

# AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO NIIF16

Alejandro Arango Giraldo

Prácticas profesionales - Bancolombia

UNIVERSIDAD EAFIT  
Ingeniería Mecánica  
Semestre 2024-2

## Tabla de contenido

Introducción .....	3
Objetivos .....	5
Objetivo general:.....	5
Objetivos específicos:.....	5
Metodología .....	5
Objetivo 1: .....	5
Objetivo 2: .....	8
Objetivo 3: .....	9
Objetivo 4: .....	10
Objetivo 5: .....	11
Objetivo 6: .....	16
Objetivo 7: .....	17
Objetivo 8: .....	17
Conclusiones y resultados.....	18
Referencias .....	20

## Introducción

El proyecto se enmarca en la Vicepresidencia de Servicios a Clientes y Empleados, Dirección Cadena de Abastecimientos, Gerencia de Servicios Contables, Sección Gestión de Proveedores, y dentro de la Célula de Transformación.

La gerencia tiene como objetivo gestionar los documentos de cobro y recaudos administrativos de proveedores del grupo Bancolombia, mediante procesos escalables que permitan la mitigación del riesgo y generación de valor, iniciando por el conocimiento y vinculación de proveedores, pasando por la asignación de materiales y creación de pedidos, hasta la contabilización y pago oportuno, apalancados con analítica, soporte funcional transversal en la herramienta y rol asesor de principio a fin.

Para lograr esto, la Sección de Gestión de Proveedores gestiona los proveedores de inicio a fin, desde su vinculación, hasta la contabilización y programación del pago. Inicialmente, los negociadores u otras áreas realizan la contratación de bienes y/o servicios, que pasan por una serie de etapas dentro de la gerencia para generar como salida del proceso pagos y recaudos correctos y oportunos. Dentro de esta caja negra, la sección gestiona el conocimiento de proveedores, procesa las facturas y recaudos, y se encargan del cierre contable. Estas etapas se componen de varios subprocessos que pueden ser resumidos en las siguientes actividades principales:

- **Procesar pago de factura de proveedores:**

Procesar los documentos de cobro enviados por los proveedores, cubriendo las actividades de recepción, verificación, contabilización y pago de las facturas, asegurando la calidad del registro y oportunidad en el pago.

- **Vincular, actualizar y modificar proveedores:**

Realizar la vinculación, actualización y modificación de los proveedores, garantizando el adecuado conocimiento de estos, con oportunidad y dando cumplimiento a la normatividad SARLAFT.

En este orden de ideas, para dar cumplimiento adecuado a las actividades, la sección se divide en 4 células que se distribuyen los subprocessos y trabajan transversalmente. Dentro de las varias funciones de la célula de transformación y reportería, una de las principales iniciativas es el mejoramiento de procesos del área mediante la automatización con herramientas tecnológicas.

Este y otros enfoques de la empresa son monitoreados por medio de KPIs, y, para garantizar el mayor crecimiento de estos indicadores, diversos proyectos son priorizados al inicio del año. Dentro de la vicepresidencia, uno de los proyectos priorizados para el indicador de automatización del 2024 fue la automatización del proceso de NIIF16 o IFRS16, que hace

parte del subprocesso de procesamiento de pagos de facturas de proveedores, y que tiene como encargada la célula de certificación y control.

Deloitte (2019) establece que:

Esta Norma establece los principios para el reconocimiento, medición, presentación e información a revelar de los arrendamientos. El objetivo es asegurar que los arrendatarios y arrendadores proporcionen información relevante de forma que represente fielmente esas transacciones. Esta información proporciona una base a los usuarios de los estados financieros para evaluar el efecto que los arrendamientos tienen sobre la situación financiera, el rendimiento financiero y los flujos de efectivo de una entidad. (p. 5)

En otras palabras, los principales objetivos de NIIF 16 son proporcionar una representación más precisa de los activos y pasivos de las empresas y mejorar la transparencia en los informes financieros sobre arrendamientos. Los arrendatarios deben reconocer un "activo por derecho de uso" y un "pasivo por arrendamiento" por la mayoría de los contratos de arrendamiento. El activo refleja el derecho de uso del bien arrendado y el pasivo representa la obligación de realizar pagos futuros. Adicionalmente, existen algunas excepciones para contratos de arrendamiento de menos de 12 meses y para activos de bajo valor, donde se permite no reconocer el arrendamiento en el balance.

Debido a la criticidad de esta norma, todos los procesos relacionados a su cumplimiento están sujetos a la ley SOX (Ley Sarbanes-Oxley). El cumplimiento de la SOX es el acto de atenerse a los requisitos de información financiera, seguridad de la información y auditoría que establece esta norma estadounidense, y que tiene como objetivo prevenir el fraude corporativo (IBM, s.f.). Frente a esto, tanto la revisoría como la auditoría le solicitaron a Bancolombia mitigar los posibles riesgos humanos que se puedan presentar en las diferentes fases del proceso. Para ello, se propuso el desarrollo de una solución tecnológica que utilice código de libre acceso y librerías especializadas para automatizar las actividades operativas y facilitarle al analista responsable su gestión.

Esta solución abarcará las siguientes 4 etapas que constituyen la totalidad del proceso:

1. Conciliación contable
2. Reversión del gasto
3. Reclasificación de cuentas
4. Diligenciamiento de formatos

La falta de formación en contabilidad resulta en un foco más técnico y poco teórico para el proyecto. Se aplicaron las capacidades de resolución de problemas, pensamiento crítico, y gestión de proyectos propia del ingeniero mecánico, combinadas con habilidades técnicas del desarrollador de software y el científico de datos para la extracción y tratamiento de

datos, conocimiento del negocio, y la generación de la infraestructura, front, y back end de la solución.

## Objetivos

### Objetivo general:

Automatizar el proceso de cumplimiento de la norma NIIF 16 en el procesamiento de pagos de facturas de proveedores de Bancolombia para el inicio del mes de noviembre, mediante una solución tecnológica que permita la reducción de riesgos humanos, garantizando la correcta conciliación contable, reversión de gastos, reclasificación de cuentas, y diligenciamiento de formatos, mejorando la eficiencia operativa y cumpliendo con la normativa SOX.

### Objetivos específicos:

1. Obtener el conocimiento de negocio necesario para establecer un marco teórico base y determinar los requisitos y dependencias del proyecto.
2. Automatizar por medio de un código de Python la etapa de conciliación contable y verificar sus resultados.
3. Automatizar por medio de un código de Python la etapa de reversión de gastos y verificar sus resultados.
4. Automatizar por medio de un código de Python la etapa de reclasificación de cuentas y verificar sus resultados.
5. Automatizar por medio de un código de Python la etapa de diligenciamiento de formatos y verificar sus resultados.
6. Unificar los desarrollos individuales de las 4 etapas bajo una sola infraestructura, front, y back end.
7. Realizar pruebas de funcionamiento, documentar el código, y generar la guía de usuario.
8. Verificar que el proyecto cumpla con los lineamientos empresariales y formalizar el desarrollo como una EUC (herramienta de usuario final o end user computing).

## Metodología

### Objetivo 1:

En la primera etapa del proyecto se realiza una discusión preliminar entre los analistas involucrados e impactados por el proyecto y el jefe de la sección para determinar factores clave y encaminar correctamente la iniciativa. En este primer acercamiento, se establece que, por la complejidad y robustez del proyecto, no se definirá un cronograma de actividades ni fecha de entrega fijos. Sin embargo, se le da máxima prioridad con la finalidad de reportar el subsecuente aumento en el indicador de automatización lo más pronto posible.

Dada su importancia, a este proyecto se le es asignada la capacidad de 1 analista y 2 analíticos (posiciones definidas internamente en la organización). El analista Juan Alberto Montoya, parte de la célula de certificación y control, y responsable del proceso de NIIF16, se le asigna el 20% de su capacidad a suministrar el conocimiento de negocio, resolver dudas a demanda, y proveer los insumos necesarios. El analítico Santiago Gallego, líder de la célula de transformación, se le asigna el 20% de su capacidad a acompañar y asesorar al desarrollador del proyecto y monitorear su avance. El analítico practicante, Alejandro Arango, se le asigna el 100% de su capacidad a desarrollar, de principio a fin, y bajo su propio criterio, la solución tecnológica.

Se acuerda una metodología flexible e incremental (cada etapa se construye sobre la anterior), donde el desarrollador tiene libertad creativa y dispone, a demanda, de la atención de los otros dos integrantes del equipo de trabajo. Esta atención y consumo de tiempo se presta a discreción de los involucrados, puesto que su capacidad y tiempo son limitados. Con esto en mente, se identifica esto como la principal dependencia del proyecto, reafirmando la ineeficacia de establecer un cronograma rígido. No obstante, de esta dependencia se evidencia la criticidad del conocimiento de negocio, y por ello, se estipula que los espacios de resolución de dudas pueden ser generados a demanda bajo el mutuo acuerdo de disponibilidad de los involucrados.

Se propone un boceto de la solución final y los archivos adicionales que deben acompañar su entrega. La solución debe ser un código ejecutable de Python con la extensión “.bat”, la cual permite ejecutarlo directamente por el símbolo del sistema (CMD), impidiendo el acceso directo al código fuente por parte del usuario. La solución debe contar con una interfaz de usuario simple e intuitiva, que reduzca al máximo la interacción humana, restringiéndola únicamente al ingreso de los insumos, selección de la etapa a ejecutar, y verificación y, de ser necesario, corrección de resultados. La complejidad del proceso representa la principal limitante de la solución. Debido a la inevitabilidad de excepciones, casos particulares, información incompleta, entre otros, la solución puede, en estos casos, presentar resultados erróneos que deben ser gestionados por el analista. Para impedir la omisión de estos errores por ignorancia o negligencia, la solución debe contar con advertencias y alertas que informen al usuario de inconsistencias o etapas que requieren de especial cuidado.

Adicionalmente, la solución debe ser escalable y robusta. Los inminentes cambios en los contratos gestionados y sus respectivas características obligan a la escalabilidad, mientras que los posibles errores derivados de la interacción humana y la falta de conocimiento de conocimientos técnicos del usuario para corregirlos requiere de robustez. Se propone que la primera característica se satisfaga empleando un archivo de Excel que contenga la información relevante requerida por el código, permitiendo la adición o eliminación a demanda de registros. Para la segunda, se plantea el uso de la práctica de error handling

(gestión de errores), combinada con funcionalidades de la librería Tkinter para servir como front end.

Una de las propiedades fundamentales que debe tener la solución es que esta debe ser modular. Gracias a sesiones dirigidas al entendimiento de negocio con Juan Alberto, se determinó que cada etapa es ejecutada de manera independiente, con insumos y periodos de tiempo diferentes. La primera fase en efectuarse es la de conciliación, seguida por la reversión, reclasificación, los reportes Operaciones Reciprocas e Impuesto Renta y Diferido, y, por último, de manera trimestral, el AR1AN y el soporte Revelaciones Muebles. Cada uno de estos subprocessos y sus respectivos comprobantes y formatos son gestionados progresivamente a lo largo del mes y entregados en fechas específicas, uno después del otro. Como consecuencia indirecta de este cronograma, la disponibilidad de la información se ve afectada. Al no disponer de la totalidad de la información en las etapas tempranas del proceso, resulta evidente que la ejecución de una etapa no debe depender de la información requerida por una posterior a esta. De allí surge la necesidad de que cada fase sea independiente una de otra.

Con base en lo anterior, se establece que los resultados deben ser los siguientes 9 documentos, cada uno perteneciente a su respectiva etapa:

- 1. Conciliación:**
  - a. CONCILIACIÓN PASIVO INTERESES
  - b. GASTO INTERESES
  - c. SALDO PASIVO PRINCIPAL
- 2. Reversión:**
  - a. Comprobante Reversión
- 3. Reclasificación:**
  - a. Comprobante Reclasificación
- 4. Formatos finales:**
  - a. Reporte Impuesto Renta y Diferido
  - b. Operaciones Reciprocas
  - c. Soporte Revelaciones Muebles (trimestral)
  - d. AR1AN Consolidado (trimestral)

Finalmente, la solución debe ser formalizada como una EUC (herramienta de usuario final). Estas son aplicaciones o herramientas construidas o adquiridas y posteriormente administradas y actualizadas directamente por los usuarios funcionales, por fuera del alcance de los procesos generales de tecnología de la organización. En otras palabras, son soluciones tecnológicas desarrolladas por el usuario final y/o un proveedor de servicios que reciben datos de entrada, los transforman según la lógica de negocio, y ofrecen datos de salida. Estas son diseñadas para facilitar la gestión de procesos locales de cada usuario sin formar parte del esquema tecnológico general, dando libertad de innovación a los empleados.

Para procesar la información se determina usar las librerías pandas y datetime, y para dar cumplimiento a los requisitos de front end de la EUC, se empleará os y tkinter. Cabe aclarar que, para la automatización de cada una de estas etapas, el archivo “INPUTS.xlsx” es obligatorio. Este no será mencionado dentro de los insumos que necesita cada etapa ya que acá se hace la salvedad.

## Objetivo 2:

El proceso de conciliación contable es un procedimiento cuyo objetivo es comparar los saldos contables provenientes de los sistemas SAP y NAKISA, a fin de garantizar la coherencia y precisión en la información financiera. Esta es la primera etapa del proceso de NIIF16, y, como tal, es el primer control sobre los estados financieros.

Para automatizar esta etapa, se establecieron como insumos la siguiente documentación proveniente de SAP y NAKISA tipo xlsx:

- **FAGLL03:** saldos de SAP del mes actual.
- **FAGLL03 Arrastre:** saldos de arrastre de SAP del año anterior.
- **NAKISA mes actual y mes anterior:** saldos de NAKISA del mes actual y anterior.

Los insumos de SAP son archivos de Excel obtenidos por el usuario por medio de la transacción FAGLL03 del aplicativo, que corresponde, el primero, al mes en el que se esté ejecutando el proceso, y el segundo, a los saldos acumulados con los que se comenzó el presente periodo fiscal. Estos son descargados con una variante y disposición que fue estandarizada para el proceso, con el fin de garantizar la reproducibilidad y mitigar los posibles errores por formato, tipos de dato, y falta de información.

Los insumos de NAKISA también son archivos de Excel, sin embargo, estos son recibidos como parte de un correo mensual proveniente de otra área del banco. Al igual que los insumos de SAP, estos archivos deben cumplir con un formato específico de dato que debe ser comprobado por el usuario.

Una vez importados los insumos, se hacen tratamientos de tipo de dato y se crean tablas adicionales a partir de filtros de clase de documento contable y códigos de clase de activo. De estas tablas se extraen los datos correspondientes a las asignaciones requeridas por el usuario, y, para cada asignación, se calcula el saldo de las cuentas que el usuario solicite. Este procedimiento se realiza tanto para la base de datos de SAP como de NAKISA, obteniendo la siguiente información:

- **Movimientos SAP:** importes correspondientes a las transacciones registradas en SAP.
- **Saldos NAKISA mes actual:** saldos correspondientes a la información más reciente de NAKISA.

- **Saldos NAKISA mes anterior:** saldos correspondientes al periodo anterior de NAKISA.

Con los saldos de NAKISA, se calculan los movimientos de las cuentas en este aplicativo al restar el saldo anterior del saldo actual. Los movimientos de SAP y NAKISA son posteriormente restados para determinar la diferencia entre ambas fuentes de datos e identificar posibles inconsistencias que deban levantar alarmas.

Uno de los objetivos clave del proceso es identificar discrepancias significativas. Para ello, se genera un conjunto de alertas en los casos donde la suma de las diferencias absolutas por cuenta supere el umbral de los \$1000 COP. Estas alertas se emiten para que el usuario responsable revise y valide los resultados antes de continuar con el ciclo de conciliación.

Por último, se organiza la información, generando los tres informes requeridos en la etapa de conciliación, cada uno con tres hojas, 2 de ellas con el detalle de los saldos y movimientos de las cuentas, y otra con el resumen general para cada clase de activo.

Estos resultados se generan para todos los meses desde enero hasta septiembre de 2024 y son comparados con los archivos suministrados por el usuario que corresponden a los informes entregados oficialmente para el proceso. Se comprueba que los resultados son completamente iguales a los archivos de muestra, validando el funcionamiento del código.

En pocas palabras, el proceso de conciliación contable busca asegurar que las cifras reportadas en los sistemas SAP y NAKISA coincidan, identificando y resaltando discrepancias por medio de alertas. Mediante un flujo estructurado y automatizado, se permite reducir el riesgo de errores humanos y asegurar que la información contable esté alineada entre los diferentes sistemas, reduciendo la carga operativa sobre el usuario y facilitando su toma de decisiones.

### Objetivo 3:

El proceso de reversión consta de dos subprocessos: conciliación de saldos, y generación de comprobantes. En el primer segmento, se identifican discrepancias entre los saldos de los contratos de arrendamiento (pagos efectuados a proveedores) y los registros contables que corresponden al estado de las cuentas afectadas. En el segundo, se generan comprobantes que contengan la información requerida para cumplir con los lineamientos de la norma NIIF 16.

Para automatizar esta etapa, se establecieron como insumos la siguiente documentación de tipo xlsx:

- **FS10N:** saldos de SAP de las cuentas afectadas.
- **MB51:** saldos de SAP de los contratos de arrendamiento según su material y acreedor.

- **Manual Ágiles (MU CENTRO FACT):** Base de datos que detalla las clases de documentos y códigos transaccionales necesarios para la contabilización, así como los segmentos de débito y crédito, centros de costo y otras variables contables.

Los primeros dos insumos provienen de SAP de las transacciones FS10N y MB51 respectivamente. Al igual que en la etapa de conciliación, estos son descargados con una variante y disposición estándar. El tercer insumo debe ser suministrado por el usuario, pues este es parte de la documentación que es proporcionada cuando se le asigna esta responsabilidad.

En la conciliación de saldos, se aplican una serie de tratamientos de datos iniciales y, posteriormente, se filtra, con base en la información consignada por el usuario en los inputs, la FS10N según las asignaciones, y la MB51 según el proveedor. Una vez filtrados, se suman los importes en moneda local de ambos insumos y se calcula la diferencia entre los montos.

Si la diferencia calculada entre los registros de FS10N y MB51 excede un valor absoluto de \$1000 COP, el sistema genera una alerta, señalando al usuario la necesidad de revisar manualmente los registros. De esta manera, se traslada al usuario la responsabilidad de determinar si existen clases de documento CU, materiales diferentes, anomalías, o particularidades que se salen del alcance de la información contenida en las transacciones.

En la generación de comprobantes, para cada material involucrado, el sistema identifica la cuenta a reversar y recopila la información contable necesaria desde el Manual Ágiles: código transaccional, moneda, segmentos de débito y crédito, centro de costo, entre otros. Estos datos se consolidan y se genera un comprobante contable, que refleja la reversión del gasto asociado a cada transacción y es el producto final de esta etapa.

Al igual que con la etapa de conciliación, se comparan los resultados con los comprobantes oficiales para todos los meses desde enero hasta septiembre de 2024. En estas pruebas de calidad se identifican irregularidades en los datos de las fuentes de información, que derivan en resultados errados o incompletos. Estas anomalías se deben a casos particulares que se salen de las normas generales que rigen el proceso, y que, por ende, no fueron programadas. La complejidad y extensión de estos casos lleva a la generación de una alerta que advierte al usuario sobre estas posibilidades, y lo incita a verificar los resultados.

#### **Objetivo 4:**

El proceso de reclasificación busca reorganizar las transacciones contables para corregir posibles errores en la asignación de cuentas y asegurar que los registros estén clasificados bajo los segmentos correctos según los estándares IFRS. Esta reclasificación es vital para mantener la integridad de los reportes financieros y cumplir con los requerimientos de transparencia y exactitud contable.

Para automatizar esta etapa, se establecieron como insumos la siguiente documentación de tipo xlsx:

- **FAGLL03**
- **Manual Ágiles (MU CENTRO FACT)**
- **Archivo Reclasificación:** Cuentas y sus respectivos saldos que deben ser reclasificados.

Ya se indicó previamente de donde se obtienen y que información contienen los insumos FAGLL03 y Manual Ágiles. Por su parte, el archivo de reclasificación es un insumo extraído de una transacción de SAP a la cual solo tiene acceso el contabilizador. Este archivo se descarga en un formato que debe ser acomodado manualmente a los requerimientos del código.

En primera instancia, se importan los insumos y se aplican filtros preliminares. El proceso continúa iterando sobre cada registro del archivo de reclasificación, identificando si el importe es positivo o negativo. Con base a esto, se determina el tipo de reclasificación que se debe realizar. Si el importe es positivo, se le debe realizar un crédito, y si es negativo, un débito a cuentas especificadas en el Manual Ágiles para cada caso.

Para cada cuenta filtrada, se extraen detalles importantes como el código transaccional, la moneda, el segmento de débito, el segmento de crédito, el centro de costo, entre otros. Todo esto, junto a la referencia del documento con el mayor importe asociado que corresponda a la cuenta en cuestión, son consolidados en un registro que es empleado como comprobante del proceso.

Debido a una configuración de SAP para las reclasificaciones, una vez realizado este proceso, los registros son eliminados del sistema. Por este motivo, los insumos necesarios para llevar a cabo esta etapa no pudieron obtenerse para los meses desde enero hasta julio, y únicamente se realizaron las pruebas para agosto y septiembre de 2024.

## Objetivo 5:

La etapa de formatos finales constituye la generación de 4 resultados. Cada uno de estos formatos requiere de insumos y procesamientos diferentes, como se muestra a continuación:

### *Reporte Impuesto Renta y Diferido:*

Para este reporte se requieren los insumos Manual Ágiles y Saldos NAKISA actual y es generado mensualmente. Una vez cargados los insumos, se realiza un primer filtrado de los datos para centrarse únicamente en las clases de documentos y activos relevantes. Con base en este resultado parcial, se generan las siguientes tres hojas que contienen la información consolidada y calculada a partir de los datos procesados:

1. **Hoja Detalle:** Esta hoja incluye una vista detallada de los contratos de arrendamiento, mostrando el saldo del pasivo acumulado, las cuentas contables asociadas, los cálculos de interés y otros indicadores relevantes. Es el resultado del

procesamiento principal de los datos, y proporciona un análisis granular de cada contrato.

2. **Hoja Bajas de Contratos:** Esta hoja recoge los contratos de arrendamiento que han sido dados de baja durante el período de análisis. Para cada contrato, se incluyen detalles como el valor residual, la fecha de baja, y las cuentas asociadas. Este análisis es fundamental para asegurar que los contratos finalizados no sigan generando gastos de interés o pasivos.
3. **Hoja Conciliación Contable:** En esta hoja se consolida la información contable y se realiza una comparación entre los valores calculados en el reporte y los saldos de las cuentas contables obtenidos de SAP. La hoja presenta un resumen por cuenta contable, agrupando los saldos según las estructuras de cuentas utilizadas en la empresa.

Uno de los componentes clave del subprocesso es la verificación de posibles inconsistencias entre los cálculos generados y los datos provenientes de los sistemas contables. El código incorpora un sistema de alertas que se activa en diferentes escenarios:

1. **Alertas por diferencias significativas:** En la hoja de “Detalle”, si las diferencias entre los cálculos del saldo de los pasivos y los registros contables superan un umbral predefinido (en este caso, 1000 COP), se genera una alerta. Estas diferencias pueden indicar errores en los datos, inconsistencias en los movimientos de arrendamiento o problemas con el registro contable.
2. **Alertas en la conciliación contable:** En la hoja de “Conciliación Contable”, se realiza una comparación directa entre los valores calculados a partir de los contratos de arrendamiento y los saldos obtenidos del sistema SAP. En caso de que las cuentas contables presenten discrepancias, se resaltan las líneas afectadas y se emite una alerta adicional para la revisión manual.

Estas alertas son cruciales para garantizar la precisión del reporte final, permitiendo a los usuarios identificar posibles errores antes de la entrega del informe.

El resultado final de todo el subprocesso es un archivo Excel que contiene las tres hojas de cálculo mencionadas, con los cálculos, las alertas de inconsistencias y la información consolidada lista para su revisión. Este resultado es verificado para los meses desde enero hasta septiembre de 2024.

#### *Reporte Operaciones Recíprocas:*

Este es un reporte mensual que presenta los saldos de pasivos por derecho de uso y los gastos acumulados por intereses correspondientes al periodo contable de los contratos de arrendamiento (renting).

El único insumo requerido para la generación del reporte es el archivo Saldos NAKISA Actual, el cual contiene los registros financieros asociados a los contratos de arrendamiento. Este archivo incluye la información de los contratos y los saldos contables relevantes. Al filtrarse por la clase de activo correspondiente a los contratos de renting, se extraen y consolidan los datos necesarios en un archivo de Excel. Este resultado es verificado para los meses desde enero hasta septiembre de 2024.

#### *Soporte Revelaciones Muebles*

Este es un reporte requerido por el área encargada de gestionar los arrendamientos a nivel organizacional y verificar el cumplimiento de la norma NIIF16. Aunque este no hace parte de los formatos exigidos por la norma, es un complemento que soporta el reporte trimestral AR1AN.

Para su diligenciamiento se requieren los siguientes insumos:

- **NAKISA mes anterior**
- **Pasivo acumulado:** Pasivos acumulados de los contratos de arrendamiento.
- **Saldos corto plazo:** Saldos de los contratos de arrendamiento pertenecientes a la excepción de corto plazo de la norma NIIF16 (contratos cuyo periodo es menor a 12 meses).

Una vez cargados los insumos, el proceso pasa por una serie de transformaciones para construir las 5 hojas de cálculo que conformarán el informe final:

#### **1. Pasivo Acumulado**

Es generada a partir de los datos de pasivo acumulado. El proceso toma los datos tal cual aparecen en el archivo de entrada y los coloca directamente en el reporte. No se aplican filtros ni cálculos adicionales.

#### **2. Tabla de Tiempo**

Desglosa los contratos por tipo de activo (identificados mediante las clases de activos) y asignar los saldos de pasivo principal correspondientes. Además, se añade información del plazo remanente de cada contrato, permitiendo evaluar la duración de las obligaciones. El código filtra los contratos según las clases de activos predefinidas y organiza la información por cada contrato en columnas separadas para cada clase de activo relevante.

#### **3. Base NAKISA**

Consolida la información clave de los contratos de arrendamiento filtrados. Incluye datos como la fecha de corte, el número de contrato, la clase de activo, el plazo remanente, y el saldo del pasivo principal. Esta información se obtiene de la fuente de datos de NAKISA mes anterior, y son transformados para cumplir con el formato requerido por el reporte. Se calcula la fecha de corte dependiendo del trimestre del año, y se aplica un filtro que selecciona solo los contratos correspondientes a las clases de activo definidas por el usuario.

#### 4. **Promedios**

Se calculan promedios ponderados para las columnas de tiempo de expectativa, plazo remanente, y tasa. Los promedios se calculan ponderando los valores según el saldo del pasivo principal de cada contrato. Además, el proceso realiza un cálculo combinado para dos clases de activo que corresponden a la categoría de vehículos, integrando los resultados en un solo conjunto de promedios.

#### 5. **Corto Plazo (CP)**

Se genera a partir de los saldos de corto plazo. El proceso importa directamente los datos y los coloca en la hoja correspondiente del archivo final sin aplicar filtros ni cálculos adicionales.

Para prevenir errores y recordar a los usuarios sobre responsabilidades adicionales que deben ser gestionadas manualmente, se generan las siguientes alertas:

1. **Mes no válido:** Debido a que este formato solo se debe generar en el mes después de que se cumple el trimestre, el proceso solo puede ejecutarse en los meses de abril, julio, octubre y enero para los respectivos meses de finalización de trimestre: marzo, junio, septiembre y diciembre. Si se intenta ejecutar el código en un mes diferente, se genera una alerta notificando que el soporte de revelaciones solo se produce en los trimestres especificados.
2. **Diligenciamiento adicional:** Al finalizar el proceso, se emiten alertas recordando al usuario que debe diligenciar manualmente las siguientes hojas adicionales: tabla dinámica y cancelaciones anticipadas. Estas dos hojas no fueron automatizadas, la primera porque Python no permite la creación de tablas dinámicas por medio de código; la segunda, porque son casos excepcionales que rara vez ocurren, y que, de presentarse, deben ser gestionados directamente por el usuario.

El resultado final de todo el subprocesso es un archivo Excel que contiene las cinco hojas de cálculo mencionadas, con los cálculos, las alertas de inconsistencias y la información

consolidada lista para su revisión. Este resultado es verificado para el primer y segundo semestre de 2024.

***AR1AN Consolidado:***

Este es un reporte trimestral que proporciona datos financieros detallados sobre el saldo de pasivos, cánones de pago, y otros elementos financieros clave relacionados con los contratos de arrendamiento. Este se alimenta de la información generada en el Soporte Revelaciones Muebles y de los siguientes insumos:

- **NAKISA mes anterior**
- **NAKISA diciembre año anterior**
- **Pasivo acumulado**
- **Saldos corto plazo**

Al igual que el Soporte Revelaciones Muebles, este subproceso solo se lleva a cabo si el mes anterior corresponde a los meses de cierre trimestral (marzo, junio, septiembre y diciembre).

En el archivo “INPUTS.xlsx”, el usuario es responsable de clasificar cada contrato dentro de las categorías: "Otros terceros" y "Operaciones Recíprocas", lo cual permite segmentar la información en las diferentes hojas del reporte. De igual forma, este debe consignar en el archivo el canon de pago, los valores acumulados de gasto, y los detalles de las cuentas contables, pues es información a la que solo el usuario tiene acceso y no es descargable.

Inicialmente, se definen una serie de funciones que facilitan el cálculo de valores específicos y la segmentación y estructuración de la información. Estas funciones son empleadas posteriormente para construir las siguientes 3 hojas que debe contener el documento:

1. **"AR1AN - Otros terceros"**: Incluye únicamente los contratos cuya categoría corresponde a “Otros terceros”. Para su creación, se emplean las funciones previamente definidas y los datos son finalmente consolidados en una tabla ordenada.
2. **"AR1AN - Operaciones Recíprocas"**: Incluye los contratos cuya categoría corresponde a "Operaciones Recíprocas" y realiza los mismos cálculos de la hoja “AR1AN - Otros terceros”.
3. **"AR1AN - Total Arrendatario"**: Se calcula la totalidad del pasivo y otros valores clave para todas las clases de activo, generando un consolidado que agrupa la información de las dos hojas anteriores.

El resultado final de todo el subproceso es un archivo Excel que contiene las tres hojas de cálculo mencionadas, con la información consolidada lista para su revisión. Este resultado es verificado para el primer y segundo semestre de 2024.

## Objetivo 6:

Siguiendo con la metodología de desarrollo incremental, una vez cada etapa individual fue programada y verificada, se procede a unificarlas. Para ello, inicialmente se integran los códigos a funciones propias de cada etapa, de tal forma que puedan ser reutilizados a demanda a lo largo del código.

Se crean funciones para verificar la existencia de archivos en rutas específicas, mostrar alertas, verificar la creación de archivos resultado, y obtener las rutas de las carpetas de insumos y resultados. Las primeras tres son incorporadas a las funciones de las etapas, permitiendo comprobar que los insumos necesarios para su ejecución estén disponibles, presentar de manera visual las alertas y avisos que se generen, y confirmar que los resultados fueron guardados exitosamente. Todas ellas emplean módulos y funcionalidades específicas de la librería Tkinter para facilitar la interacción del usuario con el código y manejar los errores que se puedan presentar en la ejecución.

Se establecen las asignaciones, cuentas, clases de activos, acreedores, y materiales suministrados por el usuario en el archivo “INPUTS.xlsx” como variables globales para su uso común dentro de las funciones de las etapas. De igual forma, se extrae el mes y año de interés de este mismo archivo, y, por medio de la librería Os, se combinan con las rutas de las carpetas de insumos y resultados para construir las rutas de los archivos de insumos y resultados cuyos nombres son estándar.

Finalmente, se crea un menú que, por medio de una ventana emergente, permite al usuario seleccionar la etapa que desea ejecutar, cada una independiente de la otra. Hecha la selección, la correspondiente función es ejecutada, primero verificando, por medio de las rutas definidas, la existencia de los insumos necesarios en la carpeta de insumos. De resultar exitosa esta verificación, los archivos son importados para la extracción y procesamiento de sus datos, levantando las alertas y avisos respectivos, y convirtiendo los resultados en archivos de Excel. Estos son almacenados en las rutas establecidas para los resultados y, posteriormente, se verifica que su guardado fue exitoso.

Para favorecer la interfaz de usuario, se crea un archivo ejecutable “.bat” y se consignan las dependencias en un archivo de texto. El primero es un comando que ejecuta directamente el código por medio de una ventana CMD e impide que el usuario vea el código fuente. El segundo facilita la instalación de las dependencias (software o complementos que el código necesita para funcionar) y la posterior creación de un ambiente virtual.

## Objetivo 7:

Se elabora la documentación del código por medio de un jupyter notebook y se guarda como un documento HTML. Esta documentación explica, de manera general, la lógica detrás de las funciones, complementando los comentarios incluidos dentro del código. Además de ser un requerimiento para declarar la solución como EUC, es una buena práctica en el desarrollo de software para simplificar el futuro versionamiento del código.

Se construye una guía de usuario que describe cómo generar los insumos, qué información suministrar como input, el paso a paso para ejecutar el código, y cuáles son los resultados generados por cada etapa. Adicionalmente, dentro del paquete con los archivos del desarrollo, se anexa una carpeta con un ejemplo de cada insumo requerido para servir como muestra.

Finalmente, por medio de una sesión explicativa, se comprueba el funcionamiento de la solución con el usuario final, donde este ejecuta el desarrollo de inicio a fin. El usuario es capacitado para generar los insumos, suministrar la información relevante en el archivo “INPUTS.xlsx”, ejecutar las etapas del proceso, y verificar los resultados. Esta capacitación es grabada para efectos de trazabilidad y le queda como tutorial práctico para futuras referencias.

## Objetivo 8:

Por medio de una sesión con el usuario final y la encargada de la formalización de EUC en el área, se evalúa la criticidad de la solución y, con base a esta, se verifica el cumplimiento de los lineamientos establecidos por la organización.

Del análisis realizado se identifica que la solución tiene clasificación SOX. Estas son aquellas que generan datos o información que determina valores o importes a los estados financieros, así como, aquellas que apoyan la revisión y monitoreo de los resultados de los procesos SOX, apoyan la ejecución de controles SOX, generan insumos (IPE) para la ejecución de los controles y/o procesos SOX.

Con esto en mente, se deben cumplir con los siguientes lineamientos e información mínima:

- Registro en herramientas EUC
- Autoevaluación y clasificación de criticidad
- Documentación del desarrollo e información técnica
- Versionamiento
- Evidencia de aprobación
- Control de implementación
- Pruebas anuales y por cambio de versión
- Excepciones y compensatorios

De igual forma, se debe garantizar la mitigación de los siguientes riesgos para asegurar la confiabilidad y la adecuada operación de las EUC:

- **Dominio de Ciberseguridad y Seguridad de la Información:** Acceso de usuarios no autorizados y/o de manera inadecuada, permitiendo errores, manipulación de la información y/o eliminación de la EUC.
- **Dominio de Desarrollo y Cambios:**
  - Pérdida de Integridad y exactitud en los datos de entrada, procesamiento y salida de la EUC.
  - Errores o fallas en la construcción, cambios y operación de la EUC.
  - Ejecutar versiones desactualizadas o no aprobadas.
- **Dominio de Disponibilidad:** Falla o indisponibilidad de la EUC que impida la continuidad de los procesos o controles que soporte.

Una vez verificado el cumplimiento de los lineamientos, la información mínima, y la mitigación de los riesgos, se formaliza la EUC registrándola en el inventario oficial y guardándola en la carpeta compartida definida para estas.

## Conclusiones y resultados

El objetivo general y sus respectivos objetivos específicos fueron cumplidos a cabalidad. La implementación de esta solución tecnológica representa un avance significativo en la gestión de los procesos contables de la Sección de Gestión de Proveedores. Igualmente, corrobora la capacidad del ingeniero mecánico para desarrollar proyectos de valor a nivel empresarial, que requieren de conocimientos transversales, pensamiento crítico, y un enfoque práctico en la resolución de problemas.

Los resultados de las cuatro etapas fueron favorables. Los archivos generados coincidieron en su mayoría con las muestras brindadas por el usuario final. Aunque se identificaron inconsistencias en algunos resultados, el desarrolló respondió correctamente a los casos para los que fue programado. Con respecto a las diferencias, estos errores derivados de casos excepcionales fueron mitigados por medio de un sistema de alertas y avisos que integra al usuario como última línea de verificación y corrección. La aprobación y posterior formalización del desarrollo como EUC representó la confirmación final de que el desarrollo fue exitoso y cumplió con todas las necesidades de negocio y requisitos organizacionales de los procesos SOX.

La automatización de estos subprocesos posibilitó reducir los tiempos de procesamiento, mejorar la precisión de los registros contables, y garantizar que el cumplimiento de la NIIF16 se realice de manera consistente y eficiente. La etapa de conciliación asegura que los datos financieros estén alineados entre diferentes sistemas y fuentes, generando informes confiables y fáciles de auditar. Las etapas de reversión y reclasificación aseguran que cualquier ajuste requerido se refleje correctamente en las cuentas, disminuyendo los

riesgos de errores en el cierre de cada periodo. Los formatos finales, redactados con datos obtenidos directamente de las fuentes, aumentan la precisión de la información suministrada a las áreas responsables del proceso a nivel organizacional. Como se comprobó en la prueba piloto del mes de octubre, estas mejoras fortalecieron el control contable y la calidad de los datos, lo que aseguró que la información financiera de la organización cumpliera con los estándares de precisión y transparencia requeridos por las regulaciones nacionales e internacionales.

Adicionalmente, la metodología incremental fue esencial para mantener la flexibilidad y adaptabilidad de la solución. Esta permitió que cada componente del proyecto pudiera verificarse de forma individual antes de su consolidación, ofreciendo una mayor controlabilidad sobre los resultados y posibilitando ajustes específicos en caso de que se identificaran mejoras en el proceso. A partir de las diversas iteraciones y verificaciones, se logró la integración de una interfaz de usuario intuitiva, un diseño modular, un sistema de controles de seguridad, y documentación de soporte, en una solución que ofrece flexibilidad, sostenibilidad, confiabilidad, y eficiencia.

En su conjunto, los resultados evidencian un desarrollo robusto y adaptable, que no solo responde a las necesidades actuales del cumplimiento de la NIIF16, sino que también proporciona una base sólida para futuras expansiones en los procesos de automatización contable. Al reducir la intervención manual, el proyecto logra disminuir el riesgo humano y aumentar la precisión de los datos financieros, facilitando tanto el cumplimiento de los objetivos organizacionales como el proceso de auditoría y revisión de estados financieros. Con esta implementación, la organización avanza hacia un modelo de gestión contable más eficiente, donde la tecnología respalda las mejores prácticas contables y permite un control más riguroso y eficaz de los recursos financieros.

## Referencias

Deloitte. (2019). *NIIF16*. Obtenido de Deloitte:

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/audit/documentos/niif-2019/NIIF%202016%20-%20Arrendamientos.pdf>

IBM. (s.f.). *¿Qué es el cumplimiento de la Ley SOX (Sarbanes-Oxley)?* Obtenido de IBM:

<https://www.ibm.com/es-es/topics/sox-compliance>