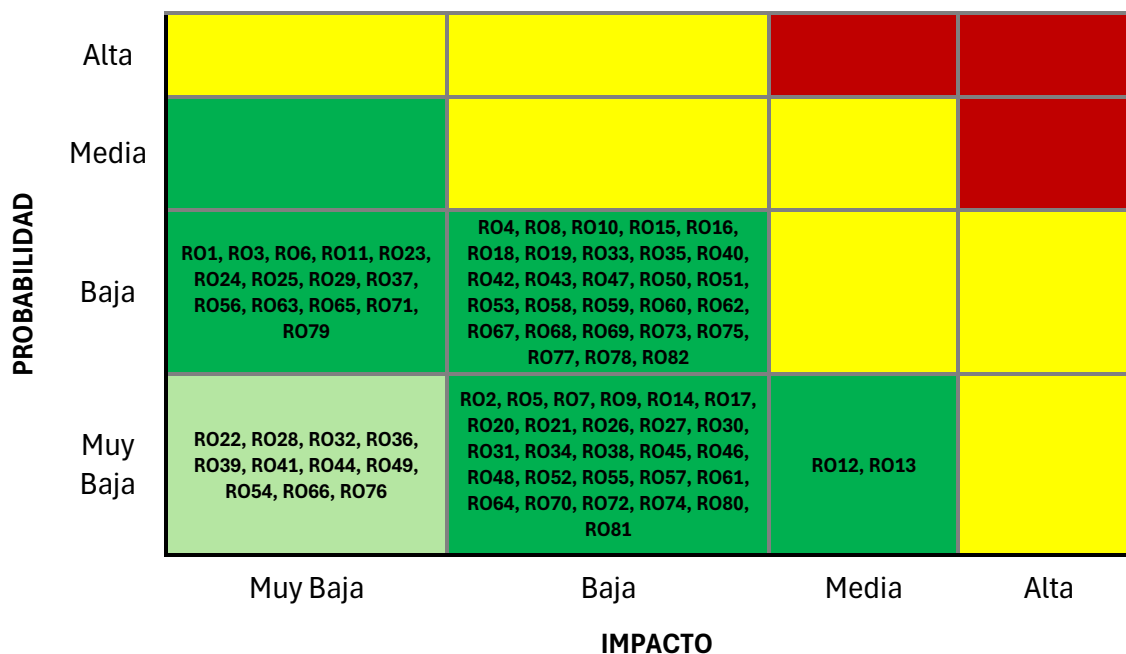
3	Elaboración y envío de Orden de compra a proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Orden de compra • Consecutivo • Pedidos • Codificación de productos • PM02-I03 • Anexos 	RO66	Errores humanos	MUY BAJA	MUY BAJO
			RO67	Falta de comunicación con el proveedor	BAJA	BAJO
			RO68	Fraude interno	BAJA	BAJO
4	Documentación de pedido y orden de compra	Correo electrónico	RO69	Pérdida de datos	BAJA	BAJO
			RO70	Acceso no autorizado	MUY BAJA	BAJO
			RO71	Desorganización de la información	BAJA	MUY BAJO
5	Seguimiento previo entrega	Documentos de seguimiento	RO72	Falta de visibilidad	MUY BAJA	BAJO
			RO73	Falta de comunicación entre las partes	BAJA	BAJO
			RO74	Incumplimiento de normativas	MUY BAJA	BAJO
6	Recepción de mercancía	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario de pedidos • Remisión 	RO75	Discrepancia en las cantidades o especificaciones	BAJA	BAJO
			RO76	Falta de documento de recepción	MUY BAJA	MUY BAJO
			RO77	Error humano en el registro del inventario	BAJA	BAJO
7	Coordinación proceso de nacionalización	Correo electrónico	RO78	Retraso en la nacionalización	BAJA	BAJO
			RO79	Errores en la documentación	BAJA	MUY BAJO
			RO80	Fraude interno	MUY BAJA	BAJO
8	Verificación técnica de la mercancía	<ul style="list-style-type: none"> • PS03-F01 Formato de entrega de mercancías recibidas	RO81	Ineficiencia del personal en la verificación	MUY BAJA	BAJO
			RO82	Errores humanos	BAJA	BAJO

Fuente: Elaboración propia. Riesgos identificados en el panel con los expertos de Automatización S. A.

Una vez identificados los riesgos, se obtuvo el siguiente mapa de calor (figura 5):

Figura 5

Mapa de calor de los procesos operativos



De acuerdo con el mapa de calor anterior se evidencia que existen 61 riesgos que se ubican en la zona de riesgo baja (véase tabla 6). Así mismo, se identificaron 2 riesgos que tienen un impacto medio para la organización: riesgo de incendio y desastres naturales.

Tabla 6

Riesgos operacionales en la zona de riesgo baja

ID	Riesgos
RO1	Errores humanos
RO2	Robos
RO3	Problemas con la documentación
RO5	Incumplimiento de normativas
RO6	Errores humanos
RO7	Fallos en sistemas de IT
RO9	Desviaciones de los procedimientos establecidos
RO11	Errores humanos
RO12	Riesgo de incendio
RO13	Desastres naturales
RO14	Robos
RO15	Problemas de almacenamiento

RO16	Desgaste de maquinaria y equipos
RO17	Contaminación ambiental
RO19	Problemas con la documentación
RO20	Fraude interno
RO21	Robos
RO23	Ineficiencia en la gestión de inventarios
RO24	Errores en la remisión
RO25	Desviaciones de los procedimientos establecidos
RO26	Problemas logísticos
RO27	Riesgos asociados a subcontratación
RO29	Problemas con la documentación
RO30	Problemas de calidad en los productos
RO31	Robos
RO33	Riesgos logísticos
RO34	Riesgos asociados a subcontratación
RO35	Problemas de comunicación
RO37	Errores en la facturación
RO38	Desviaciones de los procedimientos establecidos
RO40	Pérdida de datos críticos
RO42	Errores humanos
RO43	Problemas con la documentación
RO45	Errores humanos
RO46	Problemas de calidad en los productos
RO47	Ineficiencia en la gestión de inventarios
RO48	Errores humanos
RO50	Costos imprevistos
RO51	Riesgos asociados a nuevas tecnologías
RO52	Problemas de calidad en los productos
RO53	Riesgos asociados con la subcontratación
RO55	Accidentes laborales
RO56	Ineficiencia en la gestión de inventarios
RO57	Pérdida de datos críticos
RO58	Riesgos asociados con la subcontratación
RO59	Errores humanos
RO60	Suplantación de identidad
RO63	Errores humanos
RO64	Ineficiencia en la verificación por el personal
RO65	Problemas con la documentación
RO67	Falta de comunicación con el proveedor
RO68	Fraude interno
RO69	Pérdida de datos

RO70	Acceso no autorizado
RO71	Desorganización de la información
RO72	Falta de visibilidad
RO73	Falta de comunicación entre las partes
RO74	Incumplimiento de normativas
RO75	Discrepancia en las cantidades o especificaciones
RO77	Error humano en el registro del inventario
RO78	Retraso en el proceso de nacionalización
RO79	Errores en la documentación
RO80	Fraude interno
RO81	Ineficiencia del personal en la verificación
RO82	Errores humanos

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los riesgos asociados a los errores humanos; robos; problemas con la documentación; subcontratación; desviaciones de los procedimientos establecidos; problemas de calidad en los productos; fraude interno; pérdida de datos; ineficiencia en la gestión de inventarios; discrepancia en las cantidades o especificaciones; e incumplimiento de normativas, respectivamente, tienen alternancia en varios departamentos y áreas. Por esta razón, aparecen en el registro con diferentes códigos de identificación (ID).

Por otra parte, en la zona de riesgo muy baja se encuentran once riesgos (tabla 7):

Tabla 7

Riesgos operacionales en la zona de riesgo Muy baja

RO22	Errores humanos
RO28	Errores humanos
RO32	Contaminación ambiental
RO36	Errores humanos
RO39	Errores humanos
RO41	Problemas con la documentación
RO44	Falta de innovación y actualización tecnológica
RO49	Desviaciones de los procedimientos establecidos
RO54	Desviaciones de los procedimientos establecidos
RO66	Errores humanos
RO76	Falta de documento de recepción

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Proceso financiero

5.1.2.1. Gestión financiera. Este procedimiento tiene por objeto elaborar de forma correcta las facturas de la empresa y entregarlas de manera oportuna al cliente con la documentación necesaria, con el fin de registrar los ingresos para la compañía por los servicios o productos suministrados. Este proceso comienza con la recepción de los documentos para facturación hasta el envío de la factura al cliente, y posteriormente el archivo de esta en carpeta virtual.

La factura se le envía al cliente al correo electrónico suministrado por él para la respectiva facturación electrónica, en formato XML y PDF. Esta información se documenta en las carpetas digitales creadas para tal fin en el servidor de la Compañía. En caso de no aceptación de la factura, se genera una nota crédito y, de acuerdo al motivo de devolución, se define si se vuelve a facturar de nuevo.

En la tabla 8 se consignan los riesgos asociados a cada una de las actividades de la gestión financiera por proceso:

Tabla 8

Proceso financiero

PROCESOS DE GESTIÓN FINANCIERA (FACTURACIÓN)						
N.º	Procedimiento	Documentos de referencia	ID	Riesgos identificados	Probabilidad	Impacto
1	Recibir la documentación de parte del asistente de logística; despachos	<ul style="list-style-type: none"> • Remisión • Orden de compra/ Orden de servicio • Cotización al cliente • GR o entrada de almacén • Comprobante de entrega (guía) 	RF1	Fraude financiero	MUY BAJA	BAJO
			RF2	Falta de transparencia financiera	MUY BAJA	BAJO
			RF3	Costos imprevistos	MUY BAJA	MUY BAJO
			RF4	Dependencia excesiva de clientes clave	BAJA	MEDIO
2	Facturar: elaboración de la factura	Factura electrónica	RF5	Error humano	BAJA	BAJO
			RF6	Cambios en la política gubernamental	BAJA	BAJO
			RF7	Costos imprevistos	BAJA	MUY BAJO
			RF8	Falta de transparencia financiera	MUY BAJA	MUY BAJO
			RF9	Riesgo de fluctuaciones en el tipo de cambio	BAJA	BAJO
3	Envío de factura al cliente	Correo electrónico Factura	RF10	Riesgos reputacionales	BAJA	BAJO
			RF11	Pérdida de liquidez	MUY BAJA	BAJO

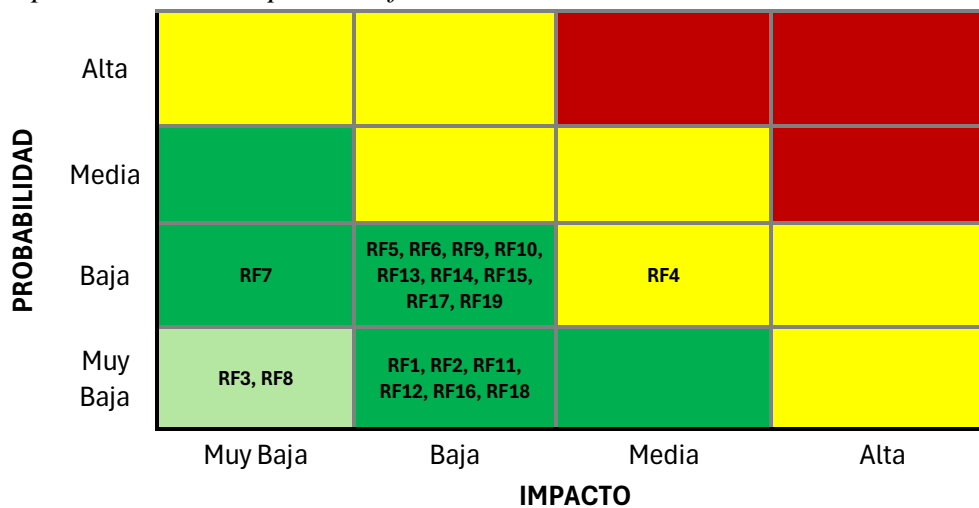
			RF12	Riesgo de competencia	MUY BAJA	BAJO
4	Archivo de documentación (conservación documental de la información en carpetas digitales creadas para tal fin en el servidor de la Compañía).	Carpeta digital	RF13	Pérdida de activos	BAJA	BAJO
			RF14	Fraude financiero	BAJA	BAJO
			RF15	Falta de transparencia financiera	BAJA	BAJO
5	Elaboración nota crédito (cuando el cliente rechace la factura se debe proceder a generarle nota crédito y, de acuerdo al motivo de devolución, se define si se factura nuevamente).	Nota crédito	RF16	Riesgo de insolvencia	MUY BAJA	BAJO
			RF17	Costos imprevistos	BAJA	BAJO
			RF18	Riesgos asociados a proyectos fallidos	MUY BAJA	BAJO
			RF19	Caída en los ingresos	BAJA	BAJO

Fuente: Elaboración propia. Riesgos identificados en el panel con los expertos de Automatización S. A.

Después de evaluar los riesgos identificados se determinó su nivel de probabilidad e impacto, lo que permitió priorizarlos en función de su relevancia y posibles consecuencias. Esta evaluación constituye un paso fundamental para entender cómo estos riesgos pueden afectar los objetivos establecidos y para diseñar estrategias de mitigación efectivas. Se obtuvo el siguiente mapa de calor (figura 6):

Figura 6

Mapa de calor de los procesos financieros



Fuente: Elaboración propia

En el mapa de calor aplicado al proceso financiero se identificaron dieciséis riesgos que se encuentran en la zona de riesgo baja (tabla 9):

Tabla 9

Riesgos financieros en la zona de riesgo Baja

RF1	Fraude financiero
RF2	Falta de transparencia financiera
RF5	Error humano
RF6	Cambios en la política gubernamental
RF7	Costos imprevistos
RF9	Riesgo de fluctuaciones en el tipo de cambio
RF10	Riesgos reputacionales
RF11	Pérdida de liquidez
RF12	Riesgo de competencia
RF13	Pérdida de activos
RF14	Fraude financiero
RF15	Falta de transparencia financiera
RF16	Riesgo de insolvencia
RF17	Costos imprevistos
RF18	Riesgos asociados a proyectos fallidos
RF19	Caída en los ingresos

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se observa que Automatización S. A. cuenta con dos riesgos en la escala Muy baja: los costos imprevistos y la falta de transparencia financiera. Lo cual da a entender que en los procesos financieros existe una divulgación clara, precisa y comprensible de la información financiera, lo que reduce los riesgos y asegura el cumplimiento normativo.

Por último, hay un riesgo que se encuentra en la zona de riesgo moderado: la dependencia excesiva de clientes claves, lo cual significa que es probable que se presente y que, aunque no representa una amenaza inmediata ni de gran magnitud, si no se gestiona de manera adecuada, acarrea consecuencias negativas para la organización.

5.2. Modelo de evaluación de los riesgos operativos y financieros

Para la evaluación de estos riesgos se empleó la simulación Monte Carlo con el objetivo de cuantificarlos con un modelo probabilístico, analizando y modelando situaciones inciertas por medio de distribuciones de probabilidad para estimar los impactos esperados y máximos de los riesgos que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos del negocio.

La simulación Monte Carlo permite realizar múltiples iteraciones a partir de funciones de distribución que varían de forma aleatoria dentro del rango de dicha función. Esto permite crear un rango de resultados posibles, lo que proporciona un análisis completo de los riesgos que se están evaluando.

Para iniciar con el proceso de cuantificación de riesgos, se debe estimar primero el impacto de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados. Para esto, se requiere obtener su probabilidad de ocurrencia y de impacto posible, y modelarlos con la función de distribución que corresponda.

La información de las probabilidades de ocurrencia y los impactos posibles se obtuvieron, como ya se indicó, en el muestreo por conveniencia. La tabla 10 registra las probabilidades de ocurrencia e impacto relacionadas con el valor monetario susceptible de pérdida para cada riesgo, basadas en los datos históricos de Automatización S. A.

Tabla 10

Probabilidades de ocurrencia e impacto: pérdida eventual por riesgos asociados

Riesgos	Probabilidad de ocurrencia	Impacto (millones)		
		Mínimo	Medio	Máximo
RO1	1,9 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO2	0,6 %	\$ 45,00	\$ 50,00	\$ 55,00
RO3	1,1 %	\$ 1,26	\$ 1,40	\$ 1,54
RO4	1,4 %	\$ 135,00	\$ 150,00	\$ 165,00
RO5	0,3 %	\$ 72,00	\$ 80,00	\$ 88,00
RO6	1,7 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO7	0,3 %	\$ 27,00	\$ 30,00	\$ 33,00
RO8	1,4 %	\$ 270,00	\$ 300,00	\$ 330,00
RO9	0,3 %	\$ 18,00	\$ 20,00	\$ 22,00
RO10	2,8 %	\$ 225,00	\$ 250,00	\$ 275,00
RO11	1,4 %	\$ 4,50	\$ 5,00	\$ 5,50
RO12	0,3 %	\$ 6.300,00	\$ 7.000,00	\$ 7.700,00
RO13	0,3 %	\$ 6.300,00	\$ 7.000,00	\$ 7.700,00
RO14	0,3 %	\$ 405,00	\$ 450,00	\$ 495,00
RO15	1,7 %	\$ 22,50	\$ 25,00	\$ 27,50
RO16	1,4 %	\$ 27,00	\$ 30,00	\$ 33,00
RO17	0,6 %	\$ 54,00	\$ 60,00	\$ 66,00

RO18	1,7 %	\$ 90,00	\$ 100,00	\$ 110,00
RO19	1,7 %	\$ 72,00	\$ 80,00	\$ 88,00
RO20	0,6 %	\$ 450,00	\$ 500,00	\$ 550,00
RO21	0,8 %	\$ 405,00	\$ 450,00	\$ 495,00
RO22	0,8 %	\$ 0,45	\$ 0,50	\$ 0,55
RO23	1,7 %	\$ 0,45	\$ 0,50	\$ 0,55
RO24	1,7 %	\$ 2,25	\$ 2,50	\$ 2,75
RO25	1,7 %	\$ 2,25	\$ 2,50	\$ 2,75
RO26	0,8 %	\$ 21,60	\$ 24,00	\$ 26,40
RO27	0,6 %	\$ 72,00	\$ 80,00	\$ 88,00
RO28	0,8 %	\$ 0,45	\$ 0,50	\$ 0,55
RO29	1,7 %	\$ 0,45	\$ 0,50	\$ 0,55
RO30	0,8 %	\$ 135,00	\$ 150,00	\$ 165,00
RO31	0,8 %	\$ 72,00	\$ 80,00	\$ 88,00
RO32	0,6 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO33	1,1 %	\$ 36,00	\$ 40,00	\$ 44,00
RO34	0,8 %	\$ 36,00	\$ 40,00	\$ 44,00
RO35	1,7 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RO36	0,6 %	\$ 0,72	\$ 0,80	\$ 0,88
RO37	1,7 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO38	0,6 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RO39	0,6 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO40	1,4 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RO41	0,3 %	\$ 1,98	\$ 2,20	\$ 2,42
RO42	1,7 %	\$ 23,40	\$ 26,00	\$ 28,60
RO43	1,1 %	\$ 18,00	\$ 20,00	\$ 22,00
RO44	0,6 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO45	0,8 %	\$ 10,80	\$ 12,00	\$ 13,20
RO46	0,3 %	\$ 99,00	\$ 110,00	\$ 121,00
RO47	1,1 %	\$ 18,00	\$ 20,00	\$ 22,00
RO48	0,8 %	\$ 18,00	\$ 20,00	\$ 22,00
RO49	0,8 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO50	1,7 %	\$ 22,50	\$ 25,00	\$ 27,50
RO51	1,7 %	\$ 27,00	\$ 30,00	\$ 33,00
RO52	0,3 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RO53	1,4 %	\$ 45,00	\$ 50,00	\$ 55,00
RO54	0,3 %	\$ 0,90	\$ 1,00	\$ 1,10
RO55	0,6 %	\$ 90,00	\$ 100,00	\$ 110,00
RO56	1,7 %	\$ 1,80	\$ 2,00	\$ 2,20
RO57	0,8 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00

RO58	1,1 %	\$ 45,00	\$ 50,00	\$ 55,00
RO59	1,1 %	\$ 54,00	\$ 60,00	\$ 66,00
RO60	1,1 %	\$ 67,50	\$ 75,00	\$ 82,50
RO61	0,6 %	\$ 117,00	\$ 130,00	\$ 143,00
RO62	2,2 %	\$ 180,00	\$ 200,00	\$ 220,00
RO63	1,1 %	\$ 2,70	\$ 3,00	\$ 3,30
RO64	0,8 %	\$ 13,50	\$ 15,00	\$ 16,50
RO65	1,4 %	\$ 1,80	\$ 2,00	\$ 2,20
RO66	0,8 %	\$ 1,80	\$ 2,00	\$ 2,20
RO67	1,7 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RO68	1,1 %	\$ 99,00	\$ 110,00	\$ 121,00
RO69	1,1 %	\$ 90,00	\$ 100,00	\$ 110,00
RO70	0,8 %	\$ 45,00	\$ 50,00	\$ 55,00
RO71	1,9 %	\$ 4,50	\$ 5,00	\$ 5,50
RO72	0,8 %	\$ 18,00	\$ 20,00	\$ 22,00
RO73	1,7 %	\$ 31,50	\$ 35,00	\$ 38,50
RO74	0,6 %	\$ 49,50	\$ 55,00	\$ 60,50
RO75	1,4 %	\$ 37,80	\$ 42,00	\$ 46,20
RO76	0,8 %	\$ 2,25	\$ 2,50	\$ 2,75
RO77	1,1 %	\$ 14,40	\$ 16,00	\$ 17,60
RO78	1,9 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RO79	1,1 %	\$ 5,40	\$ 6,00	\$ 6,60
RO80	0,8 %	\$ 99,00	\$ 110,00	\$ 121,00
RO81	0,6 %	\$ 22,50	\$ 25,00	\$ 27,50
RO82	1,1 %	\$ 37,80	\$ 42,00	\$ 46,20
RF1	0,6 %	\$ 90,00	\$ 100,00	\$ 110,00
RF2	0,6 %	\$ 76,50	\$ 85,00	\$ 93,50
RF3	0,6 %	\$ 4,50	\$ 5,00	\$ 5,50
RF4	2,8 %	\$ 2.880,00	\$ 3.200,00	\$ 3.520,00
RF5	1,7 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RF6	1,9 %	\$ 90,00	\$ 100,00	\$ 110,00
RF7	1,4 %	\$ 1,89	\$ 2,10	\$ 2,31
RF8	0,3 %	\$ 1,26	\$ 1,40	\$ 1,54
RF9	1,4 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RF10	1,4 %	\$ 45,00	\$ 50,00	\$ 55,00
RF11	0,6 %	\$ 54,00	\$ 60,00	\$ 66,00
RF12	0,8 %	\$ 31,50	\$ 35,00	\$ 38,50
RF13	1,1 %	\$ 90,00	\$ 100,00	\$ 110,00
RF14	1,4 %	\$ 45,00	\$ 50,00	\$ 55,00
RF15	1,4 %	\$ 45,00	\$ 50,00	\$ 55,00

RF16	0,3 %	\$ 108,00	\$ 120,00	\$ 132,00
RF17	1,4 %	\$ 9,00	\$ 10,00	\$ 11,00
RF18	0,6 %	\$ 40,50	\$ 45,00	\$ 49,50
RF19	1,4 %	\$ 90,00	\$ 100,00	\$ 110,00

Fuente: Elaboración propia.

Después de obtener la información presentada en la tabla anterior, se aplica una función de distribución Poisson (véase Anexo 1) para conocer la respectiva frecuencia de eventos cuando son independientes. Dicha distribución arroja el número de veces en las que puede ocurrir un evento dada una probabilidad de ocurrencia en un tiempo estimado, que para este ejercicio es anual.

Con respecto a la modelación de impacto probable, esta se desarrolla con una función de distribución triangular, debido a que es una de las funciones de distribuciones más utilizadas cuando se tiene poco conocimiento de los riesgos que se están modelando. En adición, es importante aclarar que, si no se cuenta con la información histórica de los impactos, no es posible tener una función de distribución cuyos datos permitan ajustarla. La función de distribución triangular permite realizar un modelo razonable basado en la información disponible.

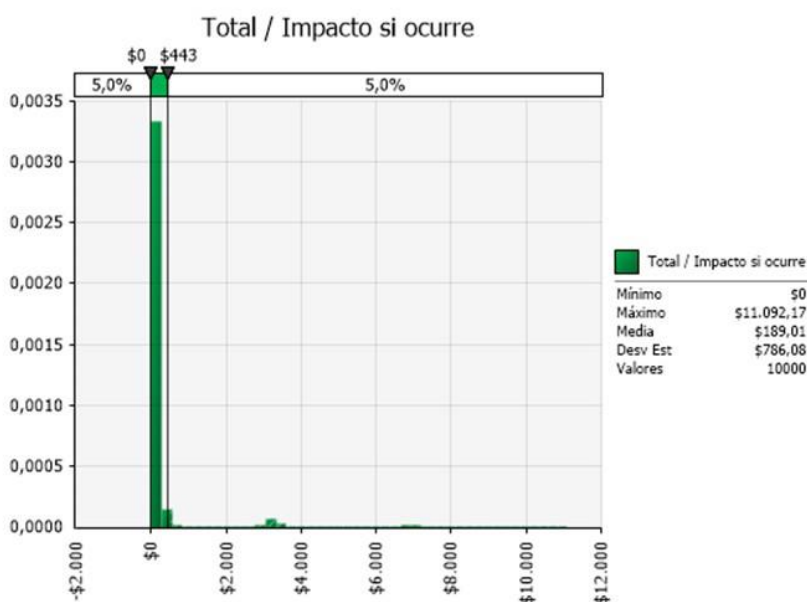
Basado en lo anterior, se realiza la convolución de la función de Poisson y triangular, para obtener el impacto probable, realizando una simulación Monte Carlo con 10 000 iteraciones con el generador Mersenne Twister en el programa @risk, el cual arroja los resultados (en millones de pesos colombianos) que están consignados en el Anexo 2.

En el Anexo 1, por su parte, se puede visualizar el valor esperado, máximo, la desviación estándar y el *Value at Risk* a 99 % del impacto si ocurre en cada uno de los riesgos, así como el de la sumatoria de todos los riesgos.

El valor esperado de materialización de riesgos en la empresa Automatización S. A. es de 186,2 millones, con un valor máximo de 10 265 millones, con una desviación estándar de 748,9 millones, y el *Value at Risk* es de 3407 millones, respectivamente. El gráfico 1 muestra la función de distribución de los impactos si estos ocurren:

Gráfico 1

Función de distribución de los impactos



Fuente: Elaboración propia con el programa @risk.

El gráfico derivado de la simulación de riesgos para Automatización S. A. revela un escenario complejo, pero esclarecedor, sobre la exposición de la empresa a posibles impactos económicos. En términos generales, los datos muestran una distribución asimétrica de los riesgos, donde la mayoría de los eventos adversos son de baja severidad, pero existen situaciones excepcionales que pueden acarrear pérdidas significativas.

El análisis estadístico indica que, en promedio, los impactos se sitúan en 159,01 (millones de pesos colombianos), una cifra moderada que sugiere una gestión manejable de los riesgos cotidianos. Sin embargo, este valor contrasta con la amplia dispersión reflejada en el estándar de 786,08 (millones de pesos colombianos), un indicador de que los datos no se agrupan cerca de la media, sino que se extienden hacia valores extremos. De hecho, el impacto máximo identificado alcanza \$11 087,17 (millones de pesos colombianos), un monto que, si bien es improbable (con probabilidades cercanas a 0,05 %), representaría un desafío financiero crítico si llegara a materializarse.

Explicación de los parámetros

- *Promedio* (\$159,01) (millones de pesos colombianos):

Esto significa que, si se toman todos los eventos de riesgo simulados (los 10 000 casos), el impacto económico típico por evento es de aproximadamente \$159 000 000.

- *Desviación estándar* (\$786,08) (millones de pesos colombianos):

La desviación estándar mide cuánto varían los datos respecto al promedio. Un valor alto (\$786) indica que hay mucha dispersión: algunos impactos son mucho mayores o menores que la media.

- *Contraste entre promedio y máximo* (\$11 087,17) (millones de pesos colombianos):

El promedio (\$159) es engañosamente bajo porque no representa la realidad completa. La desviación estándar alta (\$786) y el máximo (\$11 087) revelan que hay riesgos extremos escondidos en los datos.

- *Probabilidad de 0,05 %:*

El riesgo máximo (\$11 087 millones de pesos colombianos) tiene una probabilidad muy baja (0,05 %); es decir, ocurriría una vez cada 2000 eventos, aproximadamente.

- *Riesgos “normales” y “extremos”:*

Los riesgos diarios (de ~\$159) son manejables con presupuestos operativos. Por su parte, los riesgos extremos (de ~\$11 087), aunque raros, podrían agotar las reservas financieras de Automatización S A. si no se lleva a cabo una planificación para estos.

- *La desviación estándar como señal de alerta:*

Un valor tan alto (\$786 millones de pesos colombianos) advierte que no se puede confiar únicamente en el promedio. La empresa debe prepararse para lo inesperado.

Para Automatización S. A., esto implica un llamado a la acción estratégica. Por un lado, los riesgos recurrentes de bajo costo demandan mecanismos de mitigación sencillos, como, por ejemplo, protocolos de supervisión o fondos de contingencia preasignados. Por otro lado, los eventos extremos exigen medidas mucho más robustas: seguros especializados, planes de continuidad del negocio o, incluso, revisiones estructurales en la cadena de suministro. La simulación, basada en 10 000 valores –equivalentes a las iteraciones de escenarios posibles–, subraya la importancia de no subestimar la volatilidad inherente a ciertas operaciones.

Una recomendación clave es darle prioridad a la creación de un fondo de reserva que cubra no solo las pérdidas promedio, sino también aquellas asociadas a percentiles altos (por ejemplo, un 95 % o 99 %), calculados mediante modelos de probabilidad acumulada. Además, integrar un análisis de sensibilidad le permitiría a la empresa evaluar cómo fluctuarían los impactos ante cambios en variables críticas, como la probabilidad de fallos técnicos o fluctuaciones del mercado.

En las tablas 11 y 12 se expone la justificación del cálculo de las probabilidades e impacto de acuerdo a cada uno de los riesgos, a partir de diferentes fuentes de análisis.

Tabla 11

Análisis ponderado de los riesgos operativos

RIESGO	ID	PROBABILIDAD OCURRENCIA	ANÁLISIS PROBABILIDAD E IMPACTO
Errores humanos	RO1	1,9 %	Se determinó que la probabilidad de ocurrencia es de 1,9 % ya que, de acuerdo con los estudios de casos, se ha presentado en promedio históricamente siete veces en un año; se identificó la falta de capacitaciones en gestión documental, lo cual ocasiona errores durante el proceso. Para esas actividades, estos errores no representan un gran impacto para la empresa; por lo tanto, su nivel es muy bajo.
Robos	RO2	0,6 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,6 % puesto que, de acuerdo con el historial de incidentes previos, se han presentado pocos casos. Esto debido a la presencia de sistemas de monitoreo como cámaras de vigilancia y controles en el ingreso del personal visitante. Por otro lado, el impacto es bajo ya que los bienes muebles no representan un alto valor económico para la empresa.
Problemas con la documentación	RO3	1,1 %	A partir de la información recopilada en el historial de problemas previos, se analizó que la probabilidad de ocurrencia es de 1,1 %. Es decir, una de cada cien órdenes presenta algún inconveniente, ya que algunas actividades de este proceso son manuales y se evidencia la falta de herramientas tecnológicas. En este caso estos problemas no causan un gran impacto, por lo que su nivel es muy bajo.
Fraude interno	RO4	1,4 %	Se determinó que la probabilidad de ocurrencia es de 1,4 %. En otras palabras, indica que la probabilidad de que se materialice el riesgo es baja puesto que la empresa tiene implementado un sistema de control interno que detecta y previene las actividades fraudulentas. A su vez, cuenta con políticas de conductas éticas. Por lo tanto, su impacto es bajo gracias a los procedimientos bien definidos para manejar y mitigar los efectos de los incidentes de fraude.

Incumplimiento de normativas	RO5	0,3 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 0,3 % ya que, de acuerdo con la información recopilada de los expertos, es poco probable que ocurra pues la empresa brinda capacitación continua sobre las normativas aplicables y los procedimientos correctos para realizar las actividades, lo cual garantiza que estén al día con las normas. Su nivel de impacto es bajo debido a la capacidad de responder con rapidez a cualquier inconformidad.
Errores humanos	RO6	1,7 %	Se identificó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 %, a partir de los informes del historial de incidentes previos. Una de las razones obedece a que la empresa hace uso de sistemas automatizados y procesos de verificación, lo que reduce de una manera significativa la probabilidad de ocurrencia. Sin embargo, existen actividades manuales y no automatizadas, lo cual significa que es probable que pueda presentarse. Su nivel de impacto es muy bajo pues este riesgo no representa un gran daño para la empresa.
Fallos en sistemas de IT	RO7	0,3 %	Con la información recopilada de los expertos, se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,3 %. Esto debido a que la empresa posee una infraestructura de IT robusta, con mantenimientos y actualizaciones periódicas. En cuanto al impacto, este es bajo ya que cuenta con <i>Backup</i> y recuperación ante cualquier fallo del sistema que puede ser corregido con rapidez.
Pérdida de datos críticos	RO8	1,4 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,4 %, a causa de que la empresa cuenta con sistema de <i>Backup</i> y recuperación que asegura copias de seguridad periódicas; a su vez, utiliza herramientas de monitoreo y detección de anomalías para detectar cualquier actividad sospechosa o inusual que pueda comprometer los datos de la empresa. Por otro lado, su impacto es bajo gracias a los planes de contingencia que aseguran que este sea mínimo.
Desviaciones de los procedimientos establecidos	RO9	0,3 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,3 % puesto que, de acuerdo con el historial de situaciones presentadas, esta es mínima. La razón obedece a que Automatización S. A. tiene establecidos estándares y procedimientos detallados y claros, bien documentados y accesibles, lo cual reduce la probabilidad de que se materialice el riesgo. En cuanto al impacto, este es bajo porque se cuenta con procedimientos de mitigación para manejar y prevenir las desviaciones.

Problemas logísticos	RO10	2,8 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 2,8 %; históricamente se han presentado muy pocos casos, por lo que este riesgo sigue siendo mínimo. Esto responde a una coordinación y comunicación efectiva entre las diferentes áreas de la Organización. El nivel de impacto es bajo gracias a sus planes de contingencia y flexibilidad, los cuales permiten una respuesta rápida ante cualquier incidente que ocurra.
Errores humanos	RO11	1,4 %	Teniendo en cuenta los informes de incidencias previas, se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,4 %, indicando que es un riesgo que rara vez se presenta debido a que la Compañía ha establecido unos estándares y procedimientos claros y detallados. Además cuenta con tecnología de apoyo, como los sistemas de gestión de inventarios. En cuanto al impacto, es muy bajo puesto que posee un sistema de control robusto y la capacidad de corregir los errores de manera rápida.
Riesgo de incendio	RO12	0,3 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,3 % ya que la Compañía ha implementado medidas estrictas de prevención de incendios como detectores de humo y calor, así como el mantenimiento regular de los equipos para asegurar que estos funcionen en forma correcta. El impacto es medio puesto que este riesgo puede causar daños materiales significativos que afecten la operación de la empresa.
Desastres naturales	RO13	0,3 %	De acuerdo con los estudios de casos, se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 0,3 % ya que la empresa está ubicada en una zona que no es vulnerable a estos eventos. Así mismo, cuenta con monitoreo y alerta temprana para detectar posibles incidentes, por lo cual el impacto de este riesgo es medio debido a que, si se materializara, podría causar daños significativos a la empresa y bloquear la operación.
Robos	RO14	0,3 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,3 % puesto que, de acuerdo con el historial de incidentes previos, no se han reportado casos de robo. Entre las razones está que Automatización S. A. cuenta con sistemas de monitoreo como cámaras de vigilancia y de controles en el ingreso del personal visitante. El impacto es bajo dado que los bienes muebles no representan un alto valor económico para la empresa; además, cuenta con seguros para cuando sucedan este tipo de acontecimientos.

Problemas de almacenamiento	RO15	1,7 %	Se determinó que la probabilidad de ocurrencia es de 1,7 %. La Organización ha implementado un sistema eficiente de gestión del espacio en el almacén y el uso de tecnología que ayudan a reducir la intervención manual. Su impacto es bajo ya que la empresa cuenta con sistemas de verificación que permiten detectar y corregir los problemas con celeridad.
Desgaste de maquinaria y equipos	RO16	1,4 %	De acuerdo con la información obtenida de los expertos, se determinó que la probabilidad de ocurrencia es de 1,4 %. Esto a causa de que los equipos utilizados son de alta calidad y están diseñados para soportar el uso intensivo y prolongado; además, estos equipos reciben un mantenimiento preventivo con regularidad, incluyendo inspecciones periódicas. Con respecto al impacto, se sitúa en un nivel bajo debido a la existencia de planes de contingencia, lo cual garantiza que el riesgo esté bien controlado y no represente una amenaza considerable.
Contaminación ambiental	RO17	0,6 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 0,6 % de acuerdo con la información recopilada de los expertos, ya que el uso de químicos es mínimo y se siguen de manera estricta todas las normativas ambientales. El impacto de este riesgo es de nivel bajo, pues los químicos utilizados son seleccionados por su baja toxicidad y se realiza un monitoreo constante para detectar cualquier indicio de contaminación química y tomar medidas correctivas de inmediato.
Errores humanos	RO18	1,7 %	Se identificó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 %, teniendo en cuenta los informes del historial de incidentes previos. Una de las razones se debe a que la empresa tiene sistemas automatizados y procesos de verificación, lo que reduce de modo significativo la probabilidad de ocurrencia. No obstante, hay actividades manuales no automatizadas, lo que significa que es probable que puedan presentarse errores. Sin embargo, estos no implican un gran impacto para la empresa en dichas actividades; por tanto, su nivel es bajo.
Problemas con la documentación	RO19	1,7 %	Se analizó que la probabilidad de ocurrencia es de 1,7 %, con el historial de problemas previos. Una o dos de cada cien órdenes presenta algún inconveniente debido a que algunas actividades de este proceso son manuales y se evidencia la falta de herramientas tecnológicas. Pero la Compañía cuenta con procedimientos detallados y un buen sistema automatizado que hace que la probabilidad de ocurrencia sea baja. En estas actividades estos problemas no generan un gran impacto, por lo que su nivel es bajo.

Fraude interno	RO20	0,6 %	Se determinó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,6 %, ya que la empresa tiene implementado un sistema de control interno robusto y eficiente que detecta y previene actividades fraudulentas y, además, cuenta con políticas de conductas éticas. En cuanto al impacto, este es bajo gracias a los procedimientos bien definidos para manejar y mitigar los efectos de los incidentes de fraude.
Robos	RO21	0,8 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,8 % puesto que, de acuerdo con el historial de incidentes previos, se han reportado pocos casos; esto debido a la presencia de sistemas de monitoreo como cámaras de vigilancia y controles en el ingreso del personal visitante. El impacto es bajo pues los bienes muebles no implican un alto valor económico; además de los seguros para cuando sucedan este tipo de acontecimientos.
Errores humanos	RO22	0,8 %	Los datos de los informes del historial de incidentes indican una probabilidad de ocurrencia de 0,8 %. Esto se debe a que la empresa tiene estándares y procedimientos bien establecidos y detallados, lo que atenúa la ocurrencia del riesgo. El impacto es muy bajo pues no compromete la operación y la empresa tiene implementada una rápida respuesta en caso de que se materialice.
Ineficiencia en la gestión de inventarios	RO23	1,7 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 %. En los informes de incidencias previas la presencia de este riesgo es mínima. Esto obedece a la implementación de prácticas eficientes y controles adecuados; la capacitación continua del personal y el uso de tecnología ayudan en la actividad. Aunque se identifiquen ineficiencias, su impacto es muy bajo pues no generan consecuencias significativas ni retrasos en la operación.
Errores en la remisión	RO24	1,7 %	Se indicó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 % ya que, de acuerdo al historial de sucesos previos, son muy pocas las situaciones en las que se han generado errores en los documentos de remisión; esto se debe al uso de <i>software</i> automatizado, el cual permite tener un mejor control en la información. En cuanto al impacto, su nivel es muy bajo pues existen medidas de corrección inmediatas.
Desviaciones de los procedimientos establecidos	RO25	1,7 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 1,7 % ya que el historial de situaciones anteriores no registra muchos casos. Esto se debe a que la Compañía tiene establecidos estándares y procedimientos detallados y claros, bien documentados y accesibles para todos, lo que reduce la probabilidad de que se materialice el riesgo. Y el impacto es muy bajo debido a los procedimientos de mitigación para manejar y prevenir las desviaciones.

Problemas logísticos	RO26	0,8 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,8 % pues en el historial de incidentes no se consignan casos significativos, razón por la cual sigue siendo mínima. Esto se debe a que la Organización asegura una coordinación y comunicación efectiva entre las diferentes áreas. El nivel de impacto es bajo gracias a planes de contingencia y flexibilidad que garantizan una respuesta rápida ante cualquier incidente que ocurra.
Riesgos asociados a subcontratación	RO27	0,6 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,6 %; esto se debe a la implementación de rigurosos procesos de selección y evaluación de subcontratistas. Además, de acuerdo con los expertos, existen cláusulas contractuales claras y detalladas; por lo tanto, el impacto se ubica en un nivel bajo.
Errores humanos	RO28	0,8 %	Se indicó una probabilidad de ocurrencia de 0,8 % puesto que, de acuerdo con el historial de incidencias previas, no se han generado errores durante el proceso; esto se debe al uso de <i>software</i> automatizado, el cual permite tener un mejor control en la información. Su nivel de impacto es muy bajo pues existen medidas de corrección inmediatas.
Problemas con la documentación	RO29	1,7 %	Se indicó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 % ya que, de acuerdo al historial de sucesos pasados, son muy pocas las situaciones donde se han generado errores en los documentos, gracias al uso de <i>software</i> automatizado que permite tener un mejor control. En cuanto al impacto, su nivel es muy bajo por las medidas de corrección inmediata.
Problemas de calidad en los productos	RO30	0,8 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,8 % debido a que en el historial de incidentes previos no se han presentado muchos casos significativos. Esto se debe a que la empresa posee rigurosos controles de calidad, y al cumplimiento de normas y estándares de producción. Aunque exista el riesgo, su impacto es bajo debido a la existencia de protocolos de corrección y mecanismos que permiten abordar con prontitud su materialización.
Robos	RO31	0,8 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,8 %, puesto que en el historial de incidentes previos se han presentado pocos casos; esto debido a la presencia de sistemas de monitoreo como cámaras de vigilancia y de controles en el ingreso del personal visitante. El impacto es bajo ya que los bienes muebles no suponen un alto valor económico para la Compañía.

Contaminación ambiental	RO32	0,6 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,6 %, de acuerdo con la información recopilada de los expertos. El uso de químicos es mínimo y se siguen de manera estricta todas las normativas de manejo químico. Su impacto es de nivel muy bajo puesto que los químicos utilizados son seleccionados por su baja toxicidad; además, se realiza un monitoreo constante para detectar cualquier indicio de contaminación química y tomar medidas correctivas de inmediato.
Riesgos logísticos	RO33	1,1 %	De acuerdo con la información obtenida de los expertos, la probabilidad de ocurrencia es de 1,1 %; la razón se debe a que la empresa hace uso de tecnología y sistemas de seguimiento, lo cual permite un mejor control de la actividad. Ahora bien, su impacto es bajo debido a que existen protocolos de corrección que actúan con rapidez en caso de materializarse el riesgo, minimizando así el impacto en las operaciones.
Riesgos asociados a subcontratación	RO34	0,8 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,8 %, considerando que los datos recopilados en los informes de incidencias rara vez reportan este riesgo. Esto se debe a la implementación de rigurosos procesos de selección y evaluación de subcontratistas. Además, los expertos señalan que existen cláusulas contractuales claras y detalladas; por lo tanto, el impacto se ubica en un nivel bajo.
Problemas de comunicación	RO35	1,7 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 % ya que, teniendo en cuenta el historial de problemas previos, se han presentado pocos casos. La razón por la que es mínima obedece a que la empresa usa tecnologías automatizadas que ayudan a reducir su probabilidad. El nivel de impacto es bajo pues existen planes de contingencia que permiten actuar con rapidez y mantener el impacto mínimo.
Errores humanos	RO36	0,6 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,6 % puesto que, de acuerdo con el historial de incidencias previas, no se han generado errores. Esto se debe al uso de <i>software</i> automatizado, el cual permite tener un mejor control en la información. Su nivel de impacto es muy bajo ya que existen medidas de corrección inmediatas.
Errores en la facturación	RO37	1,7 %	Se indicó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 % ya que el historial de sucesos previos solo registra una vez este riesgo por error en las direcciones; sin embargo, el uso de <i>software</i> automatizado permite tener un mejor control. En cuanto al impacto, su nivel es muy bajo ya que existen medidas de corrección inmediatas.

Desviaciones de los procedimientos establecidos	RO38	0,6 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,6 % ya que en el historial de situaciones anteriores no se han presentado muchos casos. Esto se debe a que la empresa tiene establecidos estándares y procedimientos detallados y claros, bien documentados y accesibles para todos, lo cual reduce la probabilidad de que se materialice el riesgo. Con respecto al impacto, este es muy bajo debido a los procedimientos de mitigación para manejar y prevenir las desviaciones, y a los planes de contingencia que permiten actuar de forma inmediata.
Errores humanos	RO39	0,6 %	Teniendo en cuenta los informes de incidencias previas, se determinó una probabilidad de ocurrencia de 0,6 % indicando que es un riesgo que rara vez se presenta, pues la Compañía cuenta con estándares y procedimientos claros y detallados, además de tecnología de apoyo, como los sistemas de gestión de inventarios. En cuanto al impacto, este es muy bajo gracias a un sistema de control robusto y a la capacidad de corregir los errores con rapidez.
Pérdida de datos críticos	RO40	1,4 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,4 %, a causa de que la empresa cuenta con sistema de <i>Backup</i> y recuperación que asegura la copia de seguridad periódica; además, utiliza herramientas de monitoreo y detección de anomalías para identificar cualquier actividad sospechosa o inusual que pueda comprometer los datos de la Compañía. Su impacto es bajo gracias a los planes de contingencia que aseguran que el impacto sea mínimo y de rápida respuesta.
Problemas con la documentación	RO41	0,3 %	Teniendo en cuenta los informes de problemas previos, se indicó una probabilidad de ocurrencia de 0,3 % puesto que las situaciones donde se han generado errores en los documentos son mínimas; la razón principal radica en el uso de <i>software</i> automatizado que permite tener un mejor control. En cuanto al impacto, su nivel es muy bajo pues existen medidas de corrección inmediatas y no representa una amenaza significativa.
Errores humanos	RO42	1,7 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,7 %, lo cual indica que son muy pocas las veces donde aparece este riesgo. Esto se debe al uso de tecnología que permite tener un mejor control en la información e identificación de los equipos en el proceso. Con respecto al impacto en caso de que el riesgo se materialice, es bajo ya que existen medidas de corrección inmediatas y no es una amenaza significativa para la operación de la empresa.

Problemas con la documentación	RO43	1,1 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,1 %, de acuerdo con el historial de incidentes anteriores en la empresa. Es un porcentaje bajo ya que Automatización S. A. utiliza <i>software</i> automatizado que ayuda a mantener un control de la información y detecta cualquier problema e inconsistencia en la documentación. Respecto al impacto, su nivel es bajo debido a que existen medidas de corrección inmediatas, lo que hace que el impacto no sea significativo.
Falta de innovación y actualización tecnológica	RO44	0,6 %	Este riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia de 0,6 %. Los expertos señalan que Automatización S. A. cuenta con un marco robusto de gestión de tecnología, donde se llevan evaluaciones periódicas y se revisan las tendencias tecnológicas del sector. Su impacto es muy bajo porque la operación no depende exclusivamente de las últimas tecnologías; a su vez, existen procedimientos manuales que pueden mitigar cualquier interrupción de la operación.
Errores humanos	RO45	0,8 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 0,8 % ya que los informes de incidencias indican que su materialización puede suceder rara vez. Esto gracias al uso de tecnología que permite tener un mejor control. Su impacto es bajo debido a que no representa una amenaza significativa para la operación; además, existen medidas de corrección inmediatas.
Problemas de calidad en los productos	RO46	0,3 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 0,3 % ya que, de acuerdo al historial de problemas previos, este riesgo no se presenta casi nunca. Esto se debe a que la empresa cuenta con rigurosos controles de calidad y al cumplimiento de normas y estándares de producción. Aunque exista el riesgo, su impacto es bajo gracias a los protocolos de corrección y los mecanismos que permiten abordar con rapidez su materialización.
Ineficiencia en la gestión de inventarios	RO47	1,1 %	Se obtuvo una probabilidad de ocurrencia de 1,1 % puesto que, de acuerdo con los informes de incidencias previas, este riesgo rara vez se presenta. La empresa cuenta con una implementación de prácticas eficientes y unos controles adecuados; además de la capacitación continua del personal y el uso de tecnología que ayudan en la gestión. Con respecto a su impacto, este es bajo ya que no genera consecuencias significativas ni retrasos en la operación; también cuentan con un plan de contingencia en caso de que este se materialice.

Errores humanos	RO48	0,8 %	Este riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia de 0,8 % ya que, considerando los informes de incidencias previas y las conversaciones con los expertos, su materialización no es frecuente y rara vez se presenta. La razón de esto se debe al uso de tecnología que permite tener un mejor control de la operación. Su impacto es bajo porque no representa una amenaza significativa para la operación y, además, existen medidas de corrección inmediata.
Desviaciones de los procedimientos establecidos	RO49	0,8 %	Se evaluó que la probabilidad de ocurrencia es de 0,8 % ya que en los informes de situaciones presentadas esta es mínima. La razón obedece a que la empresa ha establecido estándares y procedimientos claros y detallados, bien documentados y accesibles para todos, lo cual reduce la probabilidad de que se materialice el riesgo. Respecto al impacto, su nivel es muy bajo debido a los procedimientos de mitigación para manejar y prevenir las desviaciones y que la materialización de este riesgo no sea una amenaza significativa para la empresa.
Costos imprevistos	RO50	1,7 %	El análisis de los datos históricos de la Organización indica que la probabilidad de ocurrencia de este riesgo se estima en 1,7 %. Este bajo nivel de riesgo se debe a la implementación de una estructura de costos robusta, en la cual se han identificado y gestionado de manera eficaz los costos ocultos. Además, Automatización S. A. ha determinado que uno de los principales factores que pueden generar costos imprevistos en la mercancía es el incumplimiento del peso mínimo de importación, lo cual puede derivar en sobrecostos adicionales en el pedido. Para mitigar este riesgo, se han establecido mecanismos de control en la planificación de compras y logística, optimizando la gestión de importaciones para reducir el impacto financiero de estos imprevistos. Por lo anterior, su impacto es bajo.
Riesgos asociados a nuevas tecnologías	RO51	1,7 %	Este riesgo se cataloga como bajo y con una probabilidad de ocurrencia de 1,7 % debido a que se cuenta con un programa de capacitación constante a los empleados, con la finalidad de estar al tanto de las nuevas dinámicas y tecnologías del mercado, para brindarle el mejor producto a los clientes. Su impacto es bajo ya que el proceso no depende de nuevas tecnologías y puede continuar su operación habitual.

Problemas de calidad en los productos	RO52	0,3 %	Las marcas representadas por Automatización S. A. se caracterizan por cumplir con altos estándares de calidad en el ámbito de la instrumentación y el control industrial. Su permanencia en el mercado durante varios años les ha permitido consolidarse como fabricantes reconocidos en la producción de equipos de instrumentación y control industrial. Debido a este gran respaldo la probabilidad de ocurrencia es de 0,3 %, es decir, baja. Por otro lado, con respecto al impacto, su nivel es bajo debido a que cuentan con planes de contingencia que ayudan a disminuirlo.
Riesgos asociados a la subcontratación	RO53	1,4 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 1,4 % pues la Compañía implementó en el sistema integrado de calidad una política destinada a mitigar los riesgos asociados a la subcontratación y preservar el buen nombre y la reputación de la Organización. Por lo tanto, su impacto es bajo.
Desviaciones de los procedimientos establecidos	RO54	0,3 %	Los resultados de las auditorías de calidad respaldan la solidez de los procesos internos de Automatización S. A., evidenciando la ausencia de inconformidades. Por ende, su probabilidad de ocurrencia es de 0,3 %, y el nivel de impacto es muy bajo gracias a que cuentan con medidas de corrección inmediata.
Accidentes laborales	RO55	0,6 %	Automatización S. A. dispone de un sistema sólido de prevención de accidentes laborales, razón por la cual se registra un único accidente leve en los últimos 10 años. A pesar de que varios empleados presentan un nivel de riesgo alto (5), la empresa ha implementado un programa integral de capacitaciones orientado a fortalecer la conciencia del personal sobre la importancia de la prevención de los riesgos laborales. Debido a todas estas acciones, el riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia de 0,6 % y un nivel de impacto bajo.
Ineficiencia en la gestión de inventarios	RO56	1,7 %	La estrategia de Automatización S. A. se basa en no adquirir <i>stock</i> , debido a que los equipos que comercializa poseen características muy específicas. Mantener un inventario resultaría ineficiente, por lo cual la empresa adopta un enfoque de venta personalizada, asegurando que cada adquisición responda a las necesidades particulares de sus clientes.
Pérdida de datos críticos	RO57	0,8 %	La empresa dispone de servidores físicos propios, lo que permite que su equipo de sistemas, altamente capacitado, mantenga un control sobre la gestión de la información. Como medida complementaria de seguridad, se implementó un servidor de respaldo que garantiza la disponibilidad de un <i>Backup</i> integral de los datos en caso de fallos en el servidor principal.

Riesgos asociados a la subcontratación	RO58	1,1 %	Se determinó que este riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia de 1,1 %. Automatización S. A. cuenta con la implementación de rigurosos procesos de selección y evaluación de subcontratistas, lo que permite disminuir su probabilidad. Así mismo, de acuerdo con los expertos, existen cláusulas contractuales claras y detalladas; por lo tanto, el impacto se ubica en un nivel bajo, además de que cuenta con planes de contingencia para el momento en el que se materialice el riesgo.
Errores humanos	RO59	1,1 %	Este riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia de 1,1 % debido a que los informes de incidencias previas indican que su materialización no es frecuente, y que rara vez se presenta. La razón de esto obedece al uso de tecnología que permite tener un mejor control de la información. Su impacto es bajo pues no representa una amenaza significativa para la operación, y además existen medidas de corrección inmediatas.
Suplantación de identidad	RO60	1,1 %	La probabilidad de ocurrencia de este riesgo se clasifica como baja ya que Automatización S. A. ha implementado un programa continuo de capacitación, orientado a fortalecer las competencias del personal en la verificación y validación de la información recibida. Este programa establece protocolos estandarizados para garantizar la fiabilidad y credibilidad de los datos, minimizando la posibilidad de inconsistencias o errores en los procesos operativos. La solidez de esta política ha permitido una reducción efectiva del riesgo, asegurando la integridad y precisión de la información gestionada por la Organización.
Pérdida de información confidencial	RO61	0,6 %	El resultado de este riesgo se clasifica como bajo gracias a la implementación de una política robusta de respaldo de la información, que asegura la integridad y disponibilidad de los datos. Además, Automatización S. A. ha desarrollado un programa continuo de capacitación en ciberseguridad, enfocado en la prevención de ciberataques y la adopción de buenas prácticas en la gestión de la información. Este enfoque integral fortalece la protección de la información.
Ataques cibernéticos	RO62	2,2 %	La organización ha implementado un plan estructurado de capacitación del personal como una medida clave para la mitigación de este riesgo, asegurando la sensibilización y preparación de los empleados ante eventuales amenazas cibernéticas. En adición, se han establecido mecanismos de respaldo de la información mediante sistemas de <i>backup</i> , complementados con <i>firewalls</i> avanzados, que actúan como una barrera de seguridad para prevenir ataques y accesos no autorizados a los sistemas internos.

Errores humanos	RO63	1,1 %	Teniendo en cuenta los informes de problemas previos, se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,1 %, lo cual indica que rara vez se presenta este riesgo. Esto debido a que Automatización S. A. utiliza tecnología que permite tener un mejor control de la información y detectar posibles errores. Respecto al impacto, su nivel es muy bajo pues no supone una amenaza significativa para la operación, y también existen medidas de corrección inmediatas.
Ineficiencia en la verificación por el personal	RO64	0,8 %	La Organización ha implementado estrictos estándares en los procesos de verificación del personal, con el objetivo de mitigar riesgos asociados a la selección de candidatos. Este proceso incluye la aplicación de varias evaluaciones, entre ellas pruebas psicológicas para evaluar la idoneidad de los aspirantes, así como un examen técnico riguroso diseñado y supervisado por la Gerencia. Así mismo, cada jefe de área lleva a cabo una prueba técnica adicional, asegurando que los candidatos posean las competencias y habilidades necesarias para desempeñar sus funciones de manera óptima y alineada con los requerimientos del cargo.
Problemas con la documentación	RO65	1,4 %	La Organización estableció una política de almacenamiento de información en formato digital, asegurando que todos los datos sean resguardados en servidores internos. Como medida adicional de mitigación de riesgos, se dispone de un servidor de respaldo que garantiza la recuperación de la información en caso de fallos o incidentes que comprometan la integridad del sistema principal.
Errores humanos	RO66	0,8 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 0,8 % ya que, teniendo en cuenta los informes de incidencias previas, la materialización no se presenta con frecuencia, y muy rara vez puede ocurrir. La razón de esto obedece al uso de tecnología que asegura un mejor control de la información y la operación. En cuanto a su impacto, es muy bajo pues no representa una amenaza significativa para la operación; además, existen medidas de corrección inmediata en caso de materializarse el riesgo.
Falta de comunicación con el proveedor	RO67	1,7 %	El Departamento de Compras cuenta con un equipo de profesionales capacitados, lo cual garantiza un seguimiento detallado y eficiente de cada pedido. Para mitigar los riesgos asociados a la gestión de proveedores, se han implementado protocolos de control que incluyen el uso de sistemas de gestión de compras basados en ERP, lo cual asegura la trazabilidad de cada transacción en tiempo real. Además, se aplican indicadores clave de desempeño (KPI), como el tiempo de entrega promedio, a fin de evaluar de manera continua la eficiencia del proceso y reducir posibles fallos en el seguimiento de proveedores. Estas medidas fortalecen la gestión de compras y contribuyen a la minimización de los riesgos en la cadena de suministro.

Fraude interno	RO68	1,1 %	Este riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia de 1,1 %, ya que la empresa ha implementado un sistema de control interno robusto y eficiente que detecta y previene actividades fraudulentas; además, cuenta con políticas de conductas éticas. Respecto al impacto, es bajo puesto que la empresa cuenta con planes de contingencia bien definidos para manejar y mitigar los efectos de los incidentes de fraude. Además, la materialización de este riesgo no representa una amenaza significativa para la operación.
Pérdida de datos	RO69	1,1 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,1 %. De acuerdo con los estudios de casos, esto obedece a que Automatización S. A. cuenta con un sistema de <i>Backup</i> y recuperación que asegura la copia de seguridad periódica; además, utiliza herramientas de monitoreo y detección de anomalías para identificar cualquier actividad sospechosa o inusual que pueda comprometer los datos de la Compañía. Su impacto es bajo gracias a los planes de contingencia que aseguran que este sea mínimo y de rápida respuesta.
Acceso no autorizado	RO70	0,8 %	Este riesgo se estima en 0,8 %, lo cual lo clasifica como bajo. Esto se debe a la implementación de un sistema de gestión de accesos dentro del servidor, administrado por el equipo de sistemas. Con esta medida, se asignan perfiles de usuario personalizados a cada empleado, garantizando que la información sensible sea accesible únicamente a los usuarios autorizados. Esta estrategia minimiza el riesgo de filtraciones y previene posibles inconvenientes derivados del acceso no autorizado a datos críticos.
Desorganización de la información	RO71	1,9 %	La Organización ha implementado políticas estructuradas para la gestión de la información, con estándares bien definidos que garantizan la coherencia y accesibilidad de los datos. Como parte de la estrategia de mitigación de riesgos asociados a la acumulación y desorganización documental, se ha adoptado un sistema de gestión del ciclo de vida de los documentos, el cual incluye procesos de revisión y depuración periódica. En este marco, se lleva a cabo una auditoría anual de la información, lo que permite eliminar documentos obsoletos y garantiza la optimización del almacenamiento y la eficiencia en la recuperación de datos.
Falta de visibilidad	RO72	0,8 %	Este riesgo se considera bajo porque Automatización S. A. tiene relaciones sólidas y estratégicas con los proveedores que importan la mercancía. La transparencia y fiabilidad de la información sobre el estado de los productos permiten una gestión eficiente y reducen la incertidumbre en la cadena de suministro. A su vez, la comunicación estructurada con los proveedores facilita la trazabilidad de los envíos y la identificación temprana de posibles incidencias, contribuyendo a la mitigación de los riesgos operativos.

Falta de comunicación entre las partes	RO73	1,7 %	Esta probabilidad se estima en 1,7 %, lo que la clasifica como baja debido a la existencia de múltiples canales de comunicación entre las diferentes áreas de la Compañía; además, Automatización S. A. ha establecido protocolos de comunicación formalizados, como reportes estructurados y documentación centralizada, lo cual garantiza que la información relevante llegue de manera oportuna a los responsables correspondientes. Así mismo, se promueve una cultura organizacional basada en la transparencia y la retroalimentación.
Incumplimiento de normativas	RO74	0,6 %	Este riesgo se clasifica como bajo, con una probabilidad de 0,6 %, debido a que la declaración del impuesto ICA se realiza de manera oportuna en la mayoría de los casos. No obstante, en situaciones excepcionales, el proceso puede presentar demoras cuando los clientes registran por error a la Organización en un municipio distinto de aquel que le corresponde. Dado que Automatización S. A. opera en todo el país, estas incidencias pueden ocasionar problemas administrativos, aunque se han implementado controles para mitigar su impacto.
Discrepancia en las cantidades o especificaciones	RO75	1,4 %	Este riesgo se presenta en escenarios aislados a lo largo del año, y su impacto es mínimo en relación con el volumen total de ventas. En el último período, de los USD 16 millones en ventas registradas, las discrepancias fueron marginales, atribuibles a errores en la información proporcionada por los clientes. Dado que la empresa opera bajo un modelo de venta especializada, esas incidencias son excepcionales, aunque, cuando ocurren, pueden originar reprocesos en la gestión operativa.
Falta de documento de recepción	RO76	0,8 %	El resultado de este riesgo se clasifica como bajo con una probabilidad de ocurrencia de 0,8 %, respaldado por la implementación de varias medidas de control. En lo que atañe a la documentación suministrada por el fabricante, la Organización dispone de canales de comunicación sólidos: la información crítica se comparte por medios electrónicos, como el correo corporativo, para minimizar el riesgo de pérdida o inconsistencias en los registros. Por otro lado, en cuanto a los procesos de nacionalización, la empresa mantiene una relación estratégica y consolidada con su proveedor de importación de mercancía, lo cual garantiza una comunicación fluida y coordinada. A su vez, el proveedor tiene una amplia experiencia en la gestión de mercancías, lo cual optimiza los procesos logísticos y reduce la probabilidad de incidencias en la documentación y trazabilidad de los productos importados.

Error humano en el registro del inventario	RO77	1,1 %	Automatización S. A. ha implementado procesos sólidos respaldados por un equipo de profesionales altamente capacitados y especializados en la gestión y el control de inventarios. Además, se emplean técnicas avanzadas de organización, como el método ABC, el cual permite la clasificación eficiente de los productos de acuerdo con su importancia, así como el uso de códigos de barras en los casos donde se requiere un seguimiento más preciso. Estas medidas optimizan la trazabilidad y minimizan los errores en el registro y control del inventario. Como resultado, el riesgo asociado a la gestión del inventario es bajo.
Retraso en el proceso de nacionalización	RO78	1,9 %	La probabilidad asociada a este riesgo se considera baja, porque en múltiples ocasiones se utiliza el procedimiento de descarga directa, en especial en aquellas situaciones en las cuales la urgencia de los pedidos así lo requiere. Esta metodología exige la ejecución de un control de inventario exhaustivo en los centros de consolidación en EE. UU., donde se acopla la mercancía antes de su distribución final. La aplicación de este enfoque garantiza una gestión eficaz del inventario y atenúa la posibilidad de discrepancias en el flujo logístico.
Errores en la documentación	RO79	1,1 %	La Organización dispone de un sistema eficiente de gestión de inventarios, complementado con la estandarización de los procesos de registro, lo cual garantiza la precisión y trazabilidad de la información. Además, se llevan a cabo auditorías internas para verificar el cumplimiento de los estándares establecidos y asegurar la integridad de los datos, mitigando el riesgo de inconsistencias en la documentación del inventario.
Fraude interno	RO80	0,8 %	De acuerdo al estudio de casos previos y las conversaciones con los expertos, la probabilidad de ocurrencia es de 0,8 % pues la empresa, además de sus políticas de conducta ética, ha implementado un sistema de control interno robusto y eficiente que detecta y previene actividades fraudulentas. Su impacto es bajo gracias a que Automatización S. A. cuenta con planes de contingencia bien definidos para manejar y mitigar los efectos de los incidentes de fraude.
Ineficiencia del personal en la verificación	RO81	0,6 %	Este riesgo se clasifica como bajo (0,6 %) gracias a un control eficiente respaldado por el Departamento Comercial, que asegura la verificación precisa de las especificaciones técnicas de la mercancía. Automatización S. A. aplica sistemas de gestión de inventarios, auditorías internas periódicas y validaciones cruzadas para minimizar errores en la documentación y trazabilidad. Además, el monitoreo de indicadores clave de desempeño (KPI) optimiza la precisión operativa, lo cual se refleja en altas calificaciones de satisfacción por parte de los clientes.

Errores humanos	RO82	1,1 %	Se evaluó una probabilidad de ocurrencia de 1,1 % ya que, teniendo en cuenta los informes de incidencias previas, la materialización de este riesgo no es frecuente y rara vez puede ocurrir. Esto debido al uso de tecnología que permite tener un mejor control de la información y la operación. En cuanto a su impacto, este es bajo ya que no representa una amenaza significativa para la operación; además, existen medidas de corrección inmediata en caso de materializarse el riesgo.
-----------------	------	-------	---

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida durante el transcurso de la investigación.

Tabla 12

Análisis ponderado de los riesgos financieros

RIESGO	ID	PROBABILIDAD OCURRENCIA	ANÁLISIS PROBABILIDAD E IMPACTO
Fraude financiero	RF1	0,60 %	Este riesgo alcanza una probabilidad de 0,6 % debido a que se tiene una doble verificación de pagos, asumiendo así dos personas la responsabilidad de estos. La tesorera es la persona responsable de montar los pagos y el gerente financiero es el encargado de aprobarlos.
Falta de transparencia financiera	RF2	0,60 %	El nivel de riesgo resultante es bajo, pues la Organización tiene procesos financieros estructurados. Además, el gerente financiero es el propietario de la empresa, lo que refuerza el cumplimiento estricto de estos procesos, y reduce la probabilidad de desviaciones o incumplimientos.
Costos imprevistos	RF3	0,60 %	La probabilidad es menor, gracias a una planificación de control de gestión en la integración sistemática de inicio de año, donde participan el equipo de operaciones y el financiero para evitar estos costos. A su vez, la empresa aduanera también hace las veces de asesora de importación de la mercancía.
Dependencia excesiva de clientes clave	RF4	2,80 %	Este riesgo tiene una probabilidad de materialización media debido a que un alto porcentaje de los ingresos son del sector <i>Oil & Gas</i> , concentrándose principalmente en tres organizaciones (Ecopetrol, Ocesa y Gecelca).
Error humano	RF5	1,70 %	Dentro de la política financiera de la Organización se ha implementado un mecanismo de control dual para la ejecución de pagos a proveedores. Este procedimiento establece que la tesorera es la responsable de registrar el pago en la plataforma bancaria, mientras que el gerente financiero debe aprobarlo. La intervención de estos dos funcionarios con experiencia y calificación adecuada en el proceso de autorización garantiza una verificación rigurosa, lo cual minimiza de manera significativa la probabilidad de ocurrencia de errores en la ejecución de los pagos.

Cambios en la política gubernamental	RF6	1,90 %	Los cambios en la política gubernamental pueden impactar a la Organización tanto de manera directa como indirecta. Sin embargo, el análisis realizado mediante el modelo desarrollado demuestra que dicho impacto es marginal. Esta resiliencia obedece a la diversificación del portafolio de equipos, que abarca múltiples industrias, así como a la presencia de Automatización S. A. en sectores estratégicos con una demanda constante, independientemente de las fluctuaciones del ciclo económico. Entre estos sectores clave se destacan la generación de energía y la industria de alimentos.
Costos imprevistos	RF7	1,40 %	La probabilidad de materialización de este riesgo se clasifica como muy baja, con una estimación de 1,4 %. Esto se debe a que la Organización ha implementado una política de cobertura del riesgo cambiario por medio de contratos <i>forward</i> , con el propósito de mitigar el impacto de la volatilidad del tipo de cambio. La implementación de esta estrategia ha sido fundamental, ya que al asegurar un valor predefinido para las obligaciones en moneda extranjera se facilita una planificación financiera más precisa y coherente.
Falta de transparencia financiera	RF8	0,30 %	La probabilidad de 0,30 % obedece a que se tiene claridad sobre los procedimientos establecidos para estos procesos, ya que se ha capacitado al personal en repetidas ocasiones y se tiene la automatización del proceso, lo cual minimiza la posibilidad de errores o manipulación en la facturación. Con relación al impacto, este es muy bajo dado que las consecuencias serían mínimas pues el gerente financiero es quien tiene la última confirmación antes de autorizar los movimientos financieros.
Riesgo de fluctuaciones en el tipo de cambio	RF9	1,40 %	La probabilidad de materialización de este riesgo es baja, debido a que se hace una planeación oportuna y eficiente con un <i>forward</i> financiero cuando el mercado de cambio de divisas da comienzo a fluctuaciones abruptas.
Riesgos reputacionales	RF10	1,40 %	Automatización S. A. tiene un endeudamiento con los proveedores altamente controlado, con un cumplimiento de 97,6 % en sus pagos, gracias a una programación financiera rigurosa. Esta estrategia fortalece su reputación, optimiza el flujo de caja y mitiga los riesgos financieros, asegurando mejores condiciones comerciales a largo plazo.
Pérdida de liquidez	RF11	0,60 %	La pérdida de liquidez no representa un riesgo significativo para la Organización, como se evidencia en sus estados financieros. Un indicador adicional de esta solidez es el cumplimiento ininterrumpido del pago de nómina en los últimos diecisiete años, garantizando la estabilidad laboral y reflejando una gestión financiera eficiente.

			Este resultado obedece a la implementación de metas mensuales de facturación, las cuales se cumplen de manera consistente, lo cual asegura un flujo de caja adecuado. La presión inherente a este objetivo impulsa una gestión proactiva de los ingresos, mitigando riesgos asociados a la falta de liquidez y fortaleciendo la estabilidad financiera de la empresa.
Riesgo de competencia	RF12	0,80 %	La probabilidad de este riesgo es de 0,80 %, que es muy baja dado que Automatización S. A. es el distribuidor oficial de varias marcas del sector de instrumentación industrial, lo cual genera una ventaja competitiva en el sector.
Pérdida de activos	RF13	1,10 %	La probabilidad de ocurrencia es menor debido a que los pedidos se hacen con especificaciones exactas, lo cual redundante en la minimización de errores. Esto significa que solo uno de cada cien activos solicitados, aproximadamente, no logra ser entregado de manera exitosa.
Fraude financiero	RF14	1,40 %	El riesgo de fraude financiero en la Organización es mínimo, dado que la gestión financiera está centralizada en el gerente financiero, quien pertenece a la familia fundadora. Este mecanismo de control garantiza que todas las decisiones financieras sean supervisadas por él, lo que reduce de manera significativa posibles irregularidades y asegura una administración transparente y alineada con los intereses de la empresa.
Falta de transparencia financiera	RF15	1,40 %	Se presenta una probabilidad de 1,40 % pues se efectúan auditorías periódicas para identificar de manera oportuna posibles inconsistencias, garantizando tanto la integridad como la transparencia en los registros financieros. Y el impacto es bajo porque los documentos que se manejan en versión física son mínimos y de ellos se tiene copia en la nube.
Riesgo de insolvencia	RF16	0,30 %	El riesgo de insolvencia financiera es mínimo gracias a una gestión eficiente del flujo de caja, lo cual se evidencia en el análisis del ratio correspondiente. La diversificación de la base de clientes también contribuye a la mitigación del riesgo, al reducir la dependencia de una única fuente de ingresos y distribuir el impacto de los eventuales incumplimientos. En adición, la Organización implementa un control riguroso de los costos, lo cual le permite optimizar recursos y fortalecer su estabilidad financiera en el largo plazo.

Costos imprevistos	RF17	1,40 %	Se determinó una probabilidad de ocurrencia de 1,4 %, debido a que Automatización S. A. ha implementado políticas y procedimientos claros y detallados que han sido efectivos en la prevención de costos no planificados. En cuanto al impacto, su nivel es bajo pues no representa una amenaza significativa para la empresa; además, cuenta con márgenes suficientes en sus presupuestos para absorber estos costos imprevistos sin afectar su rentabilidad.
Riesgos asociados a proyectos fallidos	RF18	0,60 %	La Organización gestiona simultáneamente múltiples proyectos, lo que le permite diversificar su exposición al riesgo y reducir la dependencia de un único contrato o fuente de ingresos. Esta estrategia contribuye a mitigar el riesgo operativo y financiero, ya que una posible afectación en un proyecto específico no compromete la estabilidad general de la Compañía. A su vez, esta diversificación facilita una distribución más eficiente de los recursos, optimiza la utilización de la capacidad instalada y reduce la vulnerabilidad ante fluctuaciones del mercado. De este modo, se fortalece la resiliencia organizacional y se garantiza una continuidad operativa más estable en el tiempo.
Caída en los ingresos	RF19	1,40 %	La probabilidad de una disminución en los ingresos es baja, debido a la diversificación y solidez de la base de clientes de la Organización. Además, se cuenta con un equipo comercial capacitado y proactivo, enfocado en la búsqueda constante de nuevas oportunidades de negocio. Para reforzar esta estrategia, se han establecido metas comerciales exigentes con seguimiento continuo, lo cual garantiza un desempeño sostenido en la captación de ingresos y contribuye a la estabilidad financiera de la Compañía.

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida durante el transcurso de la investigación.

Los principales riesgos que pueden afectar en mayor medida los resultados de Automatización S. A. son los siguientes (tabla 13):

Tabla 13***Riesgos principales de Automatización S. A.***

ID	Riesgo	Máximo	Valor esperado	Value at Risk	%
RF4	Dependencia excesiva de clientes clave	\$ 6227.32	\$ 90.36	\$ 3244.63	48,5 %
RO12	Riesgo de incendio	\$ 7454.88	\$ 20.71	\$ 0.00	11,1 %
RO13	Desastres naturales	\$ 7601.61	\$ 17.57	\$ 0.00	9,4 %
RO10	Problemas logísticos	\$ 524.31	\$ 7.10	\$ 256.35	3,8 %
RO8	Pérdida de datos críticos	\$ 326.28	\$ 4.46	\$ 294.69	2,4 %
RO62	Ataques cibernéticos	\$ 438.39	\$ 4.32	\$ 201.82	2,3 %
RO21	Robos	\$ 490.83	\$ 4.14	\$ 0.00	22 %
TOTAL		\$ 23 063.62	\$ 148.65	\$ 3997.48	79,8 %

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, los siete riesgos principales pueden tener un impacto de 148.6 millones, que corresponden a 79,8 % del valor esperado del total de riesgos modelados. De acuerdo con lo anterior, es importante gestionar de manera exhaustiva estos riesgos, en especial la dependencia excesiva de clientes clave, la cual tiene un peso de 48,5 %. En adición, es importante mencionar que el *Value at Risk* de estos riesgos es de 3997 millones de pesos colombianos, lo que permite evaluar el valor máximo de pérdida con una confianza de 99 % que se podría materializar en un año.

La posible materialización de alguno de los riesgos ya mencionados en Automatización S. A. podría generar impactos, con la consiguiente afectación de sus finanzas y la operación de la Organización, lo que compromete su sostenibilidad ante una posible caída en la demanda; mientras que eventos como incendios, desastres naturales o problemas logísticos afectarían la disponibilidad de equipos y componentes esenciales al interrumpir la producción y entrega de productos. Además, la pérdida de datos críticos o ataques cibernéticos pueden poner en riesgo información sensible de los clientes, lo que afectaría la confianza del mercado. Finalmente, situaciones como robos o fraudes pueden generar pérdidas económicas y afectar la seguridad.

5.3. Estrategias y plan de acción

El objetivo de esta sección es diseñar estrategias y un plan de acción de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de los riesgos operativos y financieros, con el propósito de establecer medidas de control adicionales (preventivas, de detección o correctivas) que mitiguen el impacto en caso de materialización de algún riesgo operativo o financiero, enfocado en la realidad interna y externa de la Organización.

Para la mitigación de los riesgos se proponen varias estrategias para la prevención de los riesgos prioritarios: la implementación de controles internos, la diversificación de la base de proveedores o la adquisición de seguros, para alcanzar mayor asertividad en el largo plazo, al poder anticipar posibles panoramas y escenarios predecibles (tabla 14).

Tabla 14

Estrategias y plan de acción para prevenir los riesgos prioritarios de Automatización S. A.

RIESGO	ESTRATEGIA	PLAN DE ACCIÓN
Dependencia excesiva de clientes clave	<p>(1) <i>Expansión de la base de clientes</i>: incremento del catálogo de clientes con la exploración de nuevos mercados o territorios.</p> <p>(2) <i>Gestión de cuentas de clientes</i>: formulación de una estrategia para atender clientes especiales, estableciendo vínculos sólidos con los clientes clave e identificando y cultivando relaciones con otros clientes valiosos.</p> <p>(3) <i>Innovación de productos y servicios</i>: diversificación e innovación del portafolio de productos para encontrar nuevas oportunidades de negocio.</p> <p>(4) <i>Creación de nuevos mercados</i>: desarrollo de productos innovadores que permitan la identificación de nuevos mercados para su introducción.</p> <p>(5) <i>Elaboración de un plan de servicio</i>: implementación de un programa de servicio para brindar una atención al cliente sobresaliente.</p> <p>(6) <i>Garantía de calidad</i>: asegurar que los productos sean de una calidad excepcional y que su rendimiento sea superior para poder destacarse en el mercado.</p>	<p>(1) <i>Análisis del portafolio de clientes actuales</i>: realizar un estudio exhaustivo de la cartera de clientes para identificar las cuentas más importantes y evaluar el riesgo asociado a la posible pérdida de algunas de ellas.</p> <p>(2) <i>Estrategia de mercadeo</i>: crear un plan de <i>marketing</i> que impulse las ventas de los productos y atraiga a nuevos clientes.</p> <p>(3) <i>Expansión de mercados</i>: buscar maneras de diversificar la base de clientes explorando la entrada a nuevos mercados, sectores o regiones.</p> <p>(4) <i>Fortalecimiento de relaciones con nuevos clientes</i>: establecer un plan para atender y desarrollar vínculos con nuevos clientes, así como estrategias para consolidar esas relaciones.</p> <p>(5) <i>Monitoreo y evaluación</i>: realizar un seguimiento constante al proceso de diversificación de la cartera de clientes y evaluar la reducción de la dependencia de clientes clave con la ampliación de la cartera.</p>

<p>Riesgo de incendio</p>	<p>(1) <i>Evaluación de amenazas</i>: realizar un estudio de riesgos para detectar posibles fuentes de ignición, como aparatos electrónicos en mal estado, cables deteriorados o problemas de sobrecalentamiento.</p> <p>(2) <i>Medidas preventivas</i>: implementar acciones de prevención, tales como</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. – Hacer revisiones periódicas de los equipos y cables. – Usar equipos y materiales que tengan certificación de calidad. <p>(3) <i>Sistemas de detección y alarma</i>: instalar dispositivos para detectar los incendios y alarmas que avisen tanto a los empleados como a los servicios de emergencia en caso de fuego.</p> <p>(4) <i>Creación de planes de evacuación</i>: tener un plan de escape en caso de incendio, que contemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rutas de salida adecuadas. – Puntos de reunión señalados con claridad. – Coordinación previa con los servicios de emergencia. <p>(5) <i>Sensibilización</i>: diseñar un programa de formación y sensibilización para todos los empleados, con el objetivo de prevenir incendios, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Plan de acción en emergencias. – Manejo de equipos de extinción. – Desarrollo de un plan de seguridad. 	<p>(1) Formar equipos especializados para responder a incendios, asegurando que estén capacitados para el respectivo manejo de emergencias, y llevar a cabo planes de evacuación.</p> <p>(2) Trabajar en conjunto con las autoridades locales para confirmar que el plan de acción cumpla con las regulaciones y normas establecidas.</p> <p>(3) Realizar ejercicios de simulación de forma periódica a fin de poner en práctica los procedimientos de evacuación y de respuesta en caso de incendio.</p> <p>(4) Revisar de manera periódica el plan de acción y el plan de seguridad contra incendios.</p> <p>(5) Asegurar la trazabilidad tanto en las inspecciones como en el mantenimiento y la operación de equipos y cables.</p>
<p>Desastres naturales</p>	<p>(1) Formar grupos o equipos especializados que puedan responder de manera eficaz a incendios, con la capacitación necesaria para manejar emergencias y llevar a cabo planes de evacuación.</p> <p>(2) Trabajar en conjunto con las autoridades locales para asegurar que el plan de acción cumpla con las leyes y regulaciones locales.</p>	<p>(1) <i>Grupo de intervención</i>: establecer y designar un grupo de intervención que posea las habilidades y competencias necesarias para actuar en situaciones de desastres naturales.</p> <p>(2) <i>Estrategia de comunicación</i>: crear una estrategia de comunicación que contemple métodos para interactuar y mantenerse en contacto con empleados,</p>

	<p>(3) Realizar ejercicios de simulación con regularidad para poner en práctica el plan de evacuación y de respuesta en caso de incendio.</p> <p>(4) Evaluar y actualizar periódicamente el plan de acción y el plan de seguridad contra incendios.</p> <p>(5) Asegurar el seguimiento y registro de las inspecciones, el mantenimiento y el funcionamiento de equipos y cables.</p>	<p>clientes y organizaciones durante una emergencia.</p> <p>(3) <i>Prácticas y ensayos</i>: llevar a cabo prácticas y ensayos que permitan evaluar la efectividad del plan de emergencia y capacitar al personal de respuesta.</p> <p>(4) <i>Registro y aseguramiento de la trazabilidad</i>: conservar registros y documentación sobre los desastres naturales, incluyendo los daños y las pérdidas sufridas.</p> <p>(5) <i>Actualización del plan</i>: revisar y modificar periódicamente el plan de emergencia y el plan de acción.</p>
Problemas logísticos	<p>(1) <i>Análisis de la cadena de suministro</i>: investigar y detectar posibles problemas o áreas vulnerables dentro de la cadena de suministro, y evaluar el riesgo que estas situaciones podrían representar.</p> <p>(2) <i>Diversificación de proveedores</i>: establecer relaciones con una variedad de proveedores para no depender de uno solo.</p> <p>(3) <i>Gestión de inventarios</i>: gestionar e implementar un sistema de control de inventarios que asegure que los productos estén disponibles en cantidades adecuadas y en el momento necesario, mediante un modelo eficaz.</p> <p>(4) <i>Estrategia de producción</i>: crear una estrategia de producción que ofrezca un respaldo en caso de inconvenientes logísticos y que permita reaccionar con rapidez.</p> <p>(5) <i>Comunicación efectiva</i>: asegurar una comunicación transparente y continua con los clientes para informarles sobre cualquier reto logístico y proporcionarles diferentes soluciones y alternativas.</p>	<p>(1) <i>Equipo de respuesta</i>: establecer y definir el equipo responsable de manejar los desafíos logísticos, asegurando que esté adecuadamente capacitado.</p> <p>(2) <i>Plan de contingencia</i>: desarrollar y ejecutar un plan de contingencia que contemple procedimientos para enfrentar problemas logísticos como los retrasos en las entregas o la falta de productos.</p> <p>(3) <i>Sistema de seguimiento</i>: poner en marcha un sistema de seguimiento para controlar el estado de los pedidos y detectar cualquier inconveniente logístico que pudiera presentarse.</p> <p>(4) <i>Proveedores alternos</i>: crear vínculos con proveedores adicionales para asegurar la disponibilidad de los productos si el proveedor principal no puede cumplir con los requerimientos.</p> <p>(5) <i>Revisión del plan</i>: analizar y actualizar el plan de acción anualmente.</p>
Pérdida de datos críticos	<p>(1) <i>Identificar información clave</i>: determinar la información crítica y necesaria para la operación del negocio.</p> <p>(2) <i>Crear copias de respaldo</i>: realizar respaldos periódicos de la información clave y almacenarlos en un lugar seguro y accesible.</p>	<p>(1) Crear un equipo especializado para manejar situaciones en las que se pierda información crítica.</p> <p>(2) Implementar un sistema que detecte y notifique sobre potenciales riesgos a la seguridad de los datos.</p>

	<p>(3) <i>Implementar medidas de seguridad</i>: establecer protecciones para resguardar la información clave, como cortafuegos, antivirus, y cifrado de datos, entre otros.</p> <p>(4) <i>Elaborar un plan de recuperación</i>: desarrollar un plan para recuperar la información en caso de pérdida o daño.</p> <p>(5) <i>Fomentar la educación y la concientización</i>: desarrollar un programa para entrenar y sensibilizar a los empleados sobre la importancia de proteger la información clave y los sistemas informáticos.</p>	<p>(3) Hacer copias de respaldo de la información vital y almacenarlas en un sitio seguro y de fácil acceso.</p> <p>(4) Desarrollar una estrategia para recuperar datos en caso de pérdida o daño.</p> <p>(5) Evaluar y actualizar el plan de acción anualmente.</p>
Ataques cibernéticos	<p>(1) <i>Identificación de activos esenciales</i>: reconocer los activos fundamentales de la Organización, incluidos los sistemas de control, la información confidencial y las redes.</p> <p>(2) <i>Análisis de riesgos</i>: analizar los riesgos relacionados con los activos esenciales y evaluar la probabilidad y el impacto de un posible ciberataque.</p> <p>(3) <i>Implementación de medidas de protección</i>: establecer medidas para salvaguardar los activos esenciales; por ejemplo, con el uso de cortafuegos, programas antivirus, sistemas de detección de intrusos y encriptación de datos.</p> <p>(4) <i>Estrategia de respuesta</i>: elaborar un plan de acción frente a un ciberataque, que abarque procedimientos para contener, eliminar y restaurar la información.</p> <p>(5) <i>Formación</i>: asegurar la capacitación y la concientización de los empleados sobre la relevancia de la seguridad cibernética y los procedimientos para informar sobre incidentes.</p>	<p>(1) <i>Formación del equipo de respuesta</i>: seleccionar y asignar un grupo de personas entrenadas para gestionar estos incidentes.</p> <p>(2) <i>Identificación de amenazas</i>: establecer un sistema para detectar intrusiones y reconocer posibles riesgos de seguridad.</p> <p>(3) <i>Estrategia de recuperación</i>: crear un plan de contingencia para restaurar los datos si ocurre un ciberataque.</p> <p>(4) <i>Evaluaciones</i>: llevar a cabo revisiones periódicas para detectar vulnerabilidades en dispositivos, <i>software</i> y redes.</p> <p>(5) <i>Revisión del plan</i>: evaluar y modificar el plan de acción cada año.</p>
Robos	<p>(1) <i>Identificación de activos clave</i>: reconocer los elementos esenciales de la empresa, como herramientas, equipos y materiales de gran valor.</p> <p>(2) <i>Análisis de riesgos</i>: determinar los peligros relacionados con los activos clave y evaluar la probabilidad y el impacto potencial de un hurto.</p>	<p>(1) <i>Grupo de respuesta</i>: seleccionar y asignar un grupo adecuado para gestionar situaciones de robo.</p> <p>(2) <i>Control de acceso</i>: establecer un sistema de control de acceso que limite el ingreso a zonas y activos de alta importancia.</p>

	<p>(3) <i>Implementación de medidas de seguridad</i>: establecer protecciones para salvaguardar los activos clave, que pueden incluir alarmas, cámaras de vigilancia, cerraduras y barreras físicas, entre otras.</p> <p>(4) <i>Elaboración de un plan de respuesta</i>: diseñar un protocolo para actuar en caso de robo, que abarque procedimientos para contener, erradicar y recuperar los bienes.</p> <p>(5) <i>Capacitación del personal</i>: ofrecer formación y sensibilización a los empleados sobre la relevancia de la seguridad y cómo deben informar sobre cualquier incidente.</p>	<p>(3) <i>Revisiones periódicas</i>: llevar a cabo revisiones periódicas de los activos y de las áreas fundamentales para identificar posibles vulnerabilidades.</p> <p>(4) <i>Estrategia de recuperación</i>: desarrollar una estrategia de recuperación para reestablecer los activos y las zonas clave en caso de robo.</p> <p>(5) <i>Revisión del plan</i>: evaluar y renovar anualmente el plan de acción.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la evaluación de los riesgos operativos y financieros.

6. Conclusiones

Los procesos de identificación y evaluación de riesgos de las operaciones y finanzas de Automatización S. A. han demostrado que estos riesgos afectan sus actividades operativas y la productividad general a un alto nivel. Los riesgos operativos de mayor preocupación incluyen el fraude interno, la pérdida de datos críticos y confidenciales, los problemas logísticos, los errores humanos y los ataques cibernéticos, respectivamente.

Por el lado financiero, se encuentran riesgos relacionados con la dependencia excesiva de clientes clave, cambios en la política gubernamental, pérdida de activos y caída en los ingresos. Esta información muestra que es crítico para Automatización S. A. adoptar enfoques agresivos para reducir los impactos negativos y mantener su posición operativa y competitiva a largo plazo en el sector de la instrumentación industrial.

La creación de un modelo para la evaluación de riesgos operativa y financiera ha permitido identificar de forma sistemática las debilidades, vulnerabilidades y amenazas a las que se encuentra expuesta la Organización, y que pueden afectar tanto su eficiencia operativa como su flujo financiero. La adopción de esta visión integral fundamentada en instrumentos de análisis avanzados favorece la toma de decisiones estratégicas en Automatización S. A. y, al mismo tiempo, constituye un precedente para futuras investigaciones que aborden esos dos frentes en los estudios sobre la administración del riesgo.

7. Recomendaciones

Se recomienda que Automatización S. A. dedique tiempo y recursos a diseñar e implementar un sistema de gestión de riesgos que abarque el fraude interno, la pérdida de datos críticos y confidenciales, los problemas logísticos, los errores humanos, los ataques cibernéticos, la dependencia excesiva de clientes clave, los cambios en la política gubernamental, la pérdida de activos y la caída en los ingresos.

Es de gran valor poder establecer o diseñar un monitoreo permanente de los indicadores operativos y financieros, sustentado en modelos o metodologías de analítica de datos para una predicción de los riesgos y la toma de decisiones informadas que potencien la resiliencia y adaptabilidad a las posibles transformaciones organizacionales.

Referencias

- Allen, F., & Carletti, E. (2010). An Overview of the Crisis. *International Review of Finance*, 10(1), 1-26. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2443.2009.01103.x>.
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), 589-609. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>.
- Bank for International Settlements [BIS]. (2005). *The Joint Forum. High-level principles for business continuity*. Basel Committee on Banking Supervision. <https://n9.cl/hjbv6g>.
- Basel Committee on Banking Supervision [BCBS]. (2006). *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf>.
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654. <https://n9.cl/500zy>.
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. W., & Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics*. The Society of Actuaries. <https://n9.cl/7litm>.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2014). *Principles of Corporate Finance* (12.^a ed.). McGraw-Hill.
- Brennan, M. J., & Schwartz, E. S. (1984). Optimal Financial Policy and Firm Valuation. *Journal of Finance*, 39(3), 593-607. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03647.x>.
- Crouhy, M., Galai, D., & Mark, R. (2001). *Risk Management*. McGraw-Hill.
- Culp, C. L. (2001). *Risk Transfer. Derivatives in Theory and Practice*. Wiley.
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2005). *Macroeconomics* (9.^a ed.). McGraw-Hill.
- Duan, J.-C., Sun, J. & Wang, T. (2012). Multiperiod corporate default prediction – A forward intensity approach. *Journal of Financial Econometrics*, 170(1), 191-209. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2012.05.002>.

- Ernst, D., & Bamford, C. E. (2005, junio). Your Alliances Are Too Stable. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2005/06/your-alliances-are-too-stable>.
- European Banking Authority [EBA]. (s. f.). *Operational risk*. <https://n9.cl/403o9>.
- Fabozzi, F. J., & Modigliani, F. (2009). *Capital Markets. Institutions and Instruments* (4.^a ed.). Pearson.
- Girling, P. (2022). *Operational Risk Management. A Complete Guide for Banking and Fintech*. John Wiley & Sons.
- Glasserman, P. (2003). *Monte Carlo Methods in Financial Engineering*. Springer.
- Hoffmann, P. (2017). *Assessing Risk Assessment. Towards Alternative Risk Measures for Complex Financial Systems*. Springer.
- Hull, J. C. (2012). *Risk Management and Financial Institutions*. John Wiley & Sons.
- International Organization for Standardization [ISO]. (2018). *ISO 31000:2018 - Risk management: Guidelines*. <https://www.iso.org/standard/65694.html>.
- Jorion, P. (2007). *Financial Risk Manager Handbook* (5.^a ed.). Wiley.
- Kalbfleisch, J. D., & Prentice, R. L. (2002). *The Statistical Analysis of Failure Time Data* (2.^a ed.). Wiley. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118032985>.
- Kroese, D. P., Taimre, T., & Botev, Z. I. (2011). *Handbook of Monte Carlo Methods*. Wiley. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118014967>.
- Limas-Suárez, S. J., Poveda Pineda, D. F. y Cifuentes-Medina, J. E. (2021). La competitividad de Colombia frente a los países de América Latina (2010-2021): Avances y desafíos. *Revista Universidad & Empresa*, 26(46), 1-33. <https://goo.su/FcMqzM>.
- Markowitz, H. (1991). *Portfolio Selection. Efficient Diversification of Investments*. Wiley.
- Marshall, C. L. (2001). *Measuring and Managing Operational Risks in Financial Institutions. Tools, Techniques, and Other Resources*. John Wiley & Sons.
- Matz, L., & Neu, P. (2007). *Liquidity Risk Management. A Practitioner's Guide to Global Best Practices*. John Wiley & Sons.

- Merton, R. C. (1974). On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *The Journal of Finance*, 29(2), 449-470. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1974.tb03058.x>.
- Pritsker, M. (2001). The Hidden Dangers of Historical Simulation. *FEDS Discussion Paper No. 2001-27*. <https://n9.cl/qznp5>.
- Taleb, N. N. (2007). *El cisne negro. El impacto de lo altamente improbable*. Paidós.
- Thomas, L. C., Crook, J. N., & Edelman, D. B. (2002). *Credit Scoring and Its Applications*. SIAM. <https://doi.org/10.1137/1.9780898717904>.
- Vallascas, F., & Keasey, K. (2012). Bank resilience to systemic shocks and the stability of banking systems: Small is beautiful. *Journal of International Money and Finance*, 31(6), 1745-1776. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2012.03.011>.
- Vargas Sánchez, A. y Mostajo Castelú, S. (2014). Medición del riesgo crediticio mediante la aplicación de métodos basados en calificaciones internas. *UPB - Investigación & Desarrollo*, 2(14), 5-25. <https://n9.cl/vea3sx>.
- West, D. (2000). Neural network credit scoring models. *Computers & Operations Research*, 27(11-12), 1139-1153. [https://doi.org/10.1016/S0305-0548\(99\)00149-5](https://doi.org/10.1016/S0305-0548(99)00149-5).
- Woods, D. D. (2015). Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering. *Reliability Engineering & System Safety*, 141, 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.03.018>.

Anexos













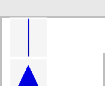



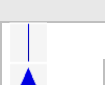



Anexo 1. Valor esperado, máximo, desviación estándar y VaR (99 %) de los riesgos

Nombre	Celda	Función	Gráfico	Mínimo	Máximo	Media	Desv STD
Categoría: RF1							
RF1 / Función probabilidad	F85	RiskPoisson(B85)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RF1 / Función impacto	G85	RiskTriang(C85;D85;E85)		90	110	100	4,082
Categoría: RF10							
RF10 / Función probabilidad	F94	RiskPoisson(B94)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RF10 / Función impacto	G94	RiskTriang(C94;D94;E94)		45	55	50	2,0412
Categoría: RF11							
RF11 / Función probabilidad	F95	RiskPoisson(B95)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RF11 / Función impacto	G95	RiskTriang(C95;D95;E95)		54	66	60	2,449
Categoría: RF12							
RF12 / Función probabilidad	F96	RiskPoisson(B96)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RF12 / Función impacto	G96	RiskTriang(C96;D96;E96)		31,5000	38,5000	35	1,4289
Categoría: RF13							
RF13 / Función probabilidad	F97	RiskPoisson(B97)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RF13 / Función impacto	G97	RiskTriang(C97;D97;E97)		90	110	100	4,082
Categoría: RF14							
RF14 / Función probabilidad	F98	RiskPoisson(B98)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RF14 / Función impacto	G98	RiskTriang(C98;D98;E98)		45	55	50	2,0412
Categoría: RF15							
RF15 / Función probabilidad	F99	RiskPoisson(B99)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RF15 / Función impacto	G99	RiskTriang(C99;D99;E99)		45	55	50	2,0412
Categoría: RF16							
RF16 / Función probabilidad	F100	RiskPoisson(B100)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RF16 / Función impacto	G100	RiskTriang(C100;D100;E100)		108	132	120	4,899
Categoría: RF17							
RF17 / Función probabilidad	F101	RiskPoisson(B101)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RF17 / Función impacto	G101	RiskTriang(C101;D101;E101)		9	11	10	0,4082
Categoría: RF18							

RF18 / Función probabilidad	F102	RiskPoisson(B102)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RF18 / Función impacto	G102	RiskTriang(C102;D102;E102)		40,5000	49,5000	45	1,8371
Categoría: RF19							
RF19 / Función probabilidad	F103	RiskPoisson(B103)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RF19 / Función impacto	G103	RiskTriang(C103;D103;E103)		90	110	100	4,082
Categoría: RF2							
RF2 / Función probabilidad	F86	RiskPoisson(B86)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RF2 / Función impacto	G86	RiskTriang(C86;D86;E86)		76,500	93,500	85	3,470
Categoría: RF3							
RF3 / Función probabilidad	F87	RiskPoisson(B87)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RF3 / Función impacto	G87	RiskTriang(C87;D87;E87)		4,50000	5,50000	5	0,20412
Categoría: RF4							
RF4 / Función probabilidad	F88	RiskPoisson(B88)		0 %	∞	2,78 %	16,67 %
RF4 / Función impacto	G88	RiskTriang(C88;D88;E88)		2.880	3.520	3.200	130,64
Categoría: RF5							
RF5 / Función probabilidad	F89	RiskPoisson(B89)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RF5 / Función impacto	G89	RiskTriang(C89;D89;E89)		9	11	10	0,4082
Categoría: RF6							
RF6 / Función probabilidad	F90	RiskPoisson(B90)		0 %	∞	1,94 %	13,94 %
RF6 / Función impacto	G90	RiskTriang(C90;D90;E90)		90	110	100	4,082
Categoría: RF7							
RF7 / Función probabilidad	F91	RiskPoisson(B91)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RF7 / Función impacto	G91	RiskTriang(C91;D91;E91)		1,89000	2,31000	2,10000	0,08573
Categoría: RF8							
RF8 / Función probabilidad	F92	RiskPoisson(B92)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RF8 / Función impacto	G92	RiskTriang(C92;D92;E92)		1,26000	1,54000	1,40000	0,05715
Categoría: RF9							
RF9 / Función probabilidad	F93	RiskPoisson(B93)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RF9 / Función impacto	G93	RiskTriang(C93;D93;E93)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO1							
RO1 / Función probabilidad	F3	RiskPoisson(B3)		0 %	∞	1,94 %	13,94 %

RO1 / Función impacto	G3	RiskTriang(C3;D3;E3)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO10							
RO10 / Función probabilidad	F12	RiskPoisson(B12)		0 %	∞	2,78 %	16,67 %
RO10 / Función impacto	G12	RiskTriang(C12;D12;E12)		225	275	250	10,206
Categoría: RO11							
RO11 / Función probabilidad	F13	RiskPoisson(B13)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO11 / Función impacto	G13	RiskTriang(C13;D13;E13)		4,50000	5,50000	5	0,20412
Categoría: RO12							
RO12 / Función probabilidad	F14	RiskPoisson(B14)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO12 / Función impacto	G14	RiskTriang(C14;D14;E14)		6.300	7.700	7.000	285,77
Categoría: RO13							
RO13 / Función probabilidad	F15	RiskPoisson(B15)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO13 / Función impacto	G15	RiskTriang(C15;D15;E15)		6.300	7.700	7.000	285,77
Categoría: RO14							
RO14 / Función probabilidad	F16	RiskPoisson(B16)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO14 / Función impacto	G16	RiskTriang(C16;D16;E16)		405	495	450	18,371
Categoría: RO15							
RO15 / Función probabilidad	F17	RiskPoisson(B17)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO15 / Función impacto	G17	RiskTriang(C17;D17;E17)		22,5000	27,5000	25	1,0206
Categoría: RO16							
RO16 / Función probabilidad	F18	RiskPoisson(B18)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO16 / Función impacto	G18	RiskTriang(C18;D18;E18)		27	33	30	1,2247
Categoría: RO17							
RO17 / Función probabilidad	F19	RiskPoisson(B19)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO17 / Función impacto	G19	RiskTriang(C19;D19;E19)		54	66	60	2,449
Categoría: RO18							
RO18 / Función probabilidad	F20	RiskPoisson(B20)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO18 / Función impacto	G20	RiskTriang(C20;D20;E20)		90	110	100	4,082
Categoría: RO19							
RO19 / Función probabilidad	F21	RiskPoisson(B21)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %


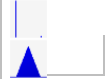


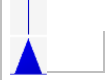





RO19 / Función impacto	G21	RiskTriang(C21;D21;E21)		72	88	80	3,266
Categoría: RO2							
RO2 / Función probabilidad	F4	RiskPoisson(B4)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO2 / Función impacto	G4	RiskTriang(C4;D4;E4)		45	55	50	2,0412
Categoría: RO20							
RO20 / Función probabilidad	F22	RiskPoisson(B22)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO20 / Función impacto	G22	RiskTriang(C22;D22;E22)		450	550	500	20,412
Categoría: RO21							
RO21 / Función probabilidad	F23	RiskPoisson(B23)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO21 / Función impacto	G23	RiskTriang(C23;D23;E23)		405	495	450	18,371
Categoría: RO22							
RO22 / Función probabilidad	F24	RiskPoisson(B24)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO22 / Función impacto	G24	RiskTriang(C24;D24;E24)		0,450000	0,550000	0,500000	0,020412
Categoría: RO23							
RO23 / Función probabilidad	F25	RiskPoisson(B25)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO23 / Función impacto	G25	RiskTriang(C25;D25;E25)		0,450000	0,550000	0,500000	0,020412
Categoría: RO24							
RO24 / Función probabilidad	F26	RiskPoisson(B26)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO24 / Función impacto	G26	RiskTriang(C26;D26;E26)		2,25000	2,75000	2,50000	0,10206
Categoría: RO25							
RO25 / Función probabilidad	F27	RiskPoisson(B27)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO25 / Función impacto	G27	RiskTriang(C27;D27;E27)		2,25000	2,75000	2,50000	0,10206
Categoría: RO26							
RO26 / Función probabilidad	F28	RiskPoisson(B28)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO26 / Función impacto	G28	RiskTriang(C28;D28;E28)		21,6000	26,4000	24	0,9798
Categoría: RO27							
RO27 / Función probabilidad	F29	RiskPoisson(B29)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO27 / Función impacto	G29	RiskTriang(C29;D29;E29)		72	88	80	3,266
Categoría: RO28							
RO28 / Función probabilidad	F30	RiskPoisson(B30)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO28 / Función impacto	G30	RiskTriang(C30;D30;E30)		0,450000	0,550000	0,500000	0,020412











Categoría: RO29							
RO29 / Función probabilidad	F31	RiskPoisson(B31)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO29 / Función impacto	G31	RiskTriang(C31;D31;E31)		0,450000	0,550000	0,500000	0,020412
Categoría: RO3							
RO3 / Función probabilidad	F5	RiskPoisson(B5)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO3 / Función impacto	G5	RiskTriang(C5;D5;E5)		1,26000	1,54000	1,40000	0,05715
Categoría: RO30							
RO30 / Función probabilidad	F32	RiskPoisson(B32)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO30 / Función impacto	G32	RiskTriang(C32;D32;E32)		135	165	150	6,124
Categoría: RO31							
RO31 / Función probabilidad	F33	RiskPoisson(B33)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO31 / Función impacto	G33	RiskTriang(C33;D33;E33)		72	88	80	3,266
Categoría: RO32							
RO32 / Función probabilidad	F34	RiskPoisson(B34)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO32 / Función impacto	G34	RiskTriang(C34;D34;E34)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO33							
RO33 / Función probabilidad	F35	RiskPoisson(B35)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO33 / Función impacto	G35	RiskTriang(C35;D35;E35)		36	44	40	1,6330
Categoría: RO34							
RO34 / Función probabilidad	F36	RiskPoisson(B36)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO34 / Función impacto	G36	RiskTriang(C36;D36;E36)		36	44	40	1,6330
Categoría: RO35							
RO35 / Función probabilidad	F37	RiskPoisson(B37)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO35 / Función impacto	G37	RiskTriang(C37;D37;E37)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO36							
RO36 / Función probabilidad	F38	RiskPoisson(B38)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO36 / Función impacto	G38	RiskTriang(C38;D38;E38)		0,72000	0,88000	0,80000	0,03266
Categoría: RO37							
RO37 / Función probabilidad	F39	RiskPoisson(B39)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO37 / Función impacto	G39	RiskTriang(C39;D39;E39)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO38							

RO38 / Función probabilidad	F40	RiskPoisson(B40)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO38 / Función impacto	G40	RiskTriang(C40;D40;E40)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO39							
RO39 / Función probabilidad	F41	RiskPoisson(B41)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO39 / Función impacto	G41	RiskTriang(C41;D41;E41)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO4							
RO4 / Función probabilidad	F6	RiskPoisson(B6)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO4 / Función impacto	G6	RiskTriang(C6;D6;E6)		135	165	150	6,124
Categoría: RO40							
RO40 / Función probabilidad	F42	RiskPoisson(B42)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO40 / Función impacto	G42	RiskTriang(C42;D42;E42)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO41							
RO41 / Función probabilidad	F43	RiskPoisson(B43)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO41 / Función impacto	G43	RiskTriang(C43;D43;E43)		1,98000	2,42000	2,20000	0,08981
Categoría: RO42							
RO42 / Función probabilidad	F44	RiskPoisson(B44)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO42 / Función impacto	G44	RiskTriang(C44;D44;E44)		23,4000	28,6000	26	1,0614
Categoría: RO43							
RO43 / Función probabilidad	F45	RiskPoisson(B45)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO43 / Función impacto	G45	RiskTriang(C45;D45;E45)		18	22	20	0,8165
Categoría: RO44							
RO44 / Función probabilidad	F46	RiskPoisson(B46)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO44 / Función impacto	G46	RiskTriang(C46;D46;E46)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO45							
RO45 / Función probabilidad	F47	RiskPoisson(B47)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO45 / Función impacto	G47	RiskTriang(C47;D47;E47)		10,8000	13,2000	12	0,4899
Categoría: RO46							
RO46 / Función probabilidad	F48	RiskPoisson(B48)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO46 / Función impacto	G48	RiskTriang(C48;D48;E48)		99	121	110	4,491
Categoría: RO47							
RO47 / Función probabilidad	F49	RiskPoisson(B49)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %

RO47 / Función impacto	G49	RiskTriang(C49;D49;E49)		18	22	20	0,8165
Categoría: RO48							
RO48 / Función probabilidad	F50	RiskPoisson(B50)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO48 / Función impacto	G50	RiskTriang(C50;D50;E50)		18	22	20	0,8165
Categoría: RO49							
RO49 / Función probabilidad	F51	RiskPoisson(B51)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO49 / Función impacto	G51	RiskTriang(C51;D51;E51)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO5							
RO5 / Función probabilidad	F7	RiskPoisson(B7)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO5 / Función impacto	G7	RiskTriang(C7;D7;E7)		72	88	80	3,266
Categoría: RO50							
RO50 / Función probabilidad	F52	RiskPoisson(B52)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO50 / Función impacto	G52	RiskTriang(C52;D52;E52)		22,5000	27,5000	25	1,0206
Categoría: RO51							
RO51 / Función probabilidad	F53	RiskPoisson(B53)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO51 / Función impacto	G53	RiskTriang(C53;D53;E53)		27	33	30	1,2247
Categoría: RO52							
RO52 / Función probabilidad	F54	RiskPoisson(B54)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO52 / Función impacto	G54	RiskTriang(C54;D54;E54)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO53							
RO53 / Función probabilidad	F55	RiskPoisson(B55)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO53 / Función impacto	G55	RiskTriang(C55;D55;E55)		45	55	50	2,0412
Categoría: RO54							
RO54 / Función probabilidad	F56	RiskPoisson(B56)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO54 / Función impacto	G56	RiskTriang(C56;D56;E56)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO55							
RO55 / Función probabilidad	F57	RiskPoisson(B57)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO55 / Función impacto	G57	RiskTriang(C57;D57;E57)		90	110	100	4,082
Categoría: RO56							
RO56 / Función probabilidad	F58	RiskPoisson(B58)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %

RO56 / Función impacto	G58	RiskTriang(C58;D58;E58)		1,80000	2,20000	2	0,08165
Categoría: RO57							
RO57 / Función probabilidad	F59	RiskPoisson(B59)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO57 / Función impacto	G59	RiskTriang(C59;D59;E59)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO58							
RO58 / Función probabilidad	F60	RiskPoisson(B60)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO58 / Función impacto	G60	RiskTriang(C60;D60;E60)		45	55	50	2,0412
Categoría: RO59							
RO59 / Función probabilidad	F61	RiskPoisson(B61)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO59 / Función impacto	G61	RiskTriang(C61;D61;E61)		54	66	60	2,449
Categoría: RO6							
RO6 / Función probabilidad	F8	RiskPoisson(B8)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO6 / Función impacto	G8	RiskTriang(C8;D8;E8)		0,90000	1,10000	1	0,04082
Categoría: RO60							
RO60 / Función probabilidad	F62	RiskPoisson(B62)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO60 / Función impacto	G62	RiskTriang(C62;D62;E62)		67,500	82,500	75	3,062
Categoría: RO61							
RO61 / Función probabilidad	F63	RiskPoisson(B63)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO61 / Función impacto	G63	RiskTriang(C63;D63;E63)		117	143	130	5,307
Categoría: RO62							
RO62 / Función probabilidad	F64	RiskPoisson(B64)		0 %	∞	2,22 %	14,91 %
RO62 / Función impacto	G64	RiskTriang(C64;D64;E64)		180	220	200	8,165
Categoría: RO63							
RO63 / Función probabilidad	F65	RiskPoisson(B65)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO63 / Función impacto	G65	RiskTriang(C65;D65;E65)		2,70000	3,30000	3	0,12247
Categoría: RO64							
RO64 / Función probabilidad	F66	RiskPoisson(B66)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO64 / Función impacto	G66	RiskTriang(C66;D66;E66)		13,5000	16,5000	15	0,6124
Categoría: RO65							
RO65 / Función probabilidad	F67	RiskPoisson(B67)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO65 / Función impacto	G67	RiskTriang(C67;D67;E67)		1,80000	2,20000	2	0,08165

Categoría: RO66							
RO66 / Función probabilidad	F68	RiskPoisson(B68)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO66 / Función impacto	G68	RiskTriang(C68;D68;E68)		1,80000	2,20000	2	0,08165
Categoría: RO67							
RO67 / Función probabilidad	F69	RiskPoisson(B69)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO67 / Función impacto	G69	RiskTriang(C69;D69;E69)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO68							
RO68 / Función probabilidad	F70	RiskPoisson(B70)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO68 / Función impacto	G70	RiskTriang(C70;D70;E70)		99	121	110	4,491
Categoría: RO69							
RO69 / Función probabilidad	F71	RiskPoisson(B71)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO69 / Función impacto	G71	RiskTriang(C71;D71;E71)		90	110	100	4,082
Categoría: RO7							
RO7 / Función probabilidad	F9	RiskPoisson(B9)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO7 / Función impacto	G9	RiskTriang(C9;D9;E9)		27	33	30	1,2247
Categoría: RO70							
RO70 / Función probabilidad	F72	RiskPoisson(B72)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO70 / Función impacto	G72	RiskTriang(C72;D72;E72)		45	55	50	2,0412
Categoría: RO71							
RO71 / Función probabilidad	F73	RiskPoisson(B73)		0 %	∞	1,94 %	13,94 %
RO71 / Función impacto	G73	RiskTriang(C73;D73;E73)		4,50000	5,50000	5	0,20412
Categoría: RO72							
RO72 / Función probabilidad	F74	RiskPoisson(B74)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO72 / Función impacto	G74	RiskTriang(C74;D74;E74)		18	22	20	0,8165
Categoría: RO73							
RO73 / Función probabilidad	F75	RiskPoisson(B75)		0 %	∞	1,67 %	12,91 %
RO73 / Función impacto	G75	RiskTriang(C75;D75;E75)		31,5000	38,5000	35	1,4289
Categoría: RO74							
RO74 / Función probabilidad	F76	RiskPoisson(B76)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO74 / Función impacto	G76	RiskTriang(C76;D76;E76)		49,5000	60,5000	55	2,2454
Categoría: RO75							

RO75 / Función probabilidad	F77	RiskPoisson(B77)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO75 / Función impacto	G77	RiskTriang(C77;D77;E77)		37,8000	46,2000	42	1,7146
Categoría: RO76							
RO76 / Función probabilidad	F78	RiskPoisson(B78)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO76 / Función impacto	G78	RiskTriang(C78;D78;E78)		2,25000	2,75000	2,50000	0,10206
Categoría: RO77							
RO77 / Función probabilidad	F79	RiskPoisson(B79)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO77 / Función impacto	G79	RiskTriang(C79;D79;E79)		14,4000	17,6000	16	0,6532
Categoría: RO78							
RO78 / Función probabilidad	F80	RiskPoisson(B80)		0 %	∞	1,94 %	13,94 %
RO78 / Función impacto	G80	RiskTriang(C80;D80;E80)		9	11	10	0,4082
Categoría: RO79							
RO79 / Función probabilidad	F81	RiskPoisson(B81)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO79 / Función impacto	G81	RiskTriang(C81;D81;E81)		5,4000	6,6000	6	0,2449
Categoría: RO8							
RO8 / Función probabilidad	F10	RiskPoisson(B10)		0 %	∞	1,39 %	11,79 %
RO8 / Función impacto	G10	RiskTriang(C10;D10;E10)		270	330	300	12,247
Categoría: RO80							
RO80 / Función probabilidad	F82	RiskPoisson(B82)		0 %	∞	0,833 %	9,13 %
RO80 / Función impacto	G82	RiskTriang(C82;D82;E82)		99	121	110	4,491
Categoría: RO81							
RO81 / Función probabilidad	F83	RiskPoisson(B83)		0 %	∞	0,556 %	7,45 %
RO81 / Función impacto	G83	RiskTriang(C83;D83;E83)		22,5000	27,5000	25	1,0206
Categoría: RO82							
RO82 / Función probabilidad	F84	RiskPoisson(B84)		0 %	∞	1,11 %	10,54 %
RO82 / Función impacto	G84	RiskTriang(C84;D84;E84)		37,8000	46,2000	42	1,7146
Categoría: RO9							
RO9 / Función probabilidad	F11	RiskPoisson(B11)		0 %	∞	0,278 %	5,27 %
RO9 / Función impacto	G11	RiskTriang(C11;D11;E11)		18	22	20	0,8165

Anexo 2. Impacto probable: cifras en millones de pesos colombianos

Riesgos	Función probabilidad	Función impacto	Impacto si ocurre	Valor esperado	% de VaR	Impacto máximo	Desviación estándar	VaR - 99 %
RO1	2 %	\$ 1,00	\$ 0,02	\$ 0,02	0,00 %	\$ 2,14	\$ 0,15	\$ 1,00
RO2	1 %	\$ 50,00	\$ 0,28	\$ 0,27	0,10 %	\$ 53,56	\$ 3,65	\$ 0,00
RO3	1 %	\$ 1,40	\$ 0,02	\$ 0,01	0,00 %	\$ 1,52	\$ 0,14	\$ 1,30
RO4	1 %	\$ 150,00	\$ 2,08	\$ 1,92	1,00 %	\$ 301,01	\$ 17,01	\$ 145,45
RO5	0 %	\$ 80,00	\$ 0,22	\$ 0,20	0,10 %	\$ 84,76	\$ 4,00	\$ 0,00
RO6	2 %	\$ 1,00	\$ 0,02	\$ 0,02	0,00 %	\$ 2,02	\$ 0,12	\$ 0,98
RO7	0 %	\$ 30,00	\$ 0,08	\$ 0,07	0,00 %	\$ 32,67	\$ 1,46	\$ 0,00
RO8	1 %	\$ 300,00	\$ 4,17	\$ 4,46	2,40 %	\$ 326,28	\$ 36,33	\$ 294,69
RO9	0 %	\$ 20,00	\$ 0,06	\$ 0,06	0,00 %	\$ 21,18	\$ 1,08	\$ 0,00
RO10	3 %	\$ 250,00	\$ 6,94	\$ 7,10	3,80 %	\$ 524,31	\$ 42,27	\$ 256,35
RO11	1 %	\$ 5,00	\$ 0,07	\$ 0,06	0,00 %	\$ 10,53	\$ 0,58	\$ 4,80
RO12	0 %	\$ 7.000,00	\$ 19,44	\$ 20,71	11,10 %	\$ 7.454,88	\$ 377,87	\$ 0,00
RO13	0 %	\$ 7.000,00	\$ 19,44	\$ 17,57	9,40 %	\$ 7.601,61	\$ 351,38	\$ 0,00
RO14	0 %	\$ 450,00	\$ 1,25	\$ 1,01	0,50 %	\$ 490,60	\$ 21,59	\$ 0,00
RO15	2 %	\$ 25,00	\$ 0,42	\$ 0,38	0,20 %	\$ 53,10	\$ 3,08	\$ 24,57
RO16	1 %	\$ 30,00	\$ 0,42	\$ 0,41	0,20 %	\$ 59,35	\$ 3,50	\$ 29,21
RO17	1 %	\$ 60,00	\$ 0,33	\$ 0,32	0,20 %	\$ 65,13	\$ 4,41	\$ 0,00
RO18	2 %	\$ 100,00	\$ 1,67	\$ 2,02	1,10 %	\$ 212,20	\$ 14,27	\$ 99,85
RO19	2 %	\$ 80,00	\$ 1,33	\$ 1,56	0,80 %	\$ 151,24	\$ 11,15	\$ 80,06
RO20	1 %	\$ 500,00	\$ 2,78	\$ 3,08	1,70 %	\$ 548,49	\$ 39,07	\$ 0,00
RO21	1 %	\$ 450,00	\$ 3,75	\$ 4,14	2,20 %	\$ 490,83	\$ 43,24	\$ 0,00
RO22	1 %	\$ 0,50	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00 %	\$ 1,00	\$ 0,05	\$ 0,00
RO23	2 %	\$ 0,50	\$ 0,01	\$ 0,01	0,00 %	\$ 0,55	\$ 0,06	\$ 0,49
RO24	2 %	\$ 2,50	\$ 0,04	\$ 0,04	0,00 %	\$ 5,10	\$ 0,33	\$ 2,48
RO25	2 %	\$ 2,50	\$ 0,04	\$ 0,04	0,00 %	\$ 5,14	\$ 0,31	\$ 2,45
RO26	1 %	\$ 24,00	\$ 0,20	\$ 0,16	0,10 %	\$ 25,51	\$ 1,96	\$ 0,00
RO27	1 %	\$ 80,00	\$ 0,44	\$ 0,43	0,20 %	\$ 85,45	\$ 5,84	\$ 0,00
RO28	1 %	\$ 0,50	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00 %	\$ 0,93	\$ 0,05	\$ 0,00
RO29	2 %	\$ 0,50	\$ 0,01	\$ 0,01	0,00 %	\$ 1,05	\$ 0,06	\$ 0,50
RO30	1 %	\$ 150,00	\$ 1,25	\$ 1,14	0,60 %	\$ 163,38	\$ 13,00	\$ 0,00
RO31	1 %	\$ 80,00	\$ 0,67	\$ 0,52	0,30 %	\$ 86,46	\$ 6,47	\$ 0,00
RO32	1 %	\$ 1,00	\$ 0,01	\$ 0,00	0,00 %	\$ 1,09	\$ 0,07	\$ 0,00
RO33	1 %	\$ 40,00	\$ 0,44	\$ 0,39	0,20 %	\$ 43,01	\$ 3,93	\$ 0,00
RO34	1 %	\$ 40,00	\$ 0,33	\$ 0,29	0,20 %	\$ 43,68	\$ 3,40	\$ 0,00
RO35	2 %	\$ 10,00	\$ 0,17	\$ 0,16	0,10 %	\$ 21,15	\$ 1,26	\$ 9,81

RO36	1 %	\$ 0,80	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00 %	\$ 0,87	\$ 0,06	\$ 0,00
RO37	2 %	\$ 1,00	\$ 0,02	\$ 0,02	0,00 %	\$ 2,02	\$ 0,13	\$ 0,99
RO38	1 %	\$ 10,00	\$ 0,06	\$ 0,07	0,00 %	\$ 10,91	\$ 0,82	\$ 0,00
RO39	1 %	\$ 1,00	\$ 0,01	\$ 0,01	0,00 %	\$ 1,08	\$ 0,07	\$ 0,00
RO40	1 %	\$ 10,00	\$ 0,14	\$ 0,14	0,10 %	\$ 20,90	\$ 1,19	\$ 9,81
RO41	0 %	\$ 2,20	\$ 0,01	\$ 0,01	0,00 %	\$ 2,35	\$ 0,12	\$ 0,00
RO42	2 %	\$ 26,00	\$ 0,43	\$ 0,47	0,30 %	\$ 48,31	\$ 3,50	\$ 25,82
RO43	1 %	\$ 20,00	\$ 0,22	\$ 0,22	0,10 %	\$ 41,68	\$ 2,11	\$ 18,74
RO44	1 %	\$ 1,00	\$ 0,01	\$ 0,01	0,00 %	\$ 1,09	\$ 0,08	\$ 0,00
RO45	1 %	\$ 12,00	\$ 0,10	\$ 0,10	0,10 %	\$ 23,80	\$ 1,08	\$ 0,00
RO46	0 %	\$ 110,00	\$ 0,31	\$ 0,28	0,20 %	\$ 118,30	\$ 5,57	\$ 0,00
RO47	1 %	\$ 20,00	\$ 0,22	\$ 0,19	0,10 %	\$ 39,23	\$ 1,95	\$ 0,00
RO48	1 %	\$ 20,00	\$ 0,17	\$ 0,16	0,10 %	\$ 21,80	\$ 1,77	\$ 0,00
RO49	1 %	\$ 1,00	\$ 0,01	\$ 0,01	0,00 %	\$ 1,10	\$ 0,09	\$ 0,00
RO50	2 %	\$ 25,00	\$ 0,42	\$ 0,45	0,20 %	\$ 53,10	\$ 3,39	\$ 24,77
RO51	2 %	\$ 30,00	\$ 0,50	\$ 0,50	0,30 %	\$ 62,72	\$ 3,92	\$ 29,62
RO52	0 %	\$ 10,00	\$ 0,03	\$ 0,04	0,00 %	\$ 10,87	\$ 0,60	\$ 0,00
RO53	1 %	\$ 50,00	\$ 0,69	\$ 0,70	0,40 %	\$ 106,48	\$ 5,94	\$ 48,35
RO54	0 %	\$ 1,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00 %	\$ 1,06	\$ 0,05	\$ 0,00
RO55	1 %	\$ 100,00	\$ 0,56	\$ 0,54	0,30 %	\$ 108,29	\$ 7,37	\$ 0,00
RO56	2 %	\$ 2,00	\$ 0,03	\$ 0,03	0,00 %	\$ 2,18	\$ 0,24	\$ 1,97
RO57	1 %	\$ 10,00	\$ 0,08	\$ 0,10	0,10 %	\$ 10,84	\$ 0,97	\$ 0,00
RO58	1 %	\$ 50,00	\$ 0,56	\$ 0,50	0,30 %	\$ 104,67	\$ 5,10	\$ 0,00
RO59	1 %	\$ 60,00	\$ 0,67	\$ 0,68	0,40 %	\$ 120,26	\$ 6,44	\$ 56,81
RO60	1 %	\$ 75,00	\$ 0,83	\$ 0,81	0,40 %	\$ 82,10	\$ 7,73	\$ 69,79
RO61	1 %	\$ 130,00	\$ 0,72	\$ 0,56	0,30 %	\$ 141,18	\$ 8,52	\$ 0,00
RO62	2 %	\$ 200,00	\$ 4,44	\$ 4,32	2,30 %	\$ 438,39	\$ 29,73	\$ 201,82
RO63	1 %	\$ 3,00	\$ 0,03	\$ 0,03	0,00 %	\$ 3,27	\$ 0,30	\$ 2,75
RO64	1 %	\$ 15,00	\$ 0,13	\$ 0,12	0,10 %	\$ 16,44	\$ 1,32	\$ 0,00
RO65	1 %	\$ 2,00	\$ 0,03	\$ 0,03	0,00 %	\$ 3,98	\$ 0,24	\$ 1,93
RO66	1 %	\$ 2,00	\$ 0,02	\$ 0,01	0,00 %	\$ 2,15	\$ 0,16	\$ 0,00
RO67	2 %	\$ 10,00	\$ 0,17	\$ 0,15	0,10 %	\$ 21,08	\$ 1,24	\$ 9,79
RO68	1 %	\$ 110,00	\$ 1,22	\$ 1,06	0,60 %	\$ 204,45	\$ 10,84	\$ 0,00
RO69	1 %	\$ 100,00	\$ 1,11	\$ 1,09	0,60 %	\$ 190,99	\$ 10,51	\$ 93,92
RO70	1 %	\$ 50,00	\$ 0,42	\$ 0,41	0,20 %	\$ 54,44	\$ 4,51	\$ 0,00
RO71	2 %	\$ 5,00	\$ 0,10	\$ 0,11	0,10 %	\$ 10,86	\$ 0,75	\$ 5,01
RO72	1 %	\$ 20,00	\$ 0,17	\$ 0,17	0,10 %	\$ 21,72	\$ 1,83	\$ 0,00
RO73	2 %	\$ 35,00	\$ 0,58	\$ 0,57	0,30 %	\$ 68,45	\$ 4,49	\$ 34,74
RO74	1 %	\$ 55,00	\$ 0,31	\$ 0,28	0,10 %	\$ 59,16	\$ 3,90	\$ 0,00
RO75	1 %	\$ 42,00	\$ 0,58	\$ 0,64	0,30 %	\$ 83,28	\$ 5,19	\$ 41,39

RO76	1 %	\$ 2,50	\$ 0,02	\$ 0,02	0,00 %	\$ 5,21	\$ 0,23	\$ 0,00
RO77	1 %	\$ 16,00	\$ 0,18	\$ 0,15	0,10 %	\$ 17,27	\$ 1,55	\$ 0,00
RO78	2 %	\$ 10,00	\$ 0,19	\$ 0,19	0,10 %	\$ 20,74	\$ 1,38	\$ 9,96
RO79	1 %	\$ 6,00	\$ 0,07	\$ 0,07	0,00 %	\$ 6,51	\$ 0,65	\$ 5,70
RO80	1 %	\$ 110,00	\$ 0,92	\$ 1,06	0,60 %	\$ 223,05	\$ 10,86	\$ 0,00
RO81	1 %	\$ 25,00	\$ 0,14	\$ 0,16	0,10 %	\$ 27,22	\$ 1,98	\$ 0,00
RO82	1 %	\$ 42,00	\$ 0,47	\$ 0,52	0,30 %	\$ 45,87	\$ 4,65	\$ 40,18
RF1	1 %	\$ 100,00	\$ 0,56	\$ 0,49	0,30 %	\$ 108,21	\$ 7,02	\$ 0,00
RF2	1 %	\$ 85,00	\$ 0,47	\$ 0,54	0,30 %	\$ 92,18	\$ 6,74	\$ 0,00
RF3	1 %	\$ 5,00	\$ 0,03	\$ 0,03	0,00 %	\$ 5,35	\$ 0,37	\$ 0,00
RF4	3 %	\$ 3.200,00	\$ 88,89	\$ 90,36	48,50 %	\$ 6.227,32	\$ 531,77	\$ 3.244,63
RF5	2 %	\$ 10,00	\$ 0,17	\$ 0,16	0,10 %	\$ 20,23	\$ 1,28	\$ 9,80
RF6	2 %	\$ 100,00	\$ 1,94	\$ 1,93	1,00 %	\$ 209,66	\$ 14,02	\$ 99,83
RF7	1 %	\$ 2,10	\$ 0,03	\$ 0,03	0,00 %	\$ 4,34	\$ 0,26	\$ 2,07
RF8	0 %	\$ 1,40	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00 %	\$ 1,51	\$ 0,07	\$ 0,00
RF9	1 %	\$ 10,00	\$ 0,14	\$ 0,17	0,10 %	\$ 10,84	\$ 1,28	\$ 9,96
RF10	1 %	\$ 50,00	\$ 0,69	\$ 0,76	0,40 %	\$ 106,23	\$ 6,16	\$ 48,89
RF11	1 %	\$ 60,00	\$ 0,33	\$ 0,35	0,20 %	\$ 64,72	\$ 4,57	\$ 0,00
RF12	1 %	\$ 35,00	\$ 0,29	\$ 0,28	0,10 %	\$ 37,79	\$ 3,11	\$ 0,00
RF13	1 %	\$ 100,00	\$ 1,11	\$ 1,23	0,70 %	\$ 109,40	\$ 11,05	\$ 95,04
RF14	1 %	\$ 50,00	\$ 0,69	\$ 0,72	0,40 %	\$ 54,52	\$ 5,98	\$ 48,93
RF15	1 %	\$ 50,00	\$ 0,69	\$ 0,74	0,40 %	\$ 54,38	\$ 6,07	\$ 49,02
RF16	0 %	\$ 120,00	\$ 0,33	\$ 0,26	0,10 %	\$ 126,80	\$ 5,60	\$ 0,00
RF17	1 %	\$ 10,00	\$ 0,14	\$ 0,13	0,10 %	\$ 10,92	\$ 1,15	\$ 9,75
RF18	1 %	\$ 45,00	\$ 0,25	\$ 0,25	0,10 %	\$ 48,61	\$ 3,33	\$ 0,00
RF19	1 %	\$ 100,00	\$ 1,39	\$ 1,50	0,80 %	\$ 109,49	\$ 12,16	\$ 98,34
Total			\$ 184,63	\$ 186,27	100 %	\$ 10.265,88	\$ 748,99	\$ 3.407,53