

**Práctica empresarial mejoras para el área de T&M (Training and Mentoring) en GPVCM  
(Global Pharmacovigilance Case Management)**

**Eduardo Jose Duarte Peña**

**Informe de Practica para optar el título de Ingeniero Mecatrónico**

**Director**

**Oscar Fernando Becerra Angarita**

**Magister En Ingeniería Eléctrica**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Ingenierías y Arquitectura**

**Facultad de Ingeniería Mecatrónica**

**2025**

**Contenido**

Introducción .....	7
1 Practica empresarial auxiliar de proyectos.....	8
1.1 Reseñas de la Empresa .....	8
1.2 Misión .....	8
1.3 Visión .....	8
2 Justificación.....	9
3 Identificación de la problemática.....	9
4 Marco de referencia .....	10
4.1 Lean Manufacturing .....	10
4.2 Mapa de proceso .....	10
4.3 Análisis de datos .....	10
4.4 Procesamiento de datos .....	10
4.5 Data-Driven Decision-Making .....	11
4.6 Optimización de procesos.....	11
4.7 Clustering .....	11
4.8 Kmeans Clustering.....	11
5 Objetivos .....	12
5.1 Objetivo general.....	12
5.2 Objetivos específicos.....	12
6 Plan de trabajo .....	12
7 Resultados y discusiones.....	14
8 Conclusiones .....	25
9 Recomendaciones .....	27
Referencias.....	28

**Lista de Figuras**

<i>Figura 1. Esquemático de actividades</i>	13
<i>Figura 2. Mapa de proceso Notificaciones FR</i>	16
<i>Figura 3. Mapa de proceso de Notificaciones FR después de la mejora</i>	16
<i>Figura 4. Proceso de Revisión de métricas</i>	17
<i>Figura 5. Proceso de Revisión de métricas, luego de mejora</i>	17
<i>Figura 6. Mapa de proceso de rotaciones mensuales</i>	18
<i>Figura 7. Mapa de proceso de rotaciones mensuales con mejora implementada</i>	18
<i>Figura 8. Grafica de líneas para New Hire</i>	19
<i>Figura 9. Graficas de líneas para el grupo Cross-training</i>	20
<i>Figura 10. Grafica BoxPlot de cantidad de Casos vs Findings</i>	21
<i>Figura 11. Grafica BoxPlot de cantidad de Días vs Findings</i>	22
<i>Figura 12. Clusters de cantidad de Días vs findings y estadísticas del mejor grupo</i>	23
<i>Figura 13. Clusters de cantidad de casos vs findings y estadísticas del mejor grupo</i>	24
<i>Figura 14. Gráfico de pastel de las tendencias de findings para los NewHire</i>	25
<i>Figura 15. Gráfico de pastel de las tendencias de findings para los Cross-training</i>	25

### **Resumen**

Este informe detalla las actividades realizadas durante la práctica empresarial en la empresa Merck Sharp Dohme (MSD), centradas en la mejora de procesos mediante la aplicación de metodologías ágiles y la ciencia de datos a los procesos administrativos en el área de T&M. Se abordaron desafíos relacionados con la gestión de datos y procesos, como la realización de un estudio estadístico completo con datos de entrenamiento y calidad, una revisión de las tareas realizadas y la identificación de las que poseían una oportunidad de mejora, la utilización de modelos de machine learning para la toma de decisiones, utilizando herramientas como Visual Studio Code, Python, Jupyter Notebooks, Excel y librerías necesarias para el análisis de datos tales como: Numpy, Pandas, Matplotlib y Scikit-learn. El resultado fue una notable mejora en la optimización del tiempo en las tareas administrativas, una estandarización en la cantidad de días de entrenamiento para los nuevos colaboradores y los que quieren extender sus habilidades, la identificación de la problemática del tipo de entrenamiento según el ambiente, se encontró las tendencias de los findings más comunes según el tipo del ambiente del entrenamiento y con esto el enfoque del entrenamiento para mejorar la calidad.

*Palabras clave:* Mejora de procesos, Ciencia de datos, Estandarización, MSD, tendencias.

### **Abstract**

This report details the activities carried out during the business internship at Merck Sharp Dohme (MSD), focusing on process improvement through the application of agile methodologies and data science to administrative processes in the T&M area. Challenges related to data and process management were addressed, such as conducting a comprehensive statistical study with training and quality data, reviewing the tasks performed and identifying those with improvement opportunities, using machine learning models for decision-making, utilizing tools like Visual Studio Code, Python, Jupyter Notebooks, Excel, and necessary libraries for data analysis such as: Numpy, Pandas, Matplotlib, and Scikit-learn. The result was a notable improvement in the optimization of time in administrative tasks, standardization in the number of training days for new employees and those who want to extend their skills, identification of the training type issues according to the environment, finding the trends of the most common findings according to the training environment type, and thus focusing the training to improve quality.

*Keywords:* Process improvement, Data science, Standardization, MSD, trends.

## Glosario

*Análisis de datos:* proceso de inspeccionar, limpiar y modelar datos con el objetivo de descubrir información útil, sacar conclusiones y apoyar la toma de decisiones.

*Mejora de procesos:* proceso de optimización de tareas y flujos de trabajo mediante la identificación y eliminación de ineficiencias, con el objetivo de mejorar la calidad y la productividad.

*Estandarización:* establecimiento de normas y procedimientos uniformes para garantizar la consistencia y la calidad en la ejecución de tareas y procesos.

*Tendencias:* análisis de patrones y cambios en los datos a lo largo del tiempo para identificar comportamientos recurrentes y predecir futuros desarrollos.

*Jupyter Notebooks:* entorno interactivo que permite crear y compartir documentos que contienen código en vivo, ecuaciones, visualizaciones y texto narrativo.

*Pandas:* biblioteca de software escrita para el lenguaje de programación Python, que proporciona estructuras de datos y herramientas de análisis de datos de alto rendimiento y fáciles de usar.

*Matplotlib:* biblioteca de gráficos para Python que permite generar visualizaciones estáticas, animadas e interactivas.

*Numpy:* biblioteca de Python que proporciona soporte para matrices y grandes colecciones de datos numéricos, junto con una gran colección de funciones matemáticas de alto nivel para operar con estos datos.

*Scikit-learn:* biblioteca de aprendizaje automático en Python que proporciona herramientas simples y eficientes para el análisis predictivo de datos.

*Python:* lenguaje de programación de alto nivel, interpretado y de propósito general, que enfatiza la legibilidad del código y permite a los desarrolladores expresar conceptos en menos líneas de código.

### **Introducción**

Merck Sharp & Dohme o MSD es una empresa multinacional enfocada en la creación y distribución de fármacos, tanto para la salud humana como animal [1]. Esta cuenta con diversas áreas que se encargan de diferentes aspectos en la empresa, las cuales cuentan con subáreas para repartir sus tareas.

En GPVCM se procesan casos clínicos que estén relacionados con alguna medicina en la que MSD este involucrada, esto con el fin de asegurarnos de la funcionabilidad de esta y los efectos adversos que pueda llegar a tener. T&M es el área encargada de los entrenamientos dentro de GPVCM, esta se asegura de que los nuevos empleados puedan salir a trabajar con una buena calidad. En este sentido se ha identificado que esta área tiene oportunidad de mejora para disminuir los gastos que presenta el tiempo de cada colaborador o empleado [2].

Para esto se implementarán diversas metodologías ágiles y herramientas tecnológicas para medir y mejorar procesos realizados en el área de T&M. Con esto en mente el objetivo de la práctica empresarial es revisar todos los procesos administrativos que se realizan, analizar los datos, dashboard que el área maneja y mejorar los procesos que puedan modificar. Al final de la práctica se realizará una presentación de todo lo realizado, junto a las mejoras y resultados de esta.

## **1 Practica empresarial auxiliar de proyectos**

### **1.1 Reseñas de la Empresa**

MSD, conocida también como Merck & Co. en Estados Unidos y Canadá, es una empresa global de atención médica que se dedica a la investigación y desarrollo de medicamentos, vacunas y productos de salud animal. Fundada hace más de 130 años, MSD ha estado a la vanguardia de la ciencia para mejorar y salvar vidas en todo el mundo [1].

La empresa se enfoca en varias áreas terapéuticas clave, incluyendo oncología, enfermedades infecciosas, vacunas y enfermedades cardio metabólicas [2]. Por ejemplo, MSD ha sido pionera en el desarrollo de vacunas que han tenido un impacto significativo en la salud pública global [2]. Además de su compromiso con la innovación, MSD también promueve valores como la equidad, inclusión y diversidad. La empresa cree que en un entorno de trabajo inclusivo y diverso es esencial para su éxito y para cumplir su misión de mejorar la salud y bienestar de todo el mundo [1].

En términos de responsabilidad social, MSD trabaja de manera responsable todos los días para asegurar un futuro sostenible, seguro y saludable para las personas [1]. Este compromiso se refleja en las iniciativas de sostenibilidad de enfoque ético en sus operaciones.

### **1.2 Misión**

MSD tiene como misión; Utilizar el poder de la ciencia de vanguardia para abordar algunos de los desafíos de salud más críticos del mundo [3].

### **1.3 Visión**

En MSD se busca hacer una diferencia en la vida de las personas a nivel global a través de sus medicamentos innovadores, vacunas y productos de salud animal [4].

## **2 Justificación**

La mejora de los procesos de T&M es necesaria debido a la falta de un estándar en cuanto al método, tiempo y cantidad de casos que procesan en el entrenamiento, además del manejo del tiempo en sus tareas administrativas. Actualmente, esta ausencia de estandarización ha derivado en pérdidas significativas [5] en el área debido al tiempo invertido de más en los entrenamientos y revisión de casos de los Meentes (término utilizado para referirse a los alumnos). Además, la realización de tareas administrativas desvía la atención de las actividades esenciales, como el procesamiento de casos o el entrenamiento de los nuevos colaboradores. Aplicando mejoras en estos procesos se pueden aplicar menos recursos para obtener los mismos o mayores resultados [6].

Por medio de estas prácticas se busca optimizar el tiempo invertido en las tareas anteriormente mencionadas, además de encontrar un estándar en la cantidad de días en el entrenamiento y números de casos procesados para evitar la inversión de días innecesarios, teniendo como objetivo un menor promedio de findings (termino para referirse a errores dentro de los casos procesados).

## **3 Identificación de la problemática**

El área de T&M no ha tenido una intervención en sus procesos desde que se formó en la empresa hace quince años, por lo cual tiene diversas oportunidades para mejorar y optimizar sus procesos. Sin importar el enfoque de las empresas, siempre tienen claro que nada está completamente terminado o mejorado de forma definitiva, por ello, siempre están en una búsqueda constante de un proceso dinámico de cambio y mejora de sus procedimientos, esto con el fin de tener mejores resultados económicos y productivos [7].

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizará la revisión de todos los procesos administrativos dentro del área y se le aplicaran las mejoras o eliminación de las tareas que no aporten valor a la empresa, además de ello, esta área recolecta datos de los entrenamientos que se realizan, pero hasta el día de hoy no se han utilizado para sacarles provecho o decisiones empresariales con ellos, por lo que se analizaran y procesaran estos datos, se creará un documento instructivo para realizarlo dicho análisis cada que sea necesario.

## **4 Marco de referencia**

### **4.1 Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing o manufactura esbelta en español, es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio toda tarea que no le aporta un valor al proceso, pero si costo y trabajo [8].

### **4.2 Mapa de proceso**

Un mapa de proceso se define como un método que promueve y facilita una mejor comprensión de los procesos, esto con el fin de ayudar a las organizaciones a identificar áreas de mejora [9].

### **4.3 Análisis de datos**

El análisis de datos basa en distintas operaciones o transformaciones a ciertos datos, ya sean de orden cuantitativo o cualitativo, para aplicar una serie de lecturas e interpretaciones según sea el objetivo [10].

#### **4.4 Procesamiento de datos**

En 1978 IBM definió el término Procesamiento de datos como una serie de acciones y operaciones planificadas sobre la información o datos para lograr un resultado deseado [11].

#### **4.5 Data-Driven Decision-Making**

Data-Driven Decision-Making o en español “toma de decisiones basada en datos”, es un enfoque o técnica que se centra en la recopilación y análisis de datos relevantes como características clave para guiar decisiones estratégicas. Es un proceso estructurado que integra datos de diversas fuentes para determinar el camino a seguir. Es muy similar al método científico, ya que se enfoca en el uso de evidencia empírica para mejorar la toma de decisiones [12].

#### **4.6 Optimización de procesos**

La optimización de procesos debe enfocarse en reducir tiempo de entrega y costos, mejorar la calidad del producto, aumentar la satisfacción del cliente y de los colaboradores para mantener una ventaja competitiva. Los objetivos de la optimización de procesos son a menudo la reducción de costos y del tiempo del proceso o procesos [13].

#### **4.7 Clustering**

Clustering o Data Clustering es un método de clasificación no supervisada, ya que los grupos se forman evaluando las similitudes y diferencias de las características entre cada caso, y la agrupación se basa en esas similitudes emergentes y no en un criterio externo [14].

## **4.8 Kmeans Clustering**

La técnica de Kmeans Clustering es un método de separación que reubica iterativamente

los puntos de datos entre grupos para dividir los distintos casos dependiendo de sus características. Su objetivo es encontrar grupos con alta similitud interna y baja similitud entre grupos [14].

## **5 Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Implementar cambios en los procesos de Training and Mentoring (T&M), mediante la implementación de herramientas tecnológicas y metodologías ágiles, con el fin de reducir el tiempo dedicado a tareas administrativas.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Realizar una revisión de los procesos actuales del equipo de T&M, para identificar las áreas de mejora.
- Diseñar e implementar las mejoras en los procesos identificados para optimizar las tareas de T&M.
- Analizar los datos de entrenamiento para estandarizar la cantidad de días y casos realizados por los Mentees apoyado con técnicas de machine learning, además de encontrar las debilidades de cada grupo de entrenamiento para enfocar sus entrenamientos en estas.

### 6 Plan de trabajo

Se plantearon tres rangos de fechas para los diferentes objetivos específicos, que de ahora en adelante llamaremos fases, tal como se observa en la Figura 1. En la primera fase se realizan reuniones semanales con el mánager y líder de proceso del área T&M, esto con el fin de hacer revisión de todos los procesos que se realizan e identificar las oportunidades de mejora, en el segundo rango llevamos a cabo la implementación de los procesos identificados y en la última fase se realiza un análisis descriptivo y exploratorio para llevar a cabo un Data-Driven Desion-Making.

*Figura 1. Esquemático de actividades*

Objetivos específicos	Evaluación de objetivos	Actividades realizadas para consecución de dichos objetivos	Fecha Inicial	Fecha Final	Entregable
En cada fila se ubican cada uno de los objetivos específicos.	Se especifica cómo se va a conseguir cada objetivo específico planteado, esto conducirá a cumplir el objetivo general.	Se indican las diferentes actividades realizadas para conseguir dicho objetivo específico.	Fecha de inicio de la actividad.	Fecha en la que se espera terminar la actividad.	Se describe el producto que se obtendrá al realizar dicha actividad. Puede ser un informe, un diseño, etc.
1. Realizar una revisión de los procesos actuales del equipo de T&M, para identificar las áreas de mejora.	Se estudia los procesos a fondo y se identifican las áreas de mejora	Se realizan reuniones semanales con el área de T&M	1-sep-24	30-sep-24	Informe con el listado de las tareas a mejorar en T&M
2. Diseñar e implementar las mejoras en los procesos identificados para optimizar las tareas de T&M.	Aplicar metodología Austero en las tareas necesarias.	Seleccionar las tareas que no aportan valor al proceso para su eliminación	1-oct-24	31-oct-24	Mapas de procesos con las mejoras en los procesos a tratar.
	Implementar cambios y ver la diferencia de tiempo en las tareas	Analizar las tareas y encontrar la mejora as apta para su optimización			
3. Analizar los datos de entrenamiento para estandarizar la cantidad de días y casos realizados por los Mentees apoyado con técnicas de machine learning, además de encontrar las debilidades de cada grupo de entrenamiento para enfocar sus entrenamientos en estas.	Recolección de la data necesaria para realizar el análisis	Revisar las carpetas, dashboards y registros de todos los casos procesados y recolectar los necesarios.	1-nov-24	30-nov-24	Estudio estadístico con sus conclusiones, un informe del paso a paso para recrearlo e implementar mejora continua, además de los codigos (Jupyter notebook/Python) del analisis.
	Procesamiento de los datos (Manipulación y limpieza)	Utilizar software como Python y Excel para el procesamiento de la data			
	Análisis exploratorio apoyado con técnicas de machine learning	Crear gráficos, pivot tables y modelos para realizar un Data-Driven Decision-Making			

En la segunda fase, se aplican metodologías agiles tales como la Lean Manufacturing para recortar procesos innecesarios y no aportan valor a la empresa y al área de T&M. Se realizan mapas

de procesos para identificar estas áreas a mejorar y ver la diferencia con el cambio implementado.

En la fase 3, se recolecta la información que se tiene actualmente de los Mentees, que contiene datos como la fecha de inicio del entrenamiento, fecha final, fecha de independencia (Fecha donde son liberados a trabajar sin supervisión), etc. Teniendo estos datos se realiza el cruce con los datos de los casos procesados que vienen desde el 2021 hasta el 2024 y los datos de calidad entre el mismo rango de fechas, extrayendo la información que necesitamos como la cantidad de casos procesados durante las fechas en las que el mentee se encontraba en mentoría y por último se recolectan los datos de calidad que es donde se encuentra los findings o errores que tienen los empleados al procesar los casos, esto con el fin de identificar como fueron y que cantidad tuvieron los Mentees en los 6 meses siguientes a su fecha de independencia, para poder encontrar la correlación entre cantidad de días de entrenamiento y cantidad de casos procesados durante mentoría con la cantidad de findings que tuvieron, además se realizará un análisis de cuáles son las tendencias de findings que poseen los mentees para enfocar su entrenamiento en las más comunes.

## **7 Resultados y discusiones**

A continuación, se ira describiendo los resultado fase por fase y el impacto que esto tendrá en la organización.

### **7.1 Fase 1**

Es esta primera parte se han identificado un total de cinco procesos que en si no son necesarios o tienen una oportunidad de mejorar para reducir los tiempos invertidos en las tareas administrativas. Tal como se observa en la Tabla 1.

*Tabla 1. Procesos identificados para mejorar*

Proceso	Task	Tiempo para ahorrar
<u>Daily mylearning Compliance</u>	Eliminar	15 minutos diarios (5 horas al mes)
<u>Daily remainder mylearning DT</u>	Eliminar	15 minutos diarios (5 horas al mes)
Rotaciones Mensuales	Mejorar	8 horas al mes
Notificaciones FR	Eliminar	25 horas al mes
Revisión de métricas	Mejorar	15-40 minutos semanal (12 horas al mes)

Los dos primeros procesos eran una alerta/notificación que recordaba a los Mentees realizar los cursos asignados por la empresa cuando quedaban la mitad de los días disponibles y cuando solo quedaba un día, pero actualmente la plataforma utilizada para dichos cursos ya alertaba cuando eran asignados y esta notificación perduraba en la página principal de la empresa hasta que se realice el curso por lo cual no es necesaria tener estos dos procesos extras.

El proceso de Rotaciones mensuales lo han estado haciendo los principales managers de cada área (11 áreas en total) de GPVCM durante los últimos 5 años, pero esto puede ser realizada por el área de Resource and Compliance (R&C), que son los encargados del manejo de persona de todo GPVCM, una de las principales demora en este proceso era la verificación de las fechas de vacaciones o incapacidades que tenían los empleados de cada área dicha información la tiene R&C de primera mano, además de tener experiencia en el manejo de recursos humanos, por lo cual la mejor solución es que esta área se encargue de estas asignaciones tal como se implementa en otras locaciones de MSD.

Las notificaciones Final Review (FR), era un proceso en donde los Mentores enviaban un correo al Mentee con los diferentes hallazgos que se encontraban en los casos que estos procesaban, además se utilizaba para llevar un tracking y darles un feedback a los Mentees, se ha decidido eliminar debido a que la plataforma para procesar casos cambiará y podrá tener esta notificación dentro de ella. En el caso del tracking se utilizará otro software.

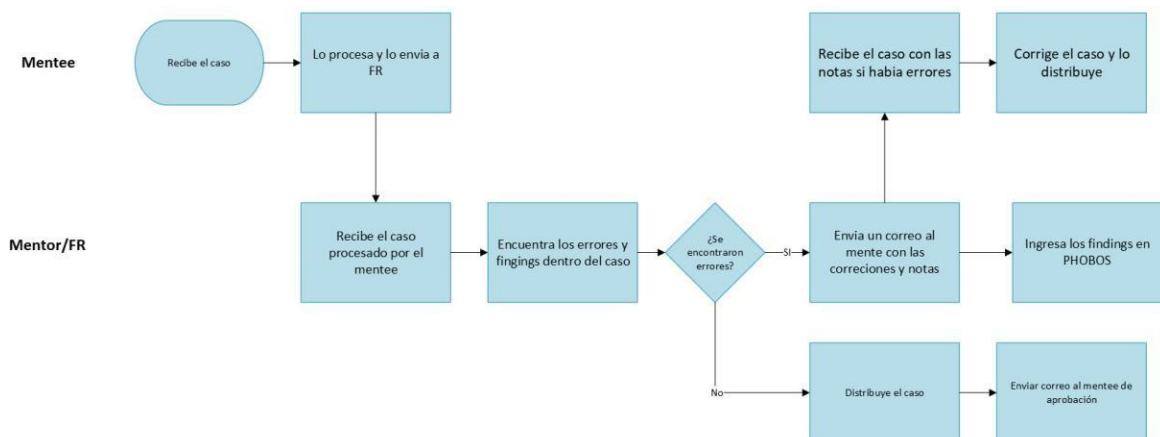
Revisión de métricas, es un archivo que llenaban los Mentores cada semana para realizar el tracking de los datos cuantitativos de cada Mentee, pero este proceso era muy demorado por la dispersión de los datos que se ingresan en él, por lo que se propone unificar esta información y hacerla de una manera presentable en un módulo del dashboard de T&M para tener el tracking de una manera más rápida, ya con el módulo se podrá unificar los tracking cualitativo de los feedback, que se describió anteriormente, y el tracking cuantitativo en una misma plataforma.

## 7.2 Fase 2

En esta fase se realizaron los mapas de los procesos identificados, antes y después de la implementación de la mejora. Se presentará proceso por proceso junto a sus mapas y se describirá el impacto que tuvo dicho cambio.

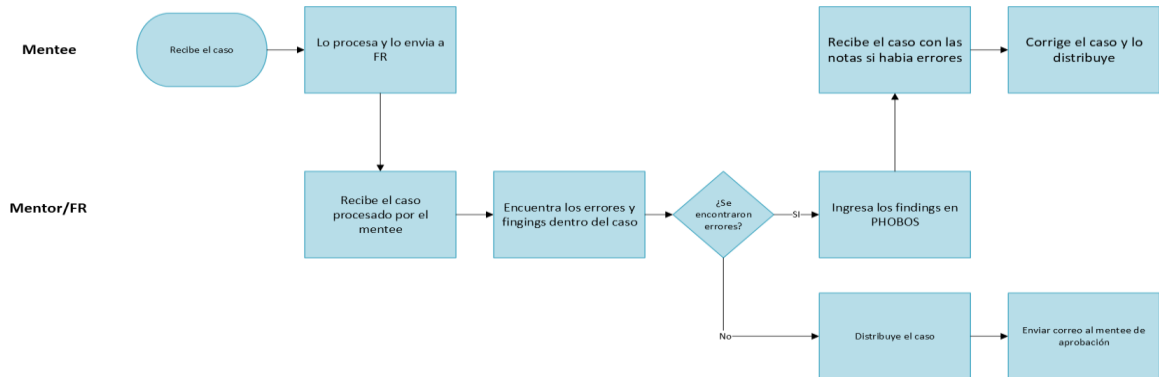
### Notificaciones FR

*Figura 2. Mapa de proceso Notificaciones FR*



En la Figura 2 se presenta como era el proceso de las notificaciones FR y en la Figura 3 se puede apreciar cómo queda este luego de la mejora en el proceso.

**Figura 3.** Mapa de proceso de Notificaciones FR después de la mejora.



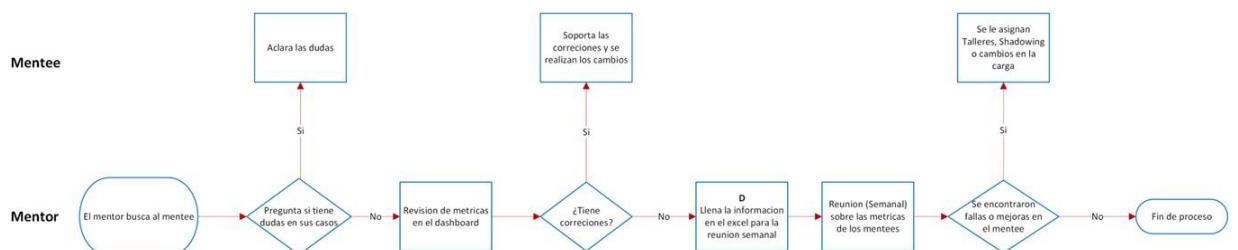
En 2023 en todas las locaciones hubo 19.648 casos que pasaron por FR, y hasta la fecha en 2024 se lleva un total de 15.642 casos que han pasado por FR. Si todos estos casos están obligados a enviar una notificación por correo después de que se revisa el caso, en 2023 hubo 19.648 correos electrónicos y si decimos que por mínimo cada correo toma un tiempo de 2 minutos, esto equivaldría a 654 horas/año enviando correos electrónicos.

Por lo cual solo eliminando esta tarea se podrían ahorrar 654 horas laborales.

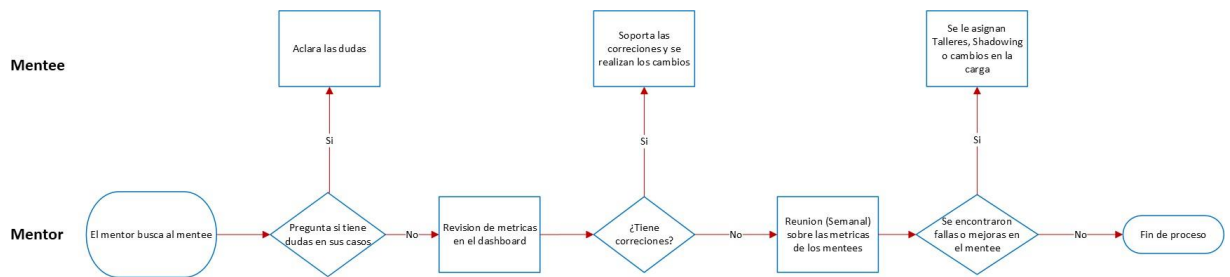
### Revisión de métricas

En la Figura 4 se encuentra del antes del proceso y en la Figura 5 el después implementando la mejora. En el proceso existe una demora de entre 15 a 40 minutos o más (dependiendo de la cantidad de Mentees), únicamente llenando la información en el Excel.

**Figura 4.** Proceso de Revisión de métricas



**Figura 5.** *Proceso de Revisión de métricas, luego de mejora.*



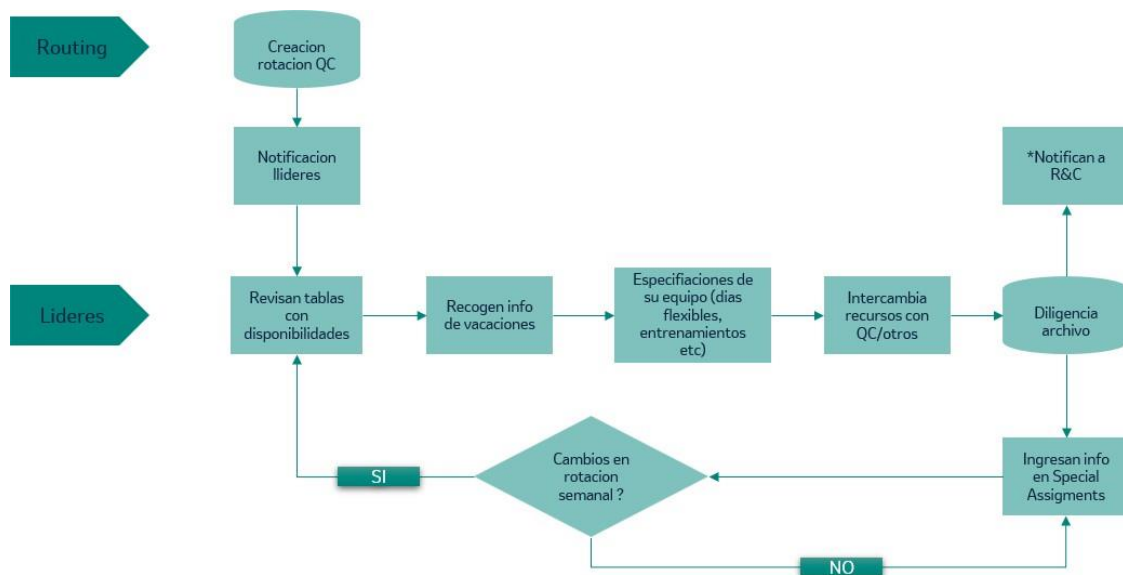
Solo con desarrollar el módulo del dashboard para unificar la información estaríamos eliminando esta demora en el proceso y ahorrando hasta 3 horas semanales.

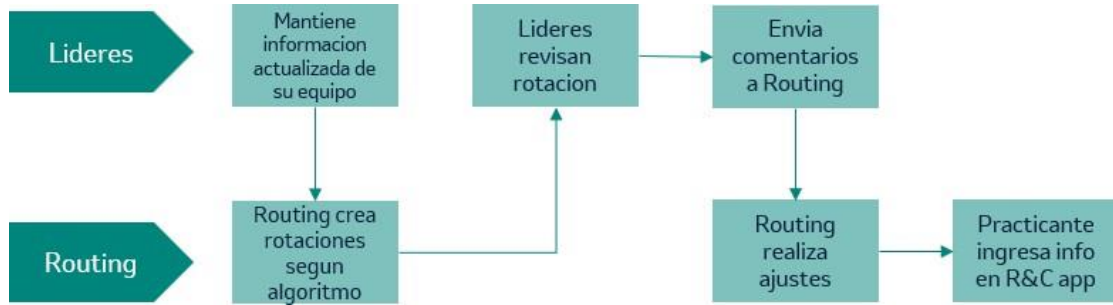
**Rotaciones mensuales**

Dentro de T&M les tomaba hasta 8 horas realizar este proceso sin contar el tiempo en el que ingresan a cambiar si hubo una vacación o incapacidad de alguno de los colaboradores.

En la Figura 6 se puede notar como este proceso tiene muchos retrocesos y demoras dentro de este por lo que el proceso es demorado. En la Figura 7 se observa que el proceso se reduce y no se tiene estos retrocesos que se tenían anteriormente.

**Figura 6.** *Mapa de proceso de rotaciones mensuales*



*Figura 7. Mapa de proceso de rotaciones mensuales con mejora implementada*

Para T&M, área de enfoque de este proyecto, se ahorra un total de 9 horas al mes

### 7.3 Fase 3

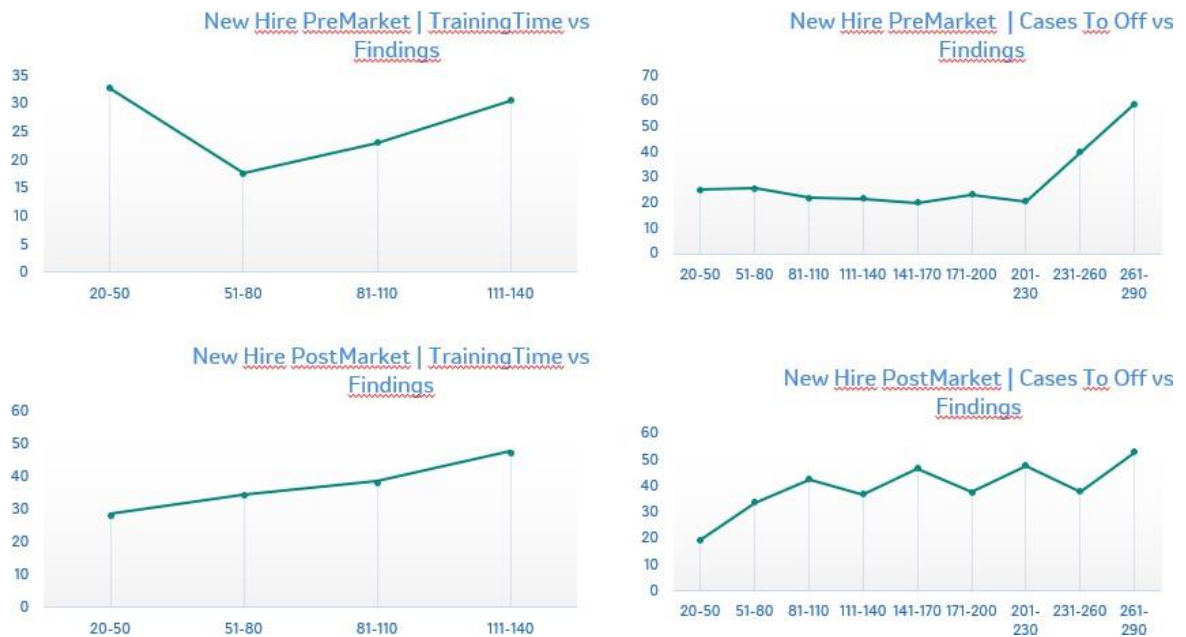
En los datos que se recolectaron podemos diferenciar cuatro tipos de grupo de estudio, que son:

- New Hire PreMarket
- New Hire PostMarket
- Cross-training PreMarket
- Cross-training PostMarket

Los datos analizados son de cuatro localidades de MSD; China, Costa Rica, Colombia y Polonia. Por lo que el resultado de este análisis será para una decisión empresarial “Global”.

Luego de una limpieza de los datos se hicieron distintas graficas para identificar la correlación que tenía la cantidad de días de entrenamiento y la cantidad de casos con el número de Findings que presentan los Mentees 6 meses posteriores a salir independiente.

**Figura 8.** Grafica de líneas para New Hire



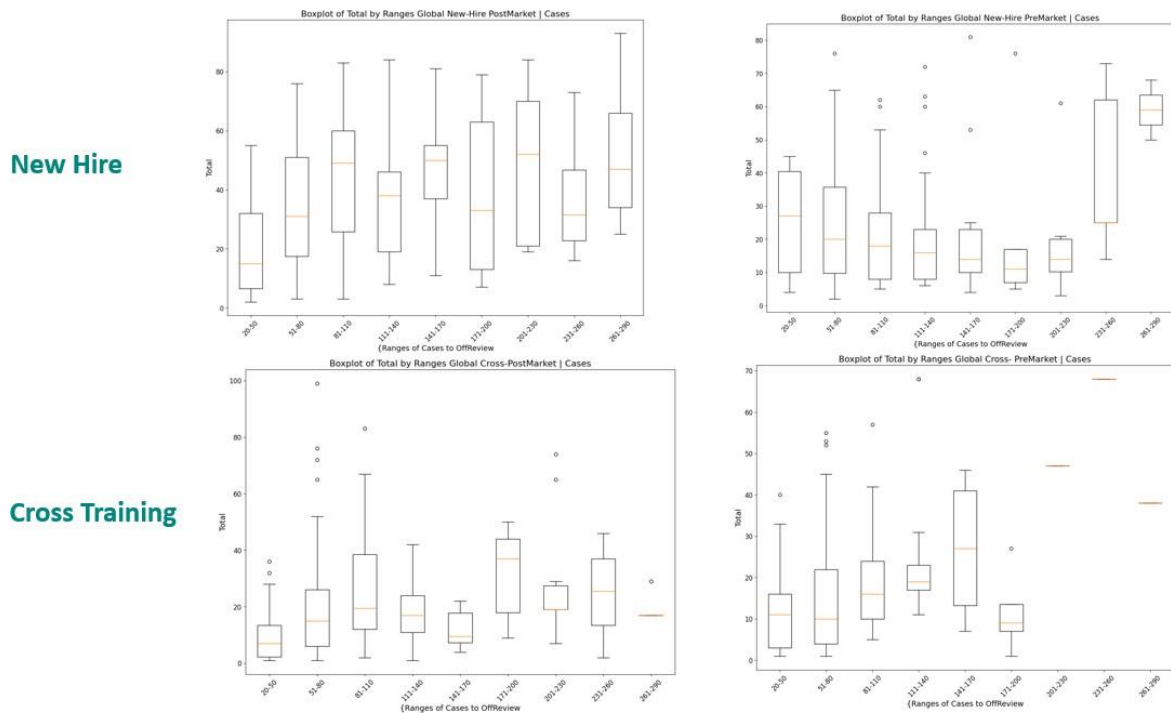
En la Figura 8 se puede evidenciar el comportamiento de los datos para el grupo New Hire, todas las gráficas nos presentan una correlación positiva, lo cual no es lo esperado. Una situación similar ocurre en la Figura 9, pero al ser datos reales, siempre se debe esperar lo inesperado. Con esta grafica ya podemos decir que más cantidad de días y mayor cantidad de casos procesados no equivale a una mejor calidad.

**Figura 9.** Graficas de líneas para el grupo Cross-training



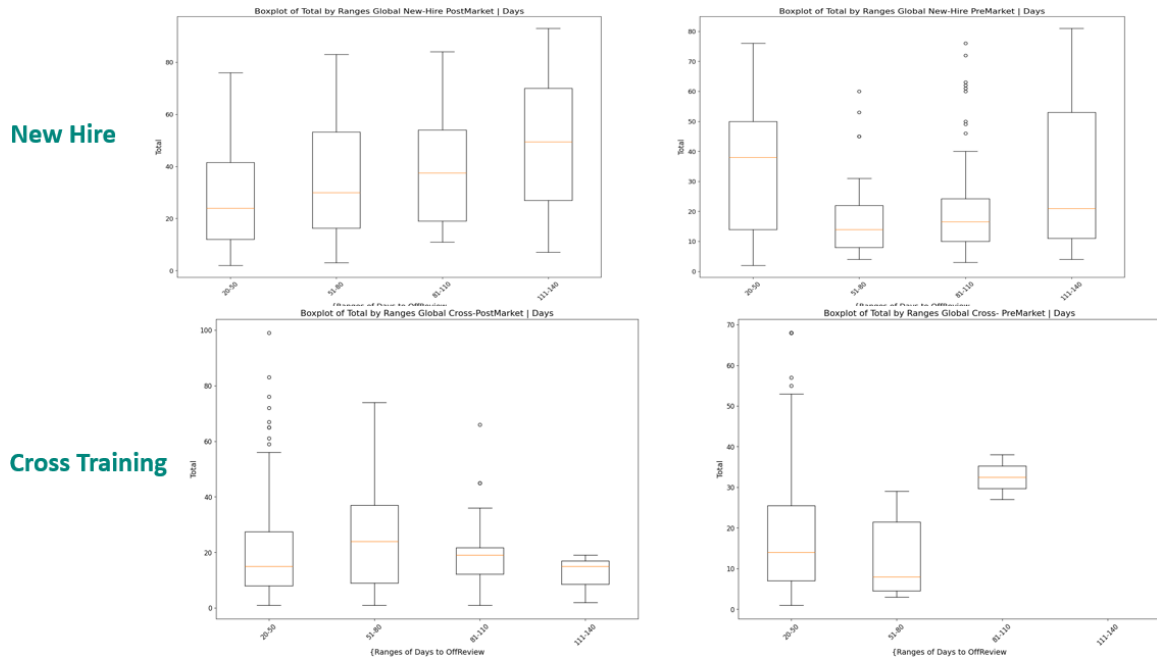
Al ser gráficos de líneas que usan un promedio para graficar cada punto no se puede decidir la cantidad de días o casos con ellas, por lo que se usara una boxplot, para identificar la variación que tienen estos datos. En la Figura 10 podemos observar la variación de la cantidad de Findings contra rangos de casos realizados por cada Mentee de los grupos New Hire y Cross-Training.

**Figura 10.** Grafica BoxPlot de cantidad de Casos vs Findings



En el grupo New Hire PostMarket, la primera grafica esquina superior izquierda, los datos dicen que el mejor rango para ellos estaría entre 20-50 casos, en el New Hire PreMarket, superior derecha, se evidencia que el rango con una menor variación y cantidad de findings es de 171-200, igual que el Cross-training PreMarket, esquina inferior derecha, pero el Cross-training PostMarket es de un rango entre 141-170.

**Figura 11.** Grafica BoxPlot de cantidad de Días vs Findings



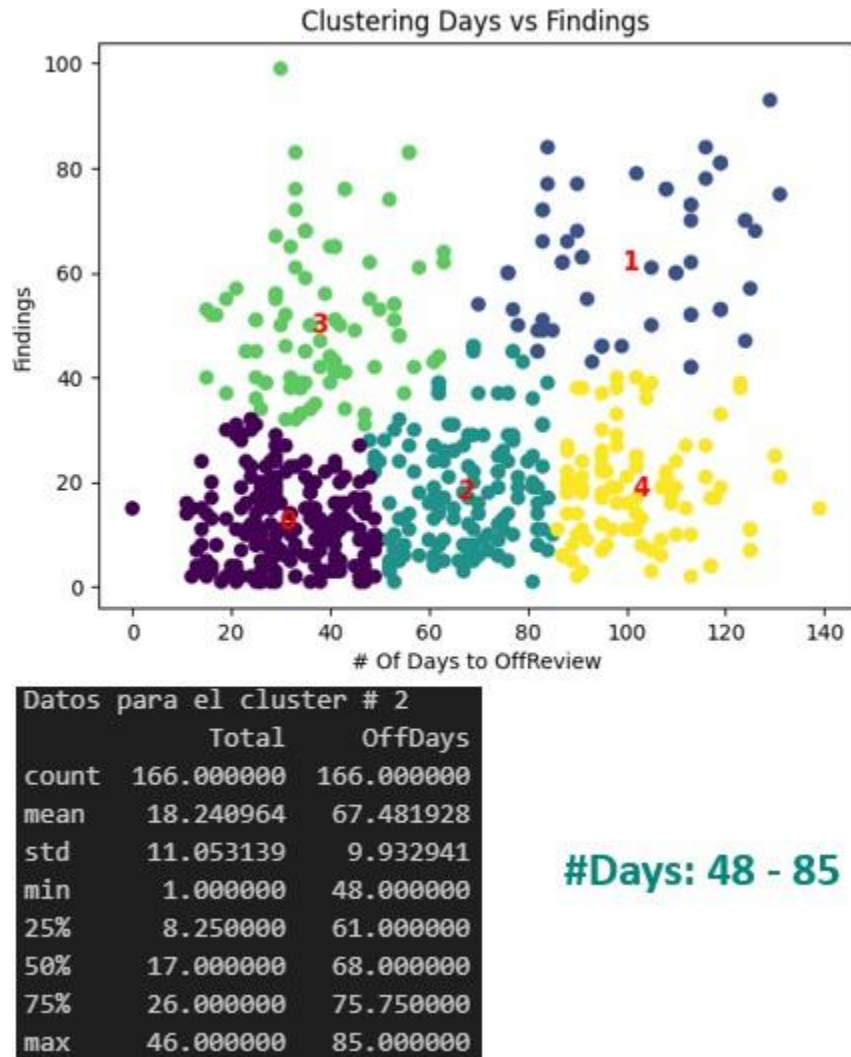
En la Figura 11, que es con los días, se puede evidenciar que en el grupo PreMarket ambos tienen una menor variación y cantidad de findings con el rango de 51-80 días de mentoría. En el PostMarket, los New Hire parece funcionar con un rango de entre 20-50 días, pero el Cross-Training con el rango de 11-140 días

Ahora sabemos que rangos pueden llegar a funcionar con cada grupo, pero si nuestro objetivo es estandarizar la cantidad de días y casos para todos, no nos funciona la BoxPlot, eso no quiere decir que haya sido innecesaria crear esta gráfica, debido a que si un grupo presenta fallas con el estándar siempre puede pasar al rango dicho por la BoxPlot.

Para la estandarización se implementó un modelo de Machine Learning, llamada KMeans, que pertenece a la Librería sklearn de su apartado llamado Cluster. Como podemos ver en la Figura 12, se realizó un clustering de cinco grupos se analizó las estadísticas de cada uno, con el fin de elegir el que mejor comportamiento tiene, con esto se concluye que el

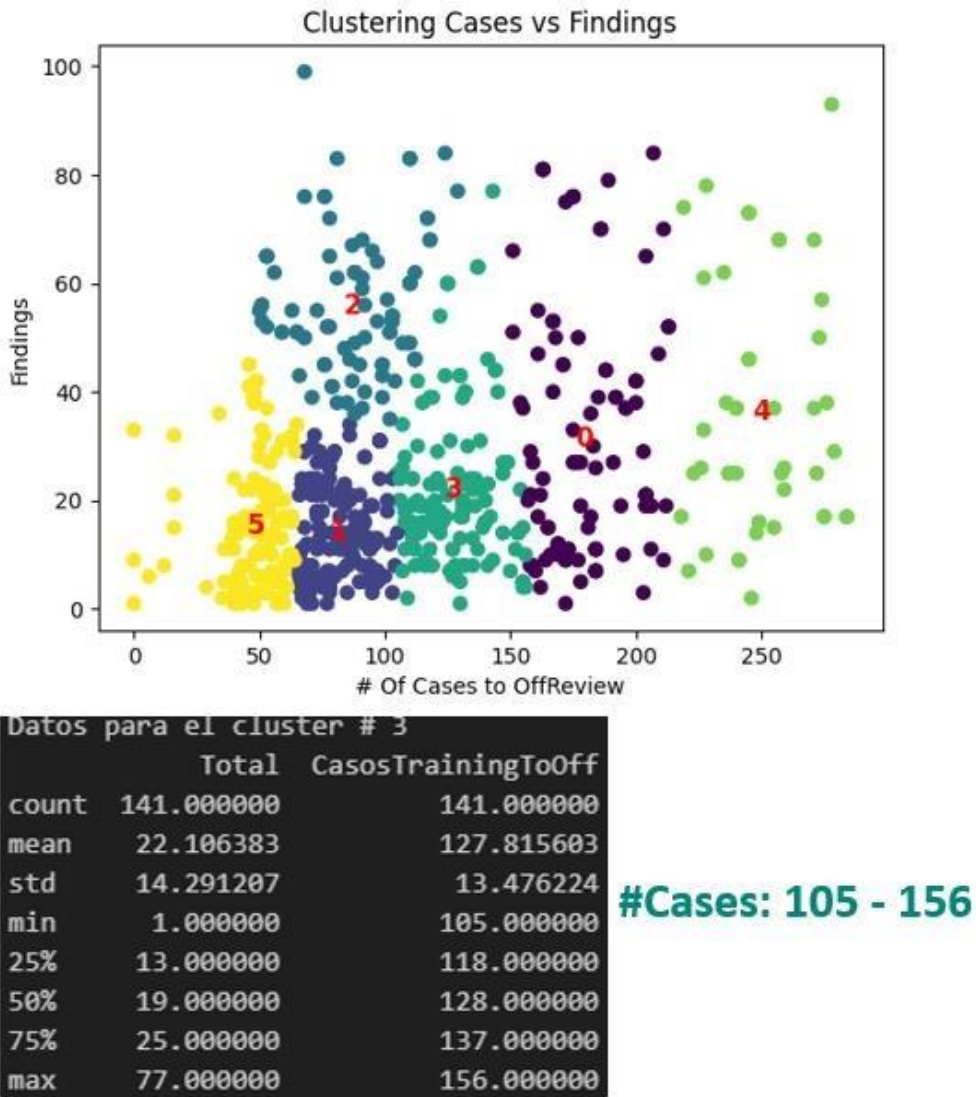
grupo dos, que va del rango de 48-85 días, es nuestra mejor opción para el estándar de cantidad de días de mentoría.

**Figura 12.** Clusters de cantidad de Días vs findings y estadísticas del mejor grupo.



En el clustering de cantidad de casos contra findings que se observa en la Figura 13. Observamos que el grupo menos disperso y con los mínimos sub cluster (que se encuentra ubicados encima) es el cluster número tres, que van en el rango de 105 hasta 156 casos procesados durante mentoría, que es que usara para estandarizar la cantidad de casos que procesan los Mentees.

**Figura 13.** Clusters de cantidad de casos vs findings y estadísticas del mejor grupo

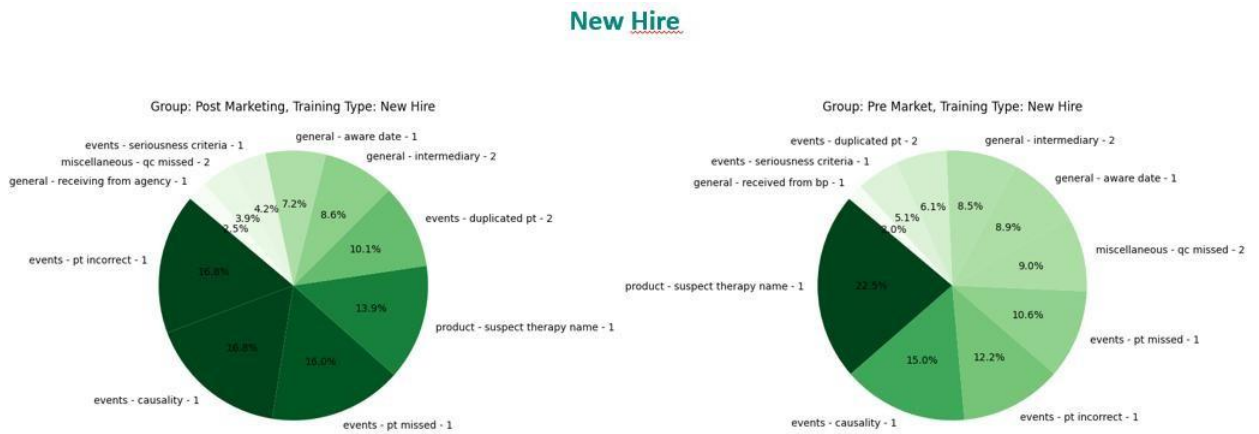


Si siguiendo con el análisis de los datos podemos encontrar las tendencias que está teniendo cada grupo, es decir los findings más repetidos o comunes por cada grupo, con esta información podemos enfocar los entrenamientos para evitarlos y así mejorar la calidad de los casos que se procesan en la empresa.

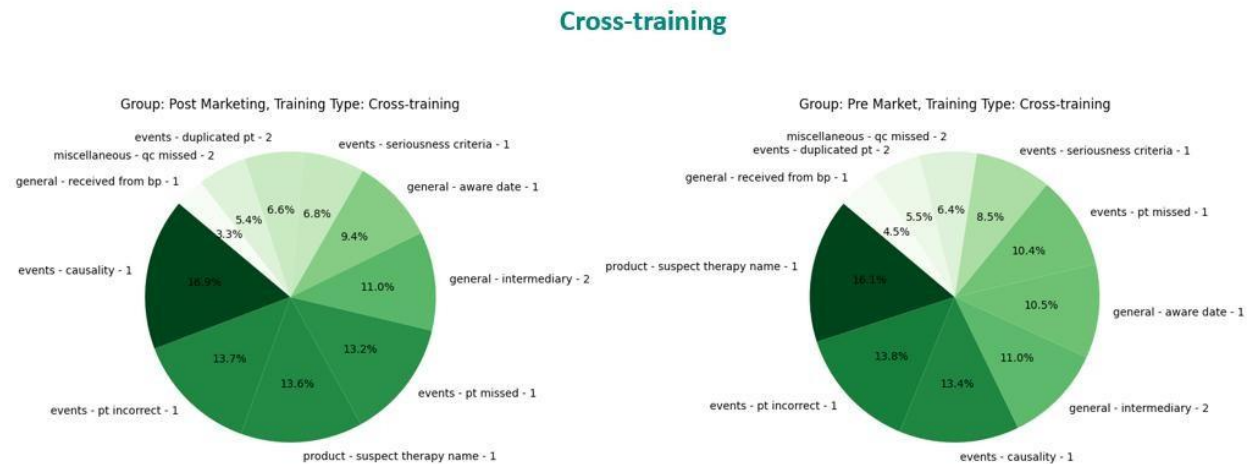
En la Figura 14 y 15 podemos evidenciar gráficas de pastel, con el porcentaje de repetición de cada finding y en algunas de estas gráficas los cinco primeros ya ocupan más del 50%

de los findings, es decir enfocando nuestro entrenamiento es estos podemos reducir más del 50% de los findings presentados y mejorar la calidad del equipo.

**Figura 14.** Gráfico de pastel de las tendencias de findings para los NewHire



**Figura 15.** Gráfico de pastel de las tendencias de findings para los Cross-training



## 8 Conclusiones

Las conclusiones se dividirán en dos secciones, una para las conclusiones de la mejora de procesos y la otra para las conclusiones del análisis.

## **Mejora de procesos**

Eliminando los procesos de Daily remainder mylearning, que son dos, que han eliminado 30 minutos diarios, es decir un total de 10 horas al mes.

Mejorando el proceso de Revisión de métricas, que toma de 15 a 40 minutos semanal, lo que equivale a 2.7 horas al mes, se ahorran 2 horas al mes con el nuevo proceso, teniendo en cuenta que demoraría únicamente 10 minutos semanales revisar el dashboard y publicarlo con los comentarios.

Pasando el proceso de Rotaciones mensuales a R&C, se están ahorrando 8 horas al mes para T&M. Es decir, sumando todo lo ahorrado con las tareas eliminadas o mejoradas se está ahorrando un total de 20.7 horas al mes, equivalente a 2.56 días laborales.

## **Análisis de datos**

Se encontró que más días de entrenamiento o más casos procesados durante mentoría, no es equivalente a una mejora en la calidad post entrenamiento.

Según los datos para maximizar la calidad, la cantidad de días de entrenamiento deberían ser entre 48-85 y la cantidad de casos entre 105-156.

Los entrenamientos New Hire Post Market deben estar más enfocados en evitar los findings:

- Events - pt incorrect
- Events – causality
- Events – pt missed

Los entrenamientos New Hire Pre Market deben estar más enfocados en evitar los findings:

- Product – suspect therapy name
- Events – causality
- Events - pt incorrect

Los entrenamientos Cross-training Post Market deben estar más enfocados en evitar los findings:

- Events - causality
- Events - pt incorrect
- Product – suspect therapy name

Los entrenamientos Cross-training Pre Market deben estar más enfocados en evitar los findings:

- Product – suspect therapy name
- Events - pt incorrect
- Events – causality

A la empresa se le dejara dos documentos del paso a paso de como realizar el análisis cada vez que lo necesiten junto a la lógica necesaria para recrearlo en alguna otra herramienta de análisis. Un documento hablara sobre como extraer y procesar los datos para aplicar la herramienta de KMeans y tomar decisiones de la estandarización para la cantidad de días y de entrenamiento necesario para el área de T&M de manera global, el otro documento basa en cómo tratar los datos de calidad para poder observar las tendencias que tienen las personas y poder enfocar su entrenamiento a estas tendencias con el fin de reducir la cantidad de findings del equipo.

## **9 Recomendaciones**

Como recomendación se deja tener un mayor cuidado en el llenado de datos de los entrenamientos, realizar el análisis cada seis meses para generar acciones de una manera rápida y reducir tiempos perdidos en mentoría.

Tener un registro de los procesos, con sus respectivos mapas de proceso, que se realizan mes a mes en las áreas de GPVCM para mejorar la mayor cantidad de procesos en el menos tiempo posible.

### Referencias

- [1] MSD. *Acerca de nuestra empresa*. 2024. Available: <https://www.msd.es/acerca-de-nuestra-empresa/>
- [2] R. A. Noe, J. R. Hollenbeck, B. Gerhart, and P. M. Wright, *Human Resource Management: Gaining a Competitive Advantage, 11th ed.* New York, NY: McGraw-Hill, 2021.
- [3] MSD. *Acerca de nuestra empresa*. 2024. Available: <https://www.corporativo.msd.com.co/acerca-de-nuestra-empresa/>
- [4] Comparably. *MSD, A research-based healthcare company*. 2024. Available: <https://www.comparably.com/companies/msd/mission>
- [5] M. Caicedo and J. Calero. “Propuesta de mejora para la estandarización de los tiempos en el proceso productivo de la empresa H&C INGENIERÍA SAS”, *Institución Universitaria Antonio José Camacho*. 2023.
- [6] T. Fontalvo, E. Granadillo and J. Morelos. “La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional”. *Scielo*. 2018.
- [7] L. Figueroa and P. Bohórquez. “Importancia de la mejora continua como herramienta de desarrollo en las organizaciones”. *Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano*. 2012.
- [8] L. Socconini. “Lean manufacturing. Paso a paso”. *Marge books*. 2019.
- [9] IBM. *¿Qué es el mapeo de procesos?* 2024. Available: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/process-mapping>
- [10] Peña, S. *Análisis de datos*. 2017, Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/326425169.pdf>

- [11] IBM. *Introduction to IBM Data Processing Systems*, 1978, Pp. 15.
- [12] Saint Louis University. *The Business Leader's Guide to Data-Driven Decision Making*. 2024. Available: <https://www.slu.edu/online/blog/data-driven-decision-making.php>
- [13] K. Vergidis, A. Tiwari and B. Majeed, "Business Process Analysis and Optimization: Beyond Reengineering," in *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, vol. 38, no. 1, pp. 69-82, Jan. 2008, doi: 10.1109/TSMCC.2007.905812.
- [14] L. Morissette and S. Chartier, "The k-means clustering technique: General considerations and implementation in Mathematica". *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*. 2013.