

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Departamento de Matemáticas y Física

Apuesta Sustentabilidad y Tecnología

Programa Modelación Matemática para el Desarrollo de Planes y Proyectos de Negocio



**ITESO, Universidad  
Jesuita de Guadalajara**

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL PAP

4J05

OPTIMIZACIÓN DE PROGRAMAS DE INVERSIÓN EN INTERMEDIARIOS  
FINANCIEROS

Automatización para el Rebalanceo de Portafolios de Inversión

**PRESENTAN**

IFI, Fernando Zepeda Fernendez

IFI, Michelle Toruño Orendain

LF, Paulina Reyes Acosta

IFI, Ricardo Abraham Rodríguez Salcedo

Profesor PAP: SEAN NICOLÁS GONZÁLEZ VÁZQUEZ

Tlaquepaque, Jalisco, Noviembre 2023

# ÍNDICE

## Contenido

REPORTE PAP.....	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.....	2
Resumen.....	0
1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional .....	0
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto.....	4
1.2 Caracterización de la organización .....	5
1.3 Identificación de la(s) problemática(s).....	5
1.4. Planeación de alternativa(s) .....	6
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora.....	7
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos .....	15
1.7. Bibliografía y otros recursos .....	16
2. Productos.....	17
3. Reflexión crítica y ética de la experiencia .....	17
3.1 Sensibilización ante las realidades .....	18
3.2 Aprendizajes logrados .....	19

# REPORTE PAP

## Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

*Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.*

*El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).*

*El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.*

*El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las disimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.*

*El Reporte PAP consta de tres componentes:*

*El primer componente se refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.*

*El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.*

*El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.*

## Resumen

El objetivo del PAP Optimización de Programas de Inversión e Intermediarios Financieros es proporcionar a personas físicas portafolios de inversión mejorados y asesoría financiera más atractiva, incentivando el ahorro. Este servicio personalizado se fundamenta en el uso eficiente y responsable de los datos de los clientes, adaptándose a sus necesidades. Los usuarios tienen acceso a un portafolio de primer nivel, actualizado en tiempo real según las fluctuaciones del mercado y conformado por un comité de inversión especializado. A través de herramientas como análisis bursátil, inteligencia de negocios y programación en Python, buscamos optimizar los procesos de inversión, facilitar la comprensión del mercado y las características del público inversionista. Como parte de este proyecto, se desarrolló una función específica: el rebalanceo de carteras. Este proceso implica ajustar la composición de las inversiones para mantener una asignación de activos deseada o modelo, garantizando que las decisiones se tomen de manera informada y eficiente. El resultado final es un Dashboard que se utiliza para ejecutar rebalanceos en todas las carteras de la empresa Pilou, permitiendo la automatización y eficiencia en los procesos.

### 1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones, que de manera colaborativa construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

El flujo de trabajo desarrollado para este proyecto fue el siguiente:

#### **Primera entrega:**

- Análisis exploratorio de los datos.

El análisis exploratorio de datos (EDA) es crucial para entender y preparar los datos antes de análisis más avanzados. Es una fase esencial que proporciona información clave y facilita decisiones informadas en análisis de datos más complejos.

- Insights.

La creación de insights que nos permitan conocer los datos a profundidad y así trabajar con los datos más relevantes.

- Prediseño del dashboard.

Esto para clarificar objetivos, identificar indicadores clave, diseñar pensando en el usuario, alinear con metas empresariales, eficientar la recopilación de datos, permitir iteración rápida, ahorrar tiempo y recursos, facilitar la comunicación y mejorar la usabilidad.

### **Segunda entrega:**

- Plantear la estrategia de rebalances para una cartera y validarla en Excel y Python.

En Python, se crearon funciones para calcular los pesos de los activos en una fecha determinada, utilizando precios actuales y una ponderación modelo. Se determinaron los ajustes necesarios en los activos al comparar las ponderaciones objetivo con los pesos actuales, calculando así qué activos comprar, vender o mantener para alcanzar el rebalanceo deseado.

Simultáneamente, se realizaron estos mismos cálculos en Excel, utilizando fórmulas (como IF, SUMIF, INDEX, MATCH, IFERROR, ROUND), herramientas de hoja de cálculo y macros para contrastar y validar los resultados de Python. Esta doble verificación aseguró la precisión del proceso de rebalanceo, proporcionando una validación cruzada entre ambas plataformas.

- Journal.

Se empezó a redactar el proceso junto con las dificultades encontradas a lo largo del camino, para así poder ir recolectando información de valor que nos serviría en un futuro al momento de redactar el RPAP. Este paso se repetirá durante las siguientes entregas.

### **Tercera entrega:**

- Validación exhaustiva del rebalanceo para todas las carteras.

Se creó un archivo en Python con funciones previamente desarrolladas, convertidas en una librería para mejorar la validación de los rebalancesos.

En Excel, se automatizó el proceso de rebalanceo utilizando macros para gestionar activos según la cartera y la fecha seleccionada. Un clic a un botón ejecutaba todas las instrucciones necesarias.

- Rediseño del dashboard.

A pesar de seguir el diseño inicial en la medida de lo posible, se realizaron ajustes conforme se adquiere una mejor comprensión de los datos y requisitos de presentación. Este enfoque permitió tener una guía inicial en el desarrollo del dashboard y flexibilidad para ajustarlo según se obtenía mayor claridad sobre los datos y las necesidades de visualización.

#### **Cuarta entrega:**

- Elaboración del dashboard.

Desarrollado en Python utilizando una combinación de una librería propia y Streamlit para aplicaciones web interactivas.

- Panel de control.
  - Botones desplegados para la selección de fechas y contratos específicos.
  - Botones para generar rebalances y descargar archivos de Excel con información detallada, es crucial ejecutar el botón de rebalanceo antes de la descarga para evitar archivos vacíos.
- Gráficos visuales.
  - Gráficos de pastel para mostrar ponderaciones de la cartera rebalanceada y ponderaciones objetivo con etiquetas de activos y sus pesos.
  - Línea de tiempo del valor de la cartera a lo largo del tiempo.
  - Movimientos para el rebalanceo, mostrando visualmente compras y ventas de activos.
  - Gráfico de series de tiempo de la posición de cada activo en la cartera seleccionada a lo largo del tiempo.

#### **Quinta entrega:**

- Entrega final del proyecto.

La creación del dashboard ha culminado exitosamente, asegurando la precisión y un rendimiento óptimo. Hemos personalizado el diseño, incorporando los colores y el logo distintivo de la empresa Pilou para una presentación coherente y atractiva.

- Presentar el proyecto terminado para posibles correcciones.

Se tuvieron muy pocas correcciones, sobre todo de formato, las cuales se modificaron para obtener el producto final.

## 1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

En México, existe un desafío significativo en lo que respecta a la cultura de ahorro y la educación financiera. En términos sencillos, la cultura de ahorro se refiere a la práctica común de ahorrar una parte de los ingresos personales en lugar de gastarlos completamente. La educación financiera, por otro lado, abarca el conocimiento y las habilidades necesarias para administrar de manera efectiva el dinero, invertirlo de manera inteligente y tomar decisiones informadas sobre cuestiones financieras. La falta de una sólida cultura de ahorro y educación financiera en México ha creado un problema relevante y que pocas veces es abordado. Aproximadamente, solo el 1% de la población mexicana tiene ahorros invertidos en instrumentos financieros que generan rendimientos. Esto se debe en gran parte a la falta de acceso a información financiera y a la desigualdad social que impide que muchas personas tengan igualdad de oportunidades en términos de productos financieros.

Este proyecto tiene un impacto social significativo. No solo se trata de ayudar a las personas a invertir su dinero de manera efectiva, sino también de abordar la desigualdad financiera en México. La falta de acceso a productos financieros y a información financiera adecuada es una barrera importante para muchas personas, especialmente aquellas en situaciones socioeconómicas desfavorecidas. Al proporcionar herramientas y recursos para una inversión más informada y efectiva, este proyecto contribuye a reducir la brecha de desigualdad social en el país y brinda a más personas la oportunidad de mejorar sus vidas financieras.

La relevancia del proyecto toma fuerza, ya que los mexicanos ya no recibirán apoyo del gobierno para su retiro. Esto convierte a la creación y crecimiento del patrimonio propio en una necesidad indispensable, ¿Qué mejor momento para ofrecer ayuda que ahora mismo? contamos con el conocimiento y las herramientas para generar un cambio y la necesidad está frente a nuestros ojos, una pequeña acción que puede transformar vidas.

## 1.2 Caracterización de la organización

Pilou es una plataforma digital que ofrece portafolios de inversión diseñados a la medida del cliente, adaptándose a sus objetivos financieros. Se encargan de monitorear y gestionar las

cuentas de inversión, brindando acceso a la información del portafolio a través de la plataforma. Los usuarios pueden revisar los movimientos, los detalles de su inversión y los rendimientos obtenidos. Con un enfoque en transparencia, tecnología y profesionalismo, el propósito de Pilou es democratizar las inversiones en Latinoamérica eliminando las barreras que suelen dificultar el acceso a la inversión. En comparación con otras plataformas, el monto mínimo para abrir una cuenta de inversión en Pilou es de \$2,000 pesos mexicanos, abriendo las puertas a miles de personas.

Este equipo, con el objetivo de apoyar a la organización en la creación de un dashboard interactivo de rebalances, que facilite y ayude a la operación de la misma organización, fue integrado por los siguientes participantes:

Participantes	Rol	Responsabilidad
Paulina Reyes	Desarrolladora de Aplicaciones en VBA y Microsoft Excel	Generar herramientas en Excel que ayuden a validar y generar insights valiosos para el correcto funcionamiento del Dashboard
Fernando Zepeda	Programador Python Back-End	Generar herramientas en Python para automatización del proceso de rebalanceo de portafolios de inversión.
Ricardo Rodríguez	Programador Python Front-End	Generar la visualización del Dashboard en Streamlit y estandarizar las funciones para que puedan ser utilizadas en este entorno.
Michelle Toruño	Programador Python Frond-End	Generar la visualización del Dashboard en Streamlit y personalizar el formato y la información del mismo para la organización PAP

### 1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Enfrentamos varios desafíos durante la elaboración del proyecto, siendo uno de los más significativos nuestra falta de experiencia previa con la herramienta "Streamlit". A pesar de haber recibido una clase introductoria sobre esta paquetería, nos encontramos dedicando considerable tiempo a la lectura de documentación adicional para lograr comprender completamente su funcionamiento.

Otro reto al cual nos enfrentamos fue al intentar automatizar el Excel, ya que, al traer los activos necesarios para el rebalanceo, había varios aspectos a considerar. En primer lugar, era crucial evitar repeticiones: si un activo aparecía más de una vez, debía ser agrupado. Además, todos los contratos debían tener ciertos activos obligatorios, los cuales formaban parte de la ponderación objetivo. Por último, la cantidad de activos variaba en cada contrato. Para resolver este problema, creamos una macro de filtro avanzado para obtener los activos del contrato en la fecha deseada. Una vez obtenida esta lista, se establecieron de primera los activos obligatorios de manera permanente y luego se agregaron los activos filtrados. Finalmente, con una macro de pegado especial, estos datos pudieron ser utilizados en la tabla de rebalanceos. Este doble validación en Excel nos ayudó a estar seguros de que la herramienta generada en Streamlit funcionará de manera correcta dada la importancia de la robustez del código en el contexto financiero.

### 1.4. Planeación de alternativa(s)

El rebalanceo de cartera de inversión es un pilar fundamental en el mundo de las finanzas, desempeñando un papel crítico en la gestión efectiva de activos financieros. Esta estrategia tiene el objetivo de ajustar la composición de una cartera de activos con el propósito de mantener un nivel específico de exposición a diferentes clases de activos o valores en sintonía con los objetivos de inversión y la tolerancia al riesgo del inversor.

En el contexto de este proyecto, nuestra investigación se centrará en el análisis y ejecución del rebalanceo en diversas carteras de inversión contenidas en una base de datos, con el objetivo de identificar la diversificación actual de activos en cada contrato y calcular las nuevas ponderaciones necesarias para alinearlas con las estrategias de inversión

originales. A través de este proceso, buscamos demostrar la relevancia de mantener una cartera de inversión ajustada con los objetivos financieros y las cambiantes condiciones del mercado.

Nuestro principal objetivo es automatizar este proceso de rebalanceo de cartera ya que ofrece eficiencia, disciplina, precisión y control, lo que puede ser especialmente beneficioso en el ámbito de la inversión, donde mantener una estrategia coherente y apearse a los objetivos a largo plazo es esencial para el éxito financiero.

En este contexto, la automatización del rebalanceo de cartera se convierte en una herramienta valiosa tanto para inversores individuales como para profesionales financieros. Ayuda a garantizar que la cartera siga siendo coherente con los objetivos de inversión y tolerancia al riesgo, permitiendo a los inversores mantener el rumbo en un mercado en constante cambio y, al mismo tiempo, aprovechar las oportunidades para optimizar su rendimiento financiero.

El plan de trabajo que se llevó a cabo fue el siguiente:

1. Limpieza, preparación y análisis de datos
2. Investigación
3. Estrategia de Rebalanceo
4. Automatización
5. Creación de Dashboard
6. Ajuste y correcciones

### 1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

#### ■ Limpieza, preparación y análisis de datos:

##### ○ Exploración inicial y limpieza de datos:

En esta fase, se realiza una revisión detallada de los datos disponibles. Esto implica identificar problemas como datos faltantes, errores, duplicados o inconsistencias en el formato. Se aplican técnicas de limpieza de datos para corregir estos problemas, garantizando así que la información sea coherente y esté lista para su análisis.

##### ○ Selección de variables relevantes:

Se identifican las variables más significativas o relevantes para el análisis posterior. Esto implica revisar y seleccionar las columnas o características específicas que tendrán un impacto más significativo en los objetivos del proyecto, descartando aquellas que no sean relevantes o que no aporten valor significativo a los análisis.

- **Detección y manejo de datos atípicos:**

Se realiza un análisis para detectar valores atípicos o datos anómalos que podrían influir de manera adversa en los resultados del análisis. Una vez identificados, se determina cómo manejar estos datos atípicos, ya sea corrigiéndolos, eliminándolos o tratándolos de manera especial según el contexto del proyecto.

- **Estrategia de Rebalanceo:**

- **Desarrollo de algoritmos y cálculos:**

Se construyen algoritmos específicos para calcular y determinar los ajustes necesarios en las carteras. Estos algoritmos consideran diversos factores como los precios de los activos financieros, las ponderaciones objetivo y los valores totales de las carteras para realizar los cálculos de rebalanceo.

- **Validación rigurosa:**

- Python:

Se desarrollaron funciones específicas en Python para calcular los pesos de los activos en una fecha determinada. Estos cálculos se basaron en los precios de los instrumentos en ese momento y se compararon con una ponderación modelo predefinida.

La determinación de los ajustes necesarios en los activos se realizó al calcular la diferencia entre las ponderaciones objetivo y los pesos actuales en la fecha seleccionada. Esta diferencia se utilizó para guiar las decisiones de compra, venta o retención de activos necesarios para alcanzar el rebalanceo deseado.

- Excel:

De manera simultánea, se implementaron los mismos cálculos y procedimientos en Excel utilizando una combinación de fórmulas especializadas y herramientas de hoja de cálculo.

Se emplearon macros y funciones de validación de datos para verificar y contrastar los resultados obtenidos en Python. Esta estrategia de doble verificación permitió asegurar la precisión de los cálculos y garantizar la consistencia entre las plataformas utilizadas.

- **Automatización:**

- **Validación automatizada de rebalanceos con librería en Python:**

La creación de un archivo en Python con funciones previas simplifica y automatiza la validación de rebalanceos.

- **Automatización del proceso de rebalanceo mediante macros en Excel:**

Se implementan macros en Excel para automatizar tareas como filtrar datos, eliminar activos previos y actualizar tablas de rebalanceo.

Estos macros se activan con un simple clic, agilizando el proceso y minimizando errores en la gestión de activos y fechas.

- **Creación de Dashboard:**

- **Desarrollo interactivo:**

El dashboard fue desarrollado utilizando Python y una combinación de herramientas, entre las cuales se destaca Streamlit. Esta plataforma es altamente beneficiosa para los desarrolladores, ya que facilita la creación ágil de aplicaciones web interactivas. Su enfoque principal se centra en la rápida construcción de interfaces de usuario, simplificando la presentación de datos y modelos para los usuarios finales.

- **Panel de Control:**

- *Botones Desplegables para Selección de Fechas y Contratos:*  
Permite a los usuarios elegir fechas específicas y contratos particulares de manera intuitiva. Estos botones desplegados proporcionan opciones dinámicas para configurar los parámetros deseados de manera ágil.
- *Botones de Generación de Rebalanceos y Descarga de Archivos Excel:*  
Incluye botones dedicados a generar rebalanceos y descargar archivos de Excel con información detallada de las carteras. Es esencial ejecutar el botón de rebalanceo antes de la descarga para asegurar archivos completos y evitar descargas vacías.

#### ■ **Integración de Visualizaciones:**

- **Gráficos de Pastel de Ponderaciones:**  
Estos gráficos representan las ponderaciones de activos en la cartera equilibrada y las ponderaciones objetivo. Cada sector del gráfico de pastel representa visualmente el porcentaje de capital invertido en cada activo. Además, las etiquetas de los activos y sus respectivos pesos dentro de cada sector ofrecen una comprensión clara de la distribución de la inversión.
- **Línea de Tiempo del Valor de la Cartera:**  
La línea de tiempo ilustra la evolución del valor de la cartera a lo largo del tiempo. Esta visualización gráfica permite observar cómo ha variado el valor de la cartera en diferentes momentos temporales, identificando tendencias y patrones de crecimiento.
- **Representación Visual de Movimientos para el Rebalanceo:**  
Esta visualización detalla las acciones necesarias para el rebalanceo, mostrando visualmente las compras y ventas de activos. Los activos que requieren ajustes se representan con la cantidad de acciones necesarias para compra o venta. Se utilizan indicadores visuales, como flechas verdes para

compras y flechas rojas para ventas, facilitando una comprensión rápida de las estrategias de ajuste.

- **Gráfico de Series de Tiempo de Posesión de Activos:**

Este gráfico ofrece una representación detallada de la posición de cada activo individual a lo largo del tiempo dentro de la cartera seleccionada. Permite un análisis histórico de cómo ha variado la posición de cada activo, ofreciendo una perspectiva completa del rendimiento y la composición de la cartera a lo largo del tiempo.

- **Modificaciones finales :**

- **Integración del diseño y elementos distintivos de Pilou:**

Se completaron las modificaciones finales del dashboard incorporando los colores y el logo distintivo de la empresa Pilou. Esto garantiza una presentación coherente y atractiva, alineada con la identidad visual de la empresa.

- **Mejoras en el panel de control:**

Se realizan ajustes en diferentes secciones del panel de control. Ahora, se verifica si el contrato seleccionado contiene información en la fecha específica. En caso de carecer de datos, se despliega un menú con las opciones de carteras disponibles para esa fecha, acompañado por un mensaje informativo. Si la cartera seleccionada contiene información en esa fecha, el funcionamiento permanece inalterado.

- **Avisos y mensajes para optimizar el proceso:**

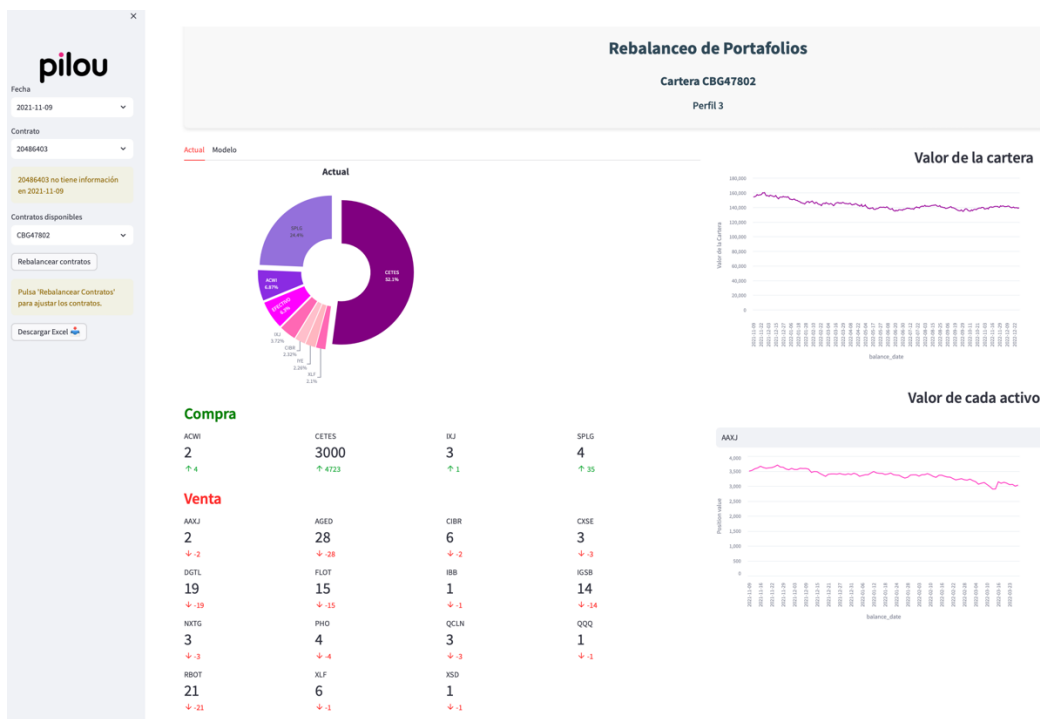
Se incorpora un mensaje de alerta que confirma la finalización de los rebalanceos antes de descargar un Excel, evitando así la descarga de un archivo vacío. Esta mejora contribuye a una experiencia más eficiente y efectiva en el proceso de rebalanceo.

- **Refinamiento del contenido del Excel resultante:**

- Se ajusta el contenido del Excel final, organizándolo en tres pestañas distintas:

- Pestaña "Rebalancesos":
  - Objetivo: Detallar el procedimiento estándar para realizar los rebalancesos de carteras de inversión.
  - Importancia: Proporciona una guía clara y estructurada para ejecutar rebalancesos, asegurando coherencia y consistencia en los ajustes de las inversiones.
- Pestaña "Colocaciones":
  - Objetivo: Detallar los movimientos específicos requeridos en cada cartera para lograr el rebalanceo.
  - Importancia: Ofrece una visión detallada de las acciones necesarias en cada cartera, facilitando la comprensión y ejecución precisa de los ajustes requeridos.
- Pestaña "Operaciones":
  - Objetivo: Mostrar las transacciones de compra y venta globales para las carteras sujetas al rebalanceo.
  - Importancia: Proporciona una visión general de las operaciones necesarias a nivel global, facilitando la comprensión rápida y completa de las acciones a ejecutar para el rebalanceo.

## Dashboard Final:



## Indicaciones de uso

### Inicio del archivo de Streamlit:

- a. Encuentra la ubicación o ruta del repositorio y busca el archivo del dashboard, que en este caso se nombra "main.py".
- b. Determina la ruta específica del archivo.
- c. Ejecuta el siguiente comando en la terminal: "streamlit run /ruta/main.py".
- d. Al ejecutar el comando anterior, aparecerá el siguiente mensaje:

" You can now view your Streamlit app in your browser.

URL local: `http://localhost:8501`

URL de red: `http://192.168.3.4:8501`

### Navegación en el Dashboard:

El panel izquierdo muestra el control del dashboard, mientras que las gráficas visuales se encuentran en el lado derecho.

- En la sección de fecha, se despliegan todas las fechas disponibles para su selección. Puedes seleccionar una fecha desplazándose o escribiendo manualmente.
- En el apartado de "Contrato", se muestran todos los contratos de manera similar a las fechas. Si un contrato no tiene información en la fecha seleccionada, se mostrará el aviso "El contrato seleccionado no tiene información en la fecha seleccionada". En este caso, se mostrarán sólo los contratos con información disponible para esa fecha.
- El botón "Rebalancear Contratos" permite rebalancear todos los contratos con información en la fecha seleccionada. Una vez completado este proceso, se mostrará el mensaje "Rebalanceos completados. Descarga los rebalanceos", indicando pasar al siguiente paso.
- El último apartado en el panel de control es "Descargar Excel". Al ejecutarlo, se descargará un archivo de Excel con tres pestañas: la primera contiene los rebalanceos, la segunda las asignaciones por contrato y la tercera muestra las operaciones globales de todas las carteras.

## **Actualización del Dashboard:**

Para actualizar la información de los visuales, simplemente dirígete al panel de control en el lado izquierdo del dashboard y elige una nueva fecha, cartera o ambas. De esta manera, la información de los visuales se actualizará para mostrar los nuevos datos seleccionados.

### **1.6. Valoración de productos, resultados e impactos**

La implementación de un dashboard para el rebalanceo de carteras en la empresa Pilou, nos proporciona una ventaja significativa al ofrecer una visión consolidada y en tiempo real de todas las carteras gestionadas. Este enfoque centralizado facilita la supervisión eficiente de la distribución de activos, la adherencia a las estrategias de inversión y la detección temprana de posibles desviaciones. Además, el dashboard permite identificar oportunidades para optimizar la asignación de activos, capturar ganancias y gestionar el riesgo de manera proactiva. Al tener acceso a datos precisos y actualizados en un solo lugar, los responsables de la toma de decisiones pueden tomar medidas informadas para mantener la coherencia con los objetivos financieros de la empresa y garantizar una gestión de cartera eficaz.

La ejecución de este proyecto resalta de manera concluyente la urgente necesidad de la automatización de procesos en empresas de tamaño mediano y grande. La automatización no solo ahorra tiempo de manera significativa, sino que también se traduce en eficiencia operativa y reducción de costos. Este dashboard, ejemplar en su funcionalidad, no solo es aplicable a los procesos abordados en este proyecto, sino que puede replicarse con éxito en diversas áreas dentro de la empresa. La expansión de esta solución hacia otros procesos permitiría una optimización global, mejorando la toma de decisiones, la supervisión y la capacidad de adaptación ante los desafíos empresariales en constante cambio.

Al evaluar el proyecto, identificamos áreas específicas que podrían enriquecer y mejorar la experiencia general. Una de estas áreas es la posibilidad de incluir variantes adicionales o elementos gráficos complementarios que puedan añadir valor al trabajo ya realizado. Estos elementos podrían ofrecer una perspectiva más amplia, facilitando la comprensión de los datos y enriqueciendo la presentación visual del proyecto.

Además, notamos la importancia de separar los CETES por su fecha. Aunque inicialmente se excluyó esta consideración para agilizar el proceso, dividirlos según sus fechas podría ser una mejora significativa. Esto permitiría una mejor organización de la información y una visualización más detallada de los datos temporales, lo que podría brindar una visión más completa y precisa de la evolución de los activos a lo largo del tiempo.

Otra área clave de enfoque para mejorar el proyecto podría ser la optimización de la velocidad con la que el dashboard se actualiza. La eficiencia en la actualización de los datos es fundamental para ofrecer una experiencia más dinámica y ágil a los usuarios. Mejorar esta velocidad de actualización podría resultar en un dashboard más receptivo y actualizado en tiempo real, proporcionando información fresca y relevante de manera más rápida y eficaz.

### 1.7. Bibliografía y otros recursos

- *Streamlit. A faster way to build and share data apps.* (s. f.). <https://streamlit.io/>
- *Matplotlib — visualization with Python.* (s. f.). <https://matplotlib.org/>
- El Economista. (2014, 12 noviembre). El rebalanceo de portafolios. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/El-rebalanceo-de-portafolios-20141111-0204.html>
- Finsei. (s. f.) ¿Qué es el rebalanceo de una cartera de fondos de inversión? Consulta realizada en 2023 de: <https://finsei.io/que-es-rebalanceo-y-como-hacerlo/>

## 2. Productos

PAP:	4J05 OPTIMIZACIÓN DE PROGRAMAS DE INVERSIÓN EN INTERMEDIARIOS FINANCIEROS
Proyecto:	Automatización para el Rebalanceo de Portafolios de Inversión
Producto:	Producto y aplicación digital
Descripción:	Dashboard que se utiliza para ejecutar rebalanceos en todas las carteras de la empresa Pilou, permitiendo la automatización y eficiencia en los procesos.
Autores:	Fernando Zepeda Fernendez Michelle Toruño Orendain Paulina Reyes Acosta Ricardo Abraham Rodriguez Salcedo

## 3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El RPAP tiene también como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

En el contexto mexicano, donde la informalidad laboral y la falta de acceso a servicios financieros son desafíos comunes, la promoción de la cultura financiera se vuelve aún más crucial. Educación financiera accesible y programas de inclusión financiera pueden ayudar a cerrar la brecha económica, permitiendo que más personas participen plenamente en la economía formal y accedan a servicios financieros esenciales.

Por esta razón, es de gran importancia que las empresas sean más empáticas con las personas que viven en su país, ya que la mayoría pide montos iniciales para poder invertir, sin tomar en cuenta que la gran mayoría de la población no tienen los fondos suficientes para abrir una cuenta de inversión. Además la poca sensibilidad que la mayoría de estas empresas tiene al momento de jugar con los ahorros de las personas, ya que se respaldan con el hecho de “debe de ser dinero que te sobre”, cuando mínimo en este país, no es posible para todos.

En conclusión, se nos hace interesante la apertura de la empresa Pilou de mostrarse empáticos con las personas que no tengan las mismas oportunidades o posibilidades que otros y que sí puedan iniciar a crear un portafolio de inversión, ya sea para su retiro o simplemente para no dejar sus ahorros abajo del colchón.

### 3.1 Sensibilización ante las realidades

#### **Ricardo Rodriguez:**

Mi participación en este proyecto me hizo cuestionar mi visión de la profesión y cómo el ámbito financiero puede ser un agente de cambio social. La ética en la toma de decisiones financieras se vuelve fundamental cuando se trata de brindar acceso equitativo a oportunidades de inversión. Este ejercicio me hizo consciente de la responsabilidad que tenemos como profesionales para garantizar que nuestros conocimientos y habilidades se utilicen en beneficio de la sociedad en su conjunto.

Considero que mi participación en el proyecto no solo fue impulsada por mis creencias personales sobre la equidad y la inclusión, sino también por el razonamiento de que el acceso a la inversión y la educación financiera son pilares fundamentales para el crecimiento económico y el bienestar general de una sociedad.

Este ejercicio ha ampliado mi perspectiva sobre la ética en las finanzas y me ha motivado a buscar oportunidades para contribuir a la inclusión financiera en mi futuro profesional.

**Michelle Orendain:**

Personalmente, me sorprendió descubrir que la implementación de procesos automatizados en las empresas aún está en una fase inicial. Hay innumerables tareas tediosas y repetitivas que podrían beneficiarse de la automatización. Sin embargo, me complace saber que ya se está avanzando en esta dirección.

En México, la falta de conocimiento financiero es una realidad palpable, especialmente en lo que respecta a la cultura del ahorro. Siendo realistas, no todos tienen la facilidad de ahorrar o invertir, ya sea porque no está al alcance de todos o porque carecen de información al respecto. Por esta razón, me entusiasma encontrar empresas que priorizan el ahorro de sus clientes y brindan oportunidades a aquellos que desean invertir sin la necesidad de contar con grandes sumas iniciales.

**Paulina Reyes:**

A través del Programa de Aprendizaje Práctico (PAP), tuve la oportunidad de reflexionar profundamente sobre la realidad que se experimenta en México. Es una realidad que nos afecta diariamente, pero de la que pocos hablan y, por ende, rara vez se plantean soluciones. Vivimos en una sociedad donde las oportunidades se ven limitadas según tu lugar de nacimiento. Las personas viven tan preocupadas por su presente que ni siquiera tienen tiempo para preguntarse y pensar en su futuro, lo que actualmente se convierte en un problema mucho más grave, ya que el gobierno no seguirá apoyando a los mexicanos en su plan de retiro. La falta de acceso a productos e información financiera es una problemática que no debería prevalecer en el mundo actual. Vivimos en una era tecnológica que nos ofrece herramientas para generar soluciones, transformar nuestra realidad social, fomentar la inclusión, compartir el conocimiento financiero con el que contamos y ayudar a la creación y el crecimiento del patrimonio de los mexicanos. Pequeñas acciones pueden tener un impacto significativo en la vida de las personas.

Considero que, como profesionales en el ámbito financiero, a menudo nos sumergimos tanto en el mundo de los números, los rendimientos y las preocupaciones por los riesgos y los mercados, que olvidamos el entorno que nos rodea y los problemas que atacan a nuestro país. Proyectos como este nos abren los ojos, nos sacan de nuestra burbuja y nos impulsan a buscar más allá de nuestros propios beneficios. Si contamos con los recursos

y los conocimientos, ¿por qué no ayudar a los mexicanos a mejorar su calidad de vida? Al participar en este proyecto he logrado concientizar sobre la diversidad de aplicaciones que tienen las finanzas y su potencial para ser un agente de cambio. Ha despertado en mí un fuerte deseo de generar un impacto positivo. Aunque soy solo una persona, creo firmemente que cada pequeña contribución cuenta. Si puedo contagiar mi pasión por ayudar, creo que estoy haciendo la diferencia.

**Fernando Zepeda:**

Durante mi participación en el Programa de Aprendizaje Práctico (PAP), pude notar una situación importante sobre las finanzas en México. Mucha gente no sabe mucho sobre cómo invertir su dinero, principalmente porque no entienden cómo funcionan las instituciones financieras o qué servicios ofrecen a precios que puedan pagar.

Esta falta de información ha creado un problema grande para las personas y comunidades en México. No entender conceptos financieros básicos dificulta el acceso a oportunidades para invertir y a servicios financieros que podrían ayudar a crecer económicamente, tanto individual como colectivamente. Además, ha generado desconfianza en las instituciones financieras, haciendo que la gente dude en invertir o ahorrar.

Es muy importante enfrentar esta falta de conocimiento sobre finanzas. Si logramos superar esto, la gente podría tomar decisiones financieras más informadas y oportunas. Creo firmemente en la importancia de ofrecer educación financiera accesible y comprensible para capacitar a las personas y comunidades. Mi interés radica en contribuir a la construcción de una cultura financiera más sólida y consciente en la sociedad mexicana.

## 3.2 Aprendizajes logrados

### **Ricardo Rodriguez:**

Durante nuestra participación en el Proyecto, hemos logrado desarrollar diversas competencias disciplinares, sociales y universitarias que han sido fundamentales para nuestro crecimiento colectivo.

En el ámbito disciplinar, nos enfrentamos a desafíos que nos permitieron fortalecer nuestra capacidad de análisis y resolución de problemas. En momentos específicos del proyecto, nos vimos desafiados a aplicar nuestros conocimientos previos y a buscar soluciones creativas para superar obstáculos inesperados. Estas situaciones nos enseñaron la importancia de la flexibilidad y la adaptabilidad en entornos de trabajo dinámicos.

A nivel social, el trabajo en equipo fue esencial en el desarrollo del proyecto. En determinados momentos, sentimos la presión de coordinar esfuerzos entre personas con diferentes enfoques y habilidades. Sin embargo, aprendimos a valorar la diversidad de opiniones y a buscar la sinergia entre los miembros del equipo. Esta experiencia nos llevó a comprender mejor la importancia de la comunicación efectiva y la colaboración para alcanzar metas comunes.

### **Fernando Zepeda:**

Mi participación en PAP ha sido una experiencia reveladora que ha potenciado mis habilidades tanto en el ámbito profesional como en el personal. Este recorrido ha sido un auténtico campo de aprendizaje donde he podido cultivar competencias fundamentales como el análisis de datos, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo.

En el transcurso del proyecto, me enfrenté a desafíos que pusieron a prueba mi capacidad de adaptación y resiliencia. La interacción con mis compañeros me permitió no solo mejorar mis habilidades de organización y gestión del tiempo, sino también comprender la importancia de la flexibilidad al explorar nuevas herramientas como streamlit. Aprender a valorar distintas perspectivas y estar abierto a soluciones diversas fue esencial para superar obstáculos y alcanzar resultados exitosos.

Esta experiencia no solo ha contribuido al desarrollo de mis habilidades técnicas, sino que también ha fortalecido mi actitud hacia los retos. He comprendido que la perseverancia y la disposición para adaptarse a situaciones novedosas son pilares clave para el éxito en cualquier ámbito. Esta travesía me ha enseñado la importancia de la resiliencia y la capacidad de aprendizaje continuo, reforzando mi confianza en mi capacidad para afrontar desafíos con determinación y creatividad.

**Michelle Orendain:**

Durante el desarrollo de este proyecto PAP, he adquirido conocimientos significativos acerca de nuevas herramientas de trabajo, procesos innovadores y estrategias efectivas. No obstante, debo ser honesto al admitir que nos enfrentamos a desafíos, especialmente porque nos aventuramos en el uso de herramientas totalmente nuevas sin tener todas las bases previas.

Un aspecto destacado de nuestro proyecto fue el proceso de rebalanceo de carteras, el cual, a pesar de contar con ciertos conocimientos previos, nunca habíamos abordado en un contexto práctico. Este desafío nos impulsó a expandir nuestras habilidades y a aplicar nuestros conocimientos de manera más profunda.

El proyecto también destaca la importancia de la colaboración y el trabajo en equipo. Identificamos las fortalezas individuales de cada miembro y asignamos tareas de acuerdo con esas habilidades, permitiendo que cada uno demostrara su potencial al máximo. Al final del día, todos aprendimos unos de otros, fortaleciendo así no solo nuestro proyecto sino también nuestro entendimiento colectivo.

Es fundamental destacar que este proyecto resalta la relevancia de la automatización de procesos. En particular, el uso de nuevas herramientas nos llevó a reconocer la eficiencia y precisión que se puede lograr al implementar sistemas automatizados. La automatización no solo facilita tareas complejas como el rebalanceo de carteras, sino que también mejora la productividad general del equipo al reducir la carga de trabajo manual y minimizar posibles errores.

**Paulina Reyes:**

Mi participación en este proyecto me ha permitido involucrarme en un proceso constante de aprendizaje y desarrollo personal y profesional. La resolución de problemas ha sido una habilidad clave que he fortalecido durante esta experiencia. Enfrentarse a desafíos financieros específicos, identificar obstáculos y encontrar soluciones creativas para mejorar los procesos han sido parte integral del camino. Esta habilidad me ha enseñado la importancia de no solo identificar los problemas, sino también de analizarlos desde distintos ángulos para encontrar soluciones prácticas y efectivas.

La gestión y organización del tiempo se convirtieron en elementos fundamentales para el éxito del proyecto. Aprender a priorizar tareas, establecer plazos y distribuir eficientemente el trabajo en equipo fue esencial para cumplir con los objetivos propuestos en cada etapa. La capacidad de intercambiar ideas, escuchar distintas perspectivas y trabajar en conjunto nos ha permitido alcanzar resultados más sólidos y completos. Entender cómo aprovechar las habilidades únicas de cada uno fue clave para lograr desarrollar el producto final, en lo personal yo era la única integrante del equipo que pertenecía a otra carrera, por lo que tuve que adaptarme y aprender lo que ellos podían enseñarme, pero al mismo tiempo yo pude mostrarles otra cara de la misma moneda, complementando así nuestros conocimientos para llegar a mejores resultados.

Convertir la teoría financiera en soluciones aplicables ha sido sumamente valioso. El aprovechamiento de herramientas tecnológicas ha agilizado y optimizado nuestros procesos. Por otra parte, aceptar desafíos siempre ha sido una parte esencial de mi vida. Para mí, los desafíos son caminos que nos llevan a investigar, explorar y descubrir nuevas soluciones. Considero que los retos son oportunidades de crecimiento; ya que nos empujan más allá de nuestros límites y nos obligan a encontrar nuevas formas de innovar y aprender. Finalmente, este proyecto me ha inculcado una mentalidad innovadora. La capacidad de pensar más allá de las soluciones convencionales y proponer enfoques creativos, se ha convertido en una parte esencial de mi crecimiento profesional. Esta experiencia me ha demostrado que la innovación y la creatividad son elementos indispensables para abordar desafíos complejos en el mundo financiero y en cualquier ámbito profesional.