**ANÁLISIS DE DATOS**

**Auditoría de Fraude - CICSA**

**Ref:** AF-CICSA-2025-001/AD-001
**Fecha:** 05/07/2025
**Elaborado por:** Silvia Martínez Ochoa
**Revisado por:** Ana Lucía Domínguez

**1. EXTRACCIÓN DE DATOS**

| **Fuente** | **Datos Extraídos** | **Período** | **Método** | **Volumen** | **Responsable** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SAP MM | Órdenes de compra | 01/01/2023 - 31/03/2025 | Extracción directa con usuario auditor | 2,387 registros | Fernando Ortiz |
| SAP FI | Pagos a proveedores | 01/01/2023 - 31/03/2025 | Query SQL autorizada | 4,156 registros | Fernando Ortiz |
| Sharepoint | Expedientes de licitaciones | 01/01/2023 - 31/03/2025 | Descarga autorizada | 124 archivos | Gabriela Paz |
| SAP MM | Maestro de proveedores | Actual al 31/03/2025 | Extracción directa con usuario auditor | 312 registros | Fernando Ortiz |
| Exchange | Correos seleccionados | 01/01/2024 - 31/03/2025 | Extracción forense autorizada | 1,857 correos | Fernando Ortiz |

**Cadena de custodia:** Todos los datos fueron extraídos bajo supervisión del Gerente de TI. Se generaron hashes de verificación SHA-256 para cada archivo. Los datos se almacenaron en dispositivos encriptados con acceso restringido al equipo de auditoría.

**2. PRUEBAS DE INTEGRIDAD DE DATOS**

| **Prueba** | **Descripción** | **Resultado** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- |
| Completitud | Verificación de secuencialidad en números de órdenes, facturas y pagos | Aprobado | 100% de secuencias intactas |
| Consistencia | Conciliación entre órdenes, recepciones y pagos | Alerta | 23 pagos sin órdenes correspondientes |
| Validez | Verificación de valores dentro de rangos esperados | Aprobado | Datos dentro de parámetros normales |
| Unicidad | Identificación de duplicados en transacciones | Alerta | 7 facturas con posible duplicación |
| Precisión | Verificación aritmética de cálculos | Aprobado | Cálculos de montos, impuestos y totales correctos |

**Resultado general:** Los datos extraídos se consideran confiables para el análisis, con excepciones documentadas que fueron incorporadas como parte de la investigación.

**3. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

**3.1. Análisis de Tendencias de Compras**

| **Categoría** | **2023 (Q mill.)** | **2024 (Q mill.)** | **Var%** | **2025-T1 (Q mill.)** | **Tendencia Anualizada** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Materias primas | 325.4 | 354.8 | +9.0% | 88.7 | Estable |
| Servicios técnicos | 48.6 | 65.2 | +34.2% | 16.3 | Creciente |
| Mantenimiento | 35.2 | 39.2 | +11.4% | 9.8 | Estable |
| Consultoría | 18.5 | 50.8 | +174.6% | 12.7 | Altamente creciente |
| Logística | 42.3 | 44.8 | +5.9% | 11.2 | Estable |
| Otros | 29.8 | 31.6 | +6.0% | 7.9 | Estable |

**Observaciones clave:**

* Incremento atípico de 174.6% en gastos de consultoría
* Desviación estándar del crecimiento de consultoría 3.6 veces mayor que otras categorías
* Correlación negativa (-0.73) entre incremento en consultoría y reducción en utilidad operativa

**3.2. Distribución de Gastos por Proveedor - 2024**

| **Proveedor** | **Monto (Q mill.)** | **% del Total** | **Comparativo Sector** |
| --- | --- | --- | --- |
| Servicios Integrados | 13.8 | 27.2% | 9.5x promedio sector |
| Desarrollos Industriales | 11.6 | 22.8% | 8.0x promedio sector |
| Asesores Técnicos | 8.5 | 16.7% | 5.9x promedio sector |
| Otros 12 proveedores | 16.9 | 33.3% | 0.6x promedio sector |

**Observaciones clave:**

* Concentración del 66.7% del gasto en solo 3 proveedores nuevos
* Distribución estadísticamente improbable (p < 0.001) en comparación con patrones sectoriales
* Reducción significativa en proveedores históricos (-45.3%)

**4. DETECCIÓN DE ANOMALÍAS**

**4.1. Anomalías en Montos de Transacciones**

| **Tipo de Anomalía** | **Descripción** | **Frecuencia** | **Monto Total (Q)** | **Z-Score** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Umbral de autorización | Montos justo por debajo de límites (95%-99.9%) | 37 casos | 3,572,450 | 2.87 |
| Montos duplicados | Facturas de montos idénticos sin relación aparente | 14 casos | 2,352,000 | 3.12 |
| Fraccionamiento | Órdenes secuenciales por conceptos relacionados | 12 grupos | 4,284,360 | 3.45 |
| Adelanto de pagos | Pagos realizados en <10 días vs. política de 60 días | 28 casos | 6,834,500 | 4.28 |
| Aprobaciones inusuales | Transacciones aprobadas fuera de horario laboral | 15 casos | 3,285,700 | 2.65 |

**Metodología:** Algoritmo de detección de valores atípicos basado en Z-Score multivariante, con umbral de significancia de 2.5.

**4.2. Anomalías en Patrones Temporales**

| **Patrón** | **Descripción** | **Frecuencia** | **Significancia** |
| --- | --- | --- | --- |
| Aceleración de aprobaciones | Tiempo entre solicitud y aprobación < 2 horas | 42 casos | p < 0.001 |
| Órdenes de fin de mes | Concentración en últimos 3 días del mes | 27 casos | p < 0.01 |
| Aprobaciones en días no laborables | Registros en fines de semana/feriados | 12 casos | p < 0.01 |
| Secuencia sincronizada | Solicitud, aprobación y pago en mismo día | 18 casos | p < 0.001 |
| Modificaciones nocturnas | Cambios a órdenes entre 22:00-05:00 | 9 casos | p < 0.05 |

**Metodología:** Análisis de series temporales con pruebas de distribución Chi-cuadrado para validar significancia estadística.

**5. MINERÍA DE DATOS Y PATRONES IDENTIFICADOS**

**5.1. Análisis de Redes de Relaciones**

| **Patrón** | **Descripción** | **Indicador** | **Confianza** |
| --- | --- | --- | --- |
| Proveedores relacionados | Conexiones entre Servicios Integrados y Desarrollos Industriales | 12 indicadores de vinculación | 92% |
| Red de aprobaciones | Miguel Ponce (Gerente) como nodo central en red de aprobaciones | Centralidad 8.4x superior al promedio | 96% |
| Ciclos de influencia | Patrón circular de aprobaciones entre 3 funcionarios clave | 9 ciclos completos detectados | 89% |
| Vinculación temporal | Simultaneidad sospechosa en altas y modificaciones | 17 coincidencias temporales exactas | 94% |
| Cadena de facilitación | Secuencia de modificaciones a políticas y procedimientos | 6 cambios concatenados | 91% |

**Metodología:** Algoritmo de análisis de redes sociales (SNA) con centralidad de eigenvector y betweenness.

**5.2. Análisis de Texto y Contenido**

| **Conjunto Analizado** | **Hallazgo** | **Evidencia** | **Confianza** |
| --- | --- | --- | --- |
| Justificaciones de compra | Patrones repetitivos en redacción | 87% de similitud textual en 23 documentos | 95% |
| Entregables de consultoría | Contenido duplicado entre documentos | Duplicación del 64% en promedio | 97% |
| Correos electrónicos | Comunicación fuera de canales oficiales | 32 conversaciones con indicadores de ocultamiento | 88% |
| Actas de recepción | Lenguaje genérico sin detalles específicos | 92% de similitud en 19 documentos | 96% |
| Metadatos de documentos | Autoría inconsistente con declarada | 27 documentos con autores distintos a proveedores | 93% |

**Metodología:** Análisis lingüístico computacional con NLP, detección de similitudes con algoritmos de fingerprinting y comparación de metadatos.

**5.3. Correlaciones Multivariantes Significativas**

| **Variables** | **Correlación** | **P-Valor** | **Interpretación** |
| --- | --- | --- | --- |
| Monto aprobado por M. Ponce vs. tarifa superior al mercado | 0.87 | < 0.001 | Fuerte correlación entre montos aprobados por Gerente y sobrecostos |
| Tiempo de aprobación vs. proveedor seleccionado | -0.92 | < 0.001 | Aprobaciones significativamente más rápidas para los 3 proveedores investigados |
| Calidad de entregables vs. anticipos pagados | -0.78 | < 0.01 | Correlación inversa entre calidad documentada y porcentaje de anticipos |
| Excepciones a política vs. vínculos personales | 0.85 | < 0.001 | Alta correlación entre excepciones y existencia de vínculos personales |
| Coincidencias de IP en modificaciones | 0.94 | < 0.001 | Evidencia de mismo origen en modificaciones a documentos de distintos proveedores |

**Metodología:** Análisis de correlación de Pearson, regresión múltiple y pruebas de independencia.

**6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE DATOS**

1. **Patrones estadísticamente improbables** en la distribución y comportamiento de compras, con énfasis en el incremento del 174.6% en gastos de consultoría.
2. **Relaciones estructurales detectadas** entre los tres proveedores investigados, con múltiples indicadores de vinculación.
3. **Comportamiento anómalo sistemático** en aprobaciones, pagos y justificaciones relacionadas con los proveedores investigados.
4. **Evidencia digital de manipulación** en documentación clave, incluyendo metadatos inconsistentes y contenido duplicado.
5. **Red de influencia centralizada** en el Gerente de Compras, con patrones de facilitación y aprobación estadísticamente anómalos.

El análisis de datos proporciona evidencia estadísticamente significativa que respalda la existencia de posibles esquemas fraudulentos, con un nivel de confianza superior al 95% en la mayoría de los patrones identificados.

**Elaborado por:** Silvia Martínez Ochoa
**Cargo:** Especialista en Análisis de Datos
**Fecha:** 05/07/2025

**Revisado por:** Ana Lucía Domínguez
**Cargo:** Gerente de Auditoría Forense
**Fecha:** 07/07/2025

**ANÁLISIS DE DATOS**

**Auditoría de Fraude - CICSA**

**Ref:** AF-CICSA-2025-001/AD-001
**Fecha:** 05/07/2025
**Elaborado por:** Silvia Martínez Ochoa
**Revisado por:** Ana Lucía Domínguez

**1. EXTRACCIÓN DE DATOS**

| **Fuente** | **Datos Extraídos** | **Período** | **Método** | **Volumen** | **Responsable** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SAP MM | Órdenes de compra | 01/01/2023 - 31/03/2025 | Extracción directa con usuario auditor | 2,387 registros | Fernando Ortiz |
| SAP FI | Pagos a proveedores | 01/01/2023 - 31/03/2025 | Query SQL autorizada | 4,156 registros | Fernando Ortiz |
| Sharepoint | Expedientes de licitaciones | 01/01/2023 - 31/03/2025 | Descarga autorizada | 124 archivos | Gabriela Paz |
| SAP MM | Maestro de proveedores | Actual al 31/03/2025 | Extracción directa con usuario auditor | 312 registros | Fernando Ortiz |
| Exchange | Correos seleccionados | 01/01/2024 - 31/03/2025 | Extracción forense autorizada | 1,857 correos | Fernando Ortiz |

**Cadena de custodia:** Todos los datos fueron extraídos bajo supervisión del Gerente de TI. Se generaron hashes de verificación SHA-256 para cada archivo. Los datos se almacenaron en dispositivos encriptados con acceso restringido al equipo de auditoría.

**2. PRUEBAS DE INTEGRIDAD DE DATOS**

| **Prueba** | **Descripción** | **Resultado** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- |
| Completitud | Verificación de secuencialidad en números de órdenes, facturas y pagos | Aprobado | 100% de secuencias intactas |
| Consistencia | Conciliación entre órdenes, recepciones y pagos | Alerta | 23 pagos sin órdenes correspondientes |
| Validez | Verificación de valores dentro de rangos esperados | Aprobado | Datos dentro de parámetros normales |
| Unicidad | Identificación de duplicados en transacciones | Alerta | 7 facturas con posible duplicación |
| Precisión | Verificación aritmética de cálculos | Aprobado | Cálculos de montos, impuestos y totales correctos |

**Resultado general:** Los datos extraídos se consideran confiables para el análisis, con excepciones documentadas que fueron incorporadas como parte de la investigación.

**3. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

**3.1. Análisis de Tendencias de Compras**

| **Categoría** | **2023 (Q mill.)** | **2024 (Q mill.)** | **Var%** | **2025-T1 (Q mill.)** | **Tendencia Anualizada** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Materias primas | 325.4 | 354.8 | +9.0% | 88.7 | Estable |
| Servicios técnicos | 48.6 | 65.2 | +34.2% | 16.3 | Creciente |
| Mantenimiento | 35.2 | 39.2 | +11.4% | 9.8 | Estable |
| Consultoría | 18.5 | 50.8 | +174.6% | 12.7 | Altamente creciente |
| Logística | 42.3 | 44.8 | +5.9% | 11.2 | Estable |
| Otros | 29.8 | 31.6 | +6.0% | 7.9 | Estable |

**Observaciones clave:**

* Incremento atípico de 174.6% en gastos de consultoría
* Desviación estándar del crecimiento de consultoría 3.6 veces mayor que otras categorías
* Correlación negativa (-0.73) entre incremento en consultoría y reducción en utilidad operativa

**3.2. Distribución de Gastos por Proveedor - 2024**

| **Proveedor** | **Monto (Q mill.)** | **% del Total** | **Comparativo Sector** |
| --- | --- | --- | --- |
| Servicios Integrados | 13.8 | 27.2% | 9.5x promedio sector |
| Desarrollos Industriales | 11.6 | 22.8% | 8.0x promedio sector |
| Asesores Técnicos | 8.5 | 16.7% | 5.9x promedio sector |
| Otros 12 proveedores | 16.9 | 33.3% | 0.6x promedio sector |

**Observaciones clave:**

* Concentración del 66.7% del gasto en solo 3 proveedores nuevos
* Distribución estadísticamente improbable (p < 0.001) en comparación con patrones sectoriales
* Reducción significativa en proveedores históricos (-45.3%)

**4. DETECCIÓN DE ANOMALÍAS**

**4.1. Anomalías en Montos de Transacciones**

| **Tipo de Anomalía** | **Descripción** | **Frecuencia** | **Monto Total (Q)** | **Z-Score** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Umbral de autorización | Montos justo por debajo de límites (95%-99.9%) | 37 casos | 3,572,450 | 2.87 |
| Montos duplicados | Facturas de montos idénticos sin relación aparente | 14 casos | 2,352,000 | 3.12 |
| Fraccionamiento | Órdenes secuenciales por conceptos relacionados | 12 grupos | 4,284,360 | 3.45 |
| Adelanto de pagos | Pagos realizados en <10 días vs. política de 60 días | 28 casos | 6,834,500 | 4.28 |
| Aprobaciones inusuales | Transacciones aprobadas fuera de horario laboral | 15 casos | 3,285,700 | 2.65 |

**Metodología:** Algoritmo de detección de valores atípicos basado en Z-Score multivariante, con umbral de significancia de 2.5.

**4.2. Anomalías en Patrones Temporales**

| **Patrón** | **Descripción** | **Frecuencia** | **Significancia** |
| --- | --- | --- | --- |
| Aceleración de aprobaciones | Tiempo entre solicitud y aprobación < 2 horas | 42 casos | p < 0.001 |
| Órdenes de fin de mes | Concentración en últimos 3 días del mes | 27 casos | p < 0.01 |
| Aprobaciones en días no laborables | Registros en fines de semana/feriados | 12 casos | p < 0.01 |
| Secuencia sincronizada | Solicitud, aprobación y pago en mismo día | 18 casos | p < 0.001 |
| Modificaciones nocturnas | Cambios a órdenes entre 22:00-05:00 | 9 casos | p < 0.05 |

**Metodología:** Análisis de series temporales con pruebas de distribución Chi-cuadrado para validar significancia estadística.

**5. MINERÍA DE DATOS Y PATRONES IDENTIFICADOS**

**5.1. Análisis de Redes de Relaciones**

| **Patrón** | **Descripción** | **Indicador** | **Confianza** |
| --- | --- | --- | --- |
| Proveedores relacionados | Conexiones entre Servicios Integrados y Desarrollos Industriales | 12 indicadores de vinculación | 92% |
| Red de aprobaciones | Miguel Ponce (Gerente) como nodo central en red de aprobaciones | Centralidad 8.4x superior al promedio | 96% |
| Ciclos de influencia | Patrón circular de aprobaciones entre 3 funcionarios clave | 9 ciclos completos detectados | 89% |
| Vinculación temporal | Simultaneidad sospechosa en altas y modificaciones | 17 coincidencias temporales exactas | 94% |
| Cadena de facilitación | Secuencia de modificaciones a políticas y procedimientos | 6 cambios concatenados | 91% |

**Metodología:** Algoritmo de análisis de redes sociales (SNA) con centralidad de eigenvector y betweenness.

**5.2. Análisis de Texto y Contenido**

| **Conjunto Analizado** | **Hallazgo** | **Evidencia** | **Confianza** |
| --- | --- | --- | --- |
| Justificaciones de compra | Patrones repetitivos en redacción | 87% de similitud textual en 23 documentos | 95% |
| Entregables de consultoría | Contenido duplicado entre documentos | Duplicación del 64% en promedio | 97% |
| Correos electrónicos | Comunicación fuera de canales oficiales | 32 conversaciones con indicadores de ocultamiento | 88% |
| Actas de recepción | Lenguaje genérico sin detalles específicos | 92% de similitud en 19 documentos | 96% |
| Metadatos de documentos | Autoría inconsistente con declarada | 27 documentos con autores distintos a proveedores | 93% |

**Metodología:** Análisis lingüístico computacional con NLP, detección de similitudes con algoritmos de fingerprinting y comparación de metadatos.

**5.3. Correlaciones Multivariantes Significativas**

| **Variables** | **Correlación** | **P-Valor** | **Interpretación** |
| --- | --- | --- | --- |
| Monto aprobado por M. Ponce vs. tarifa superior al mercado | 0.87 | < 0.001 | Fuerte correlación entre montos aprobados por Gerente y sobrecostos |
| Tiempo de aprobación vs. proveedor seleccionado | -0.92 | < 0.001 | Aprobaciones significativamente más rápidas para los 3 proveedores investigados |
| Calidad de entregables vs. anticipos pagados | -0.78 | < 0.01 | Correlación inversa entre calidad documentada y porcentaje de anticipos |
| Excepciones a política vs. vínculos personales | 0.85 | < 0.001 | Alta correlación entre excepciones y existencia de vínculos personales |
| Coincidencias de IP en modificaciones | 0.94 | < 0.001 | Evidencia de mismo origen en modificaciones a documentos de distintos proveedores |

**Metodología:** Análisis de correlación de Pearson, regresión múltiple y pruebas de independencia.

**6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE DATOS**

1. **Patrones estadísticamente improbables** en la distribución y comportamiento de compras, con énfasis en el incremento del 174.6% en gastos de consultoría.
2. **Relaciones estructurales detectadas** entre los tres proveedores investigados, con múltiples indicadores de vinculación.
3. **Comportamiento anómalo sistemático** en aprobaciones, pagos y justificaciones relacionadas con los proveedores investigados.
4. **Evidencia digital de manipulación** en documentación clave, incluyendo metadatos inconsistentes y contenido duplicado.
5. **Red de influencia centralizada** en el Gerente de Compras, con patrones de facilitación y aprobación estadísticamente anómalos.

El análisis de datos proporciona evidencia estadísticamente significativa que respalda la existencia de posibles esquemas fraudulentos, con un nivel de confianza superior al 95% en la mayoría de los patrones identificados.

**Elaborado por:** Silvia Martínez Ochoa
**Cargo:** Especialista en Análisis de Datos
**Fecha:** 05/07/2025

**Revisado por:** Ana Lucía Domínguez
**Cargo:** Gerente de Auditoría Forense
**Fecha:** 07/07/2025