

# INFORME DE ANÁLISIS

## NOMBRE DEL PROYECTO: PROJECT TALENTFLOW

### • Introducción

El presente informe detalla el proceso de exploración, limpieza y análisis inicial realizado sobre un dataset compuesto por información de 1470 empleados y 36 variables. El trabajo fue desarrollado en Python utilizando bibliotecas como pandas, numpy y matplotlib.

El objetivo principal consistió en evaluar la estructura, calidad y consistencia de los datos para asegurar que se encuentren en condiciones óptimas antes de aplicar análisis estadísticos o modelos predictivos. Para ello, se revisaron tipos de datos, presencia de valores nulos, duplicados, outliers y columnas irrelevantes. Posteriormente, se aplicaron técnicas de depuración, imputación y selección de variables, con el fin de mejorar la integridad del dataset.

Adicionalmente, se desarrollaron gráficos exploratorios que permitieron examinar la distribución de variables relevantes como la edad, el nivel de ingresos y factores asociados a la permanencia o salida de los empleados. Estos análisis proporcionan una primera visión de los patrones presentes en la fuerza laboral y de los elementos que podrían influir en la decisión de un empleado de continuar o abandonar la organización.

### • Dimensiones del Dataset:

El dataset contiene 1470 filas y 36 columnas. Esto significa que contamos con información detallada de 1470 empleados y 36 características asociadas a cada uno.

### • Descripción general de columnas:

| Nombre de la columna | Tipo de dato | Contiene nulos |
|----------------------|--------------|----------------|
| Unnamed: 0           | int64        | No             |
| Age                  | int64        | No             |
| Attrition            | object       | No             |
| BusinessTravel       | object       | No             |
| DailyRate            | int64        | No             |
| Department           | object       | No             |
| DistanceFromHome     | int64        | No             |
| Education            | int64        | No             |
| EducationField       | object       | No             |
| EmployeeCount        | int64        | No             |
| EmployeeNumber       | int64        | No             |

|                          |         |    |
|--------------------------|---------|----|
| EnvironmentSatisfaction  | int64   | No |
| Gender                   | object  | No |
| HourlyRate               | int64   | No |
| JobInvolvement           | int64   | No |
| JobLevel                 | int64   | No |
| JobRole                  | object  | No |
| JobSatisfaction          | int64   | No |
| MaritalStatus            | object  | No |
| MonthlyIncome            | int64   | No |
| MonthlyRate              | int64   | No |
| NumCompaniesWorked       | int64   | No |
| Over18                   | object  | No |
| OverTime                 | object  | Sí |
| PercentSalaryHike        | int64   | No |
| PerformanceRating        | int64   | No |
| RelationshipSatisfaction | float64 | Sí |
| StandardHours            | int64   | No |
| StockOptionLevel         | int64   | No |
| TotalWorkingYears        | int64   | No |
| TrainingTimesLastYear    | int64   | No |
| WorkLifeBalance          | int64   | No |
| YearsAtCompany           | int64   | No |
| YearsInCurrentRole       | int64   | No |
| YearsSinceLastPromotion  | int64   | No |
| YearsWithCurrManager     | int64   | No |

- **Tipos de datos presentes:**

Numéricos (int64, float64): 27 columnas. Incluyen variables como Age, MonthlyIncome, YearsAtCompany, DailyRate, etc.

Catóricas (object): 9 columnas. Entre ellas se encuentran Attrition, Gender, Department, JobRole y BusinessTravel.

Columnas posiblemente irrelevantes:

Unnamed: 0 es un índice adicional sin valor analítico.

EmployeeCount y StandardHours: A simple vista parece tener valores constantes.

Over18: podría no aportar información útil, ya que todos los registros probablemente son mayores de edad.

Memoria utilizada: El DataFrame ocupa aprox 414 KB, un tamaño manejable para análisis de datos en memoria.

- **Análisis de duplicados:**

No se encontraron registros duplicados en el dataset.

- **Análisis de Valores Nulos:**

Se encontraron valores nulos (vacíos) en las siguientes columnas:

OverTime: 30 valores nulos

RelationshipSatisfaction: 30 valores nulos

- **Detección de Outliers**

Los outliers son valores atípicos que se encuentran fuera del rango normal. Se detectaron usando el método IQR (rango intercuartílico).

MonthlyIncome: 114 outliers detectados

TotalWorkingYears: 63 outliers detectados

YearsAtCompany 104 outliers detectados

En general, los valores atípicos detectados reflejan la diversidad y estructura real del personal, no inconsistencias en los datos.

- **Observaciones relevantes:**

### **Mejoras aplicadas durante el procesamiento**

Con el objetivo de optimizar la calidad del dataset y asegurar su consistencia para los análisis posteriores, se aplicaron las siguientes mejoras técnicas:

#### **Eliminación de columnas sin valor analítico**

Se identificaron y eliminaron las columnas Unnamed:0, EmployeeCount, StandardHours y Over18, debido a que contienen valores constantes o no aportan información relevante para el análisis.

#### **Tratamiento de valores nulos**

Se detectó que las columnas OverTime y RelationshipSatisfaction contenían valores nulos dado que ambas son variables categóricas/ordinales y el porcentaje de nulos era bajo, se decidió imputarlos utilizando la moda (el valor más frecuente), conservando así la coherencia interna del dataset.

Esta estrategia permitió mantener la integridad de los datos sin eliminar registros y sin introducir sesgos significativos, al tiempo que se preserva la naturaleza categórica de las variables.

## Calidad General de los Datos:

Los datos presentan una estructura limpia y bien organizada, con un número consistente de registros. Se verificó que los tipos de datos fueran coherentes con la naturaleza de cada variable. Además, se corrigieron inconsistencias menores en nombres de columnas y formatos, mejorando la legibilidad del dataset.

Las columnas eliminadas (Unnamed: 0, EmployeeCount, StandardHours y Over18) no aportaban información relevante para el análisis.

Al excluirlas, se redujo el volumen de datos innecesarios, manteniendo solo variables significativas para futuros modelos de *People Analytics*.

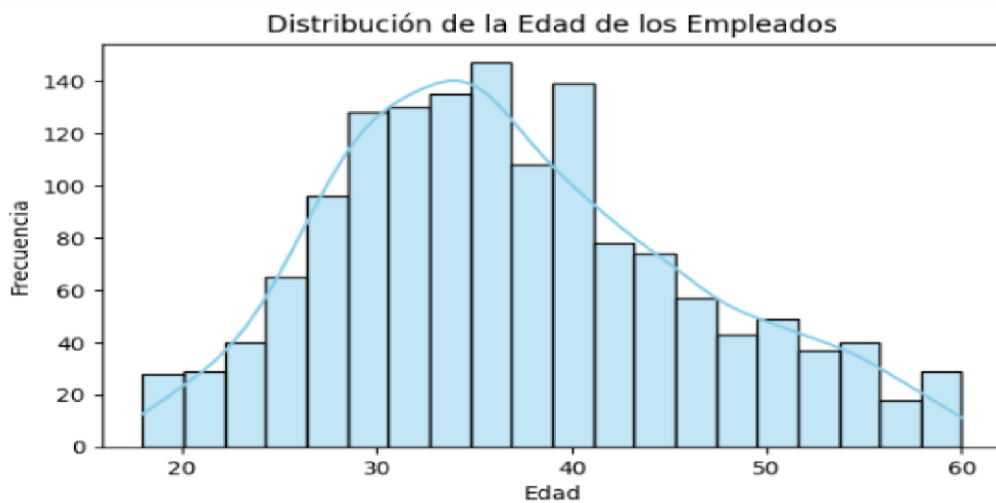
Se comprobó que el dataset no contenía filas duplicadas, lo cual refuerza la fiabilidad de los registros individuales y evita sobre ponderar observaciones.

## Posible impacto en futuros análisis Mayor confiabilidad en los resultados:

Al haber eliminado columnas sin relevancia analítica y haber tratado adecuadamente los valores nulos, los resultados estadísticos y modelos predictivos que se desarrollen a partir de este dataset serán más precisos y menos propensos a errores o sesgos.

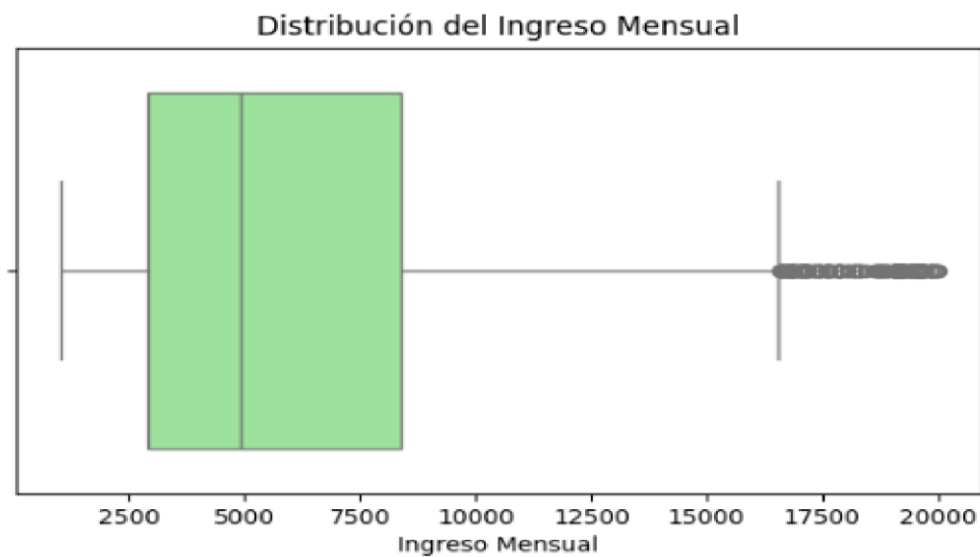
- **Gráficos de distribución:**

### Distribución de la edad de los empleados



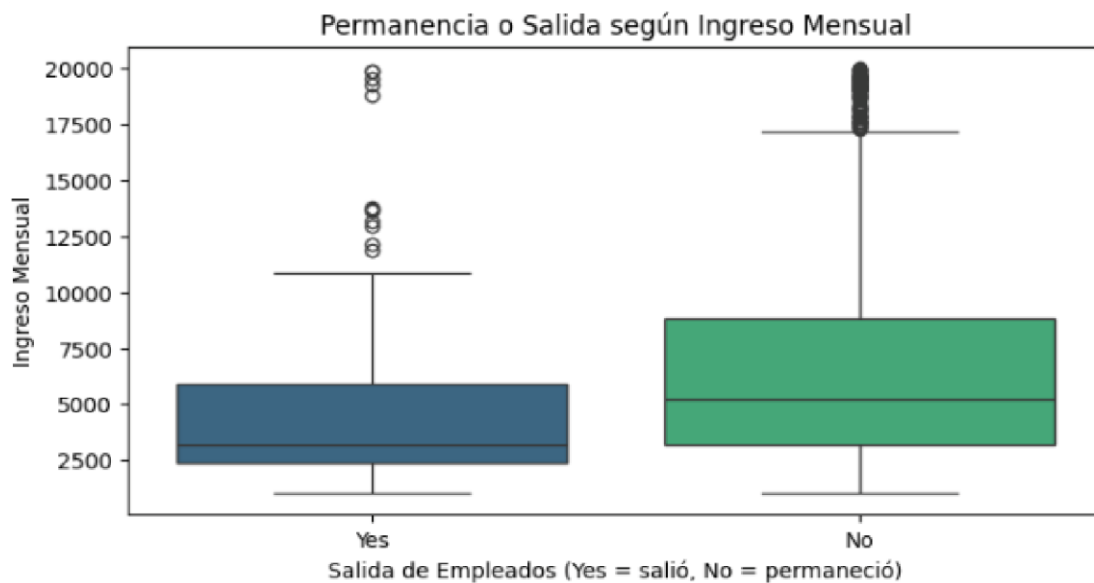
La variable Age presenta una distribución aproximadamente normal, concentrada entre los 30 y 40 años. Esto indica que la mayoría de empleados se encuentra en una etapa laboral activa y con experiencia, mientras que hay menos trabajadores jóvenes o mayores.

## Distribución del ingreso mensual



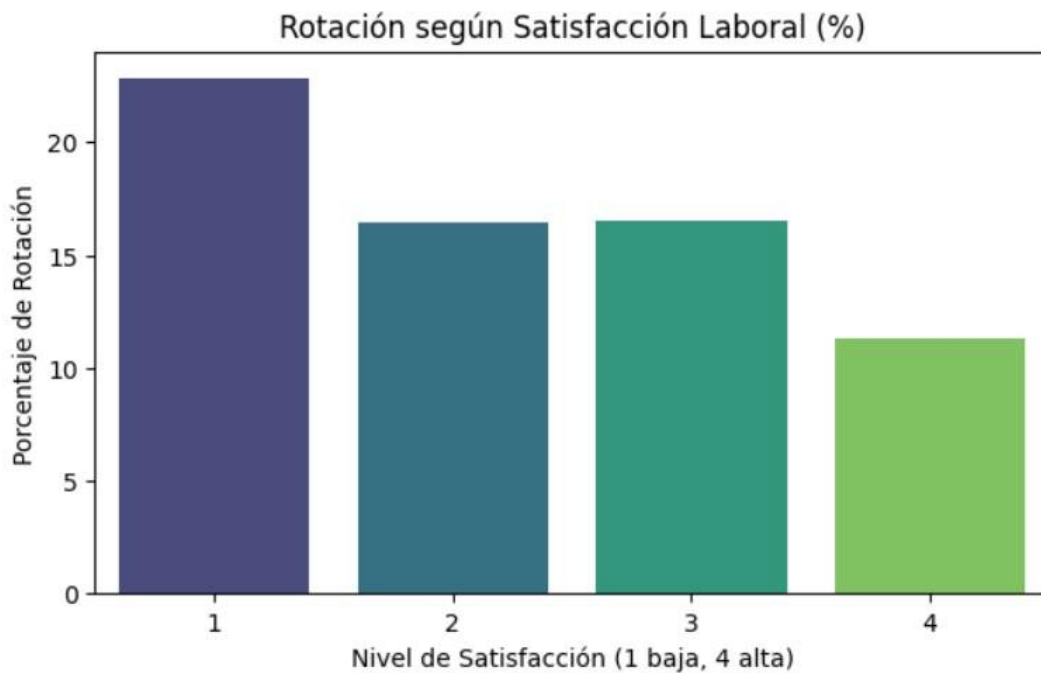
El boxplot muestra un sesgo positivo, con la mayoría de empleados percibiendo ingresos bajos o medios y unos pocos con sueldos significativamente altos. Los valores extremos reflejan cargos jerárquicos o técnicos especializados dentro de la organización.

## Permanencia o salida según Ingreso Mensual



El gráfico evidencia que el nivel de ingreso influye en la permanencia de los empleados: los salarios bajos se asocian a una mayor probabilidad de salir, mientras que los ingresos medios o altos se relacionan con permanecer en la empresa.

## Rotación según el nivel de Satisfacción Laboral



A medida que el nivel de satisfacción aumenta, la tasa de salida disminuye. Los empleados con satisfacción baja (nivel 1) presentan una rotación cercana al 22%, mientras que aquellos con satisfacción alta (nivel 4) apenas superan el 10%. Este patrón sugiere que la satisfacción laboral es un factor clave que influye directamente en la permanencia del personal dentro de la organización.

- **Propuesta de análisis:**

### Opción 1: Análisis de Factores Demográficos que Influyen en la Renuncia

#### Objetivo:

Evaluar cómo características demográficas como la edad, el género y el estado civil están asociadas a la probabilidad de que un empleado renuncie a la organización.

#### Contexto:

Tras el proceso de limpieza y preparación del dataset, se propone analizar qué perfiles poblacionales presentan mayor tendencia a la rotación laboral. Comprender estos patrones permitirá identificar grupos con mayores riesgos de salida y apoyar la toma de decisiones en estrategias de retención.

#### Variables a analizar:

- Attrition (variable objetivo)
- Age
- Gender

- MaritalStatus
- YearsAtCompany

**Preguntas clave:**

- ¿Los empleados más jóvenes presentan una tasa de renuncia más alta?
- ¿Existen diferencias en la rotación entre hombres y mujeres?
- ¿Los empleados solteros o divorciados renuncian más que los casados?
- ¿La permanencia previa en la empresa (YearsAtCompany) modifica la relación entre perfil demográfico y renuncia?

**Opción 2: Análisis de Factores Económicos y de Trayectoria que Predicen la Renuncia**

**Objetivo:**

Identificar qué elementos relacionados con ingreso, antigüedad y desarrollo profesional influyen en que un empleado decida renunciar.

**Contexto:**

Con los datos depurados y organizados, se plantea investigar variables que reflejan trayectoria laboral, crecimiento y compensación económica, para comprender cómo estas afectan la permanencia.

**Variables sugeridas:**

- Attrition (variable objetivo)
- MonthlyIncome
- YearsAtCompany
- TotalWorkingYears
- JobLevel
- PercentSalaryHike

**Preguntas de análisis:**

- ¿Los empleados con menor nivel de ingresos presentan mayor tasa de renuncia?

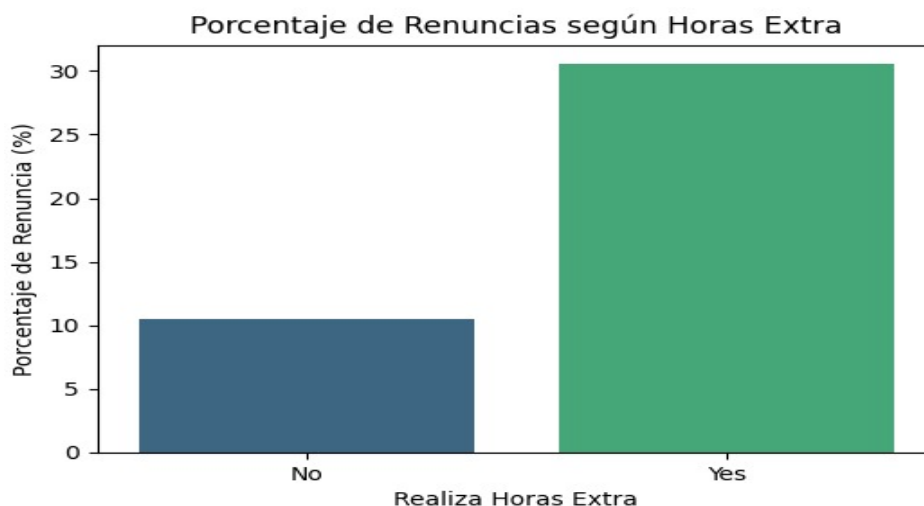
- ¿Existe un período crítico de antigüedad donde la renuncia es más frecuente?
- ¿La falta de crecimiento laboral (pocos ascensos o niveles bajos) se asocia a mayor rotación?
- ¿Los incrementos salariales influyen en la decisión de permanecer o dejar la empresa?

## • Resultados encontrados

### Desarrollo de insights y conclusiones

#### Relación entre Horas Extra (OverTime) y Renuncias (Attrition)

**Insight 1: Los empleados que realizan horas extra con mayor frecuencia presentan una probabilidad más alta de renunciar en comparación con quienes no trabajan fuera de su horario regular.**



Los empleados que realizan horas extra con mayor frecuencia presentan una probabilidad más alta de renunciar en comparación con quienes no trabajan fuera de su horario regular.

Este patrón indica que el aumento de horas extra puede generar agotamiento, sensación de sobrecarga y una disminución del equilibrio entre la vida personal y laboral. Como resultado, el riesgo de salida voluntaria incrementa de forma notable.

El exceso de horas extra actúa como un factor de riesgo directo relacionado con mayores tasas de renuncia.

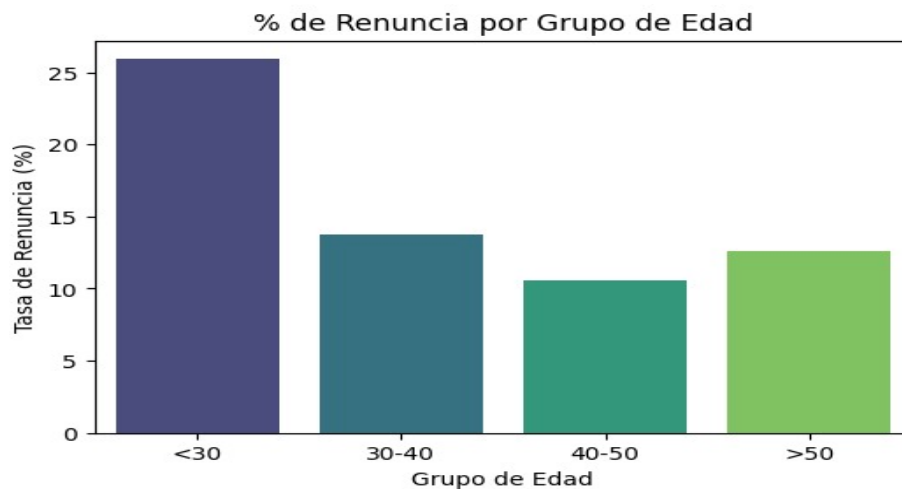
A medida que aumentan las cargas laborales extendidas, también aumenta el desgaste, lo cual impulsa la intención de abandonar la empresa.

Es un indicador crítico para Recursos Humanos, ya que puede monitorearse y gestionarse de manera inmediata para reducir la rotación.



## Relación entre renunciias y edad

**Insight 2: El grupo de empleados menores de 30 años presenta la tasa de renuncia más alta, superando el 25%.**

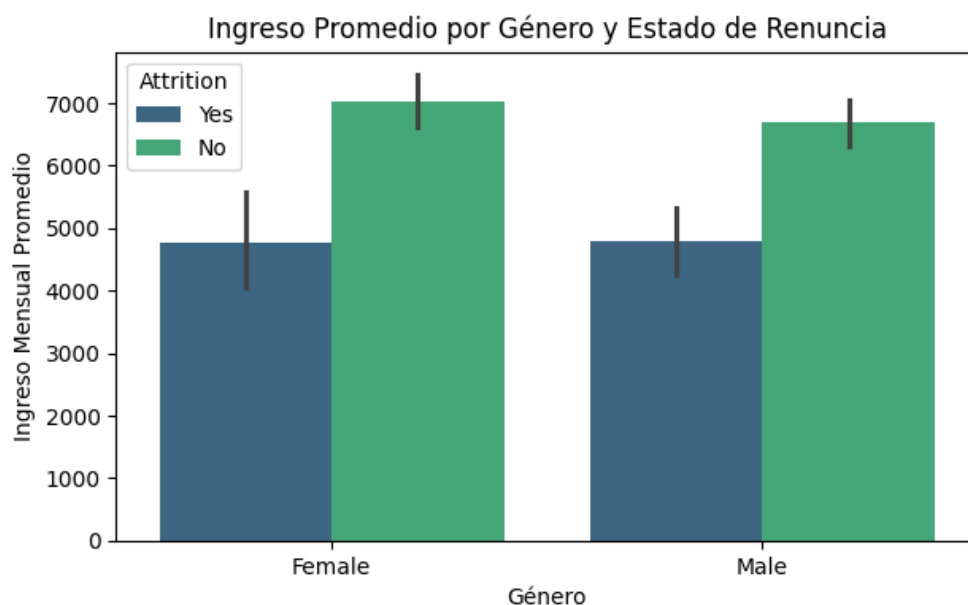


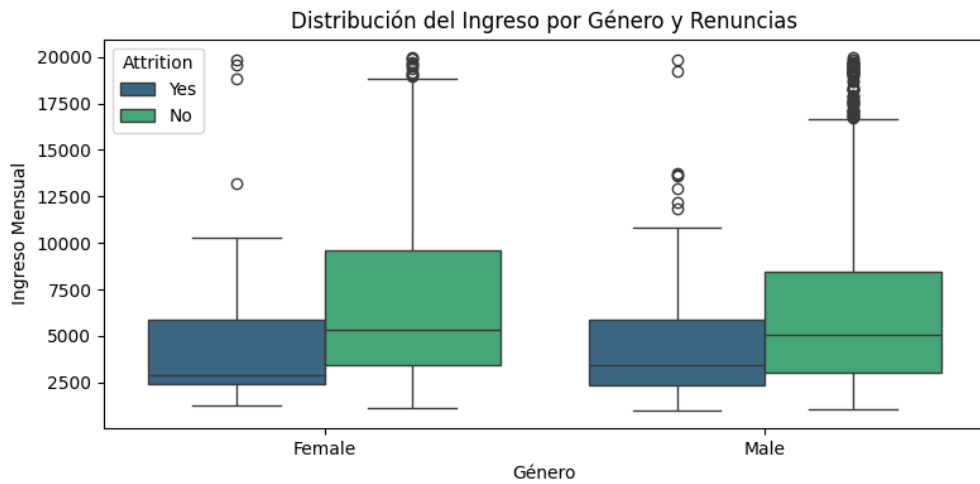
En contraste, la rotación en los grupos de mayor edad se mantiene en niveles más bajos y estables.

Este patrón indica que los jóvenes optan por buscar otras oportunidades y podría presentar un problema de retención de talento joven para la empresa, mientras que el personal de mediana y mayor edad muestra una mayor estabilidad y compromiso a largo plazo.

## Relación entre Ingresos, Género y renunciias

**Insight 3: El factor más relevante para la rotación no es el género, sino su salario**



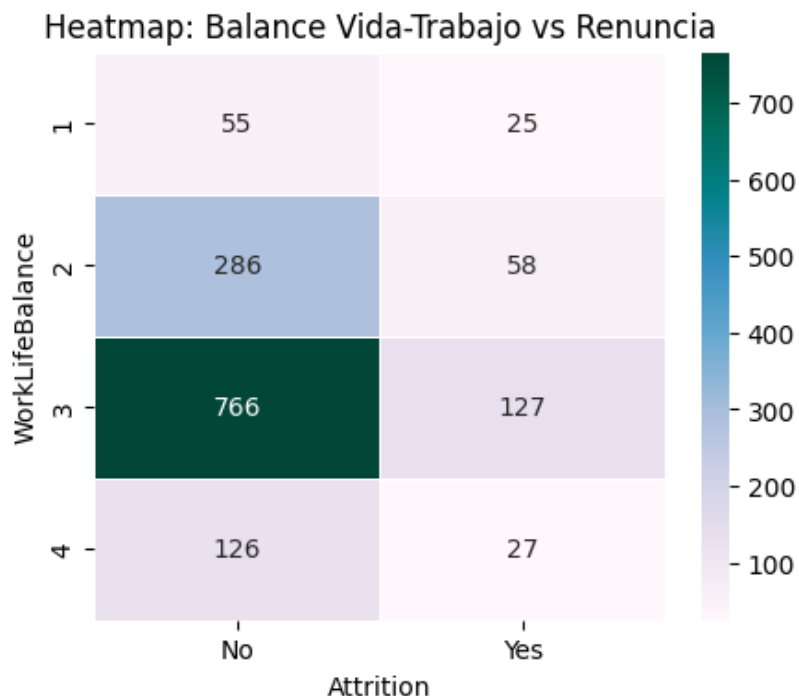


Independientemente de si son hombres o mujeres, quienes renuncian a la empresa son consistentemente aquellos que tienen los ingresos más bajos, en comparación directa con sus pares que deciden quedarse.

Este patrón establece que el bajo ingreso es una causa fundamental y universal de la rotación de personal en la organización, afectando por igual a ambos géneros en la base salarial.

#### Balance Vida-Trabajo (WorkLifeBalance) vs Renuncias (Attrition)

**Insight 4: El núcleo de empleados más leal y estable es aquel que reporta un balance vida-trabajo de Nivel 3 (Bueno).**



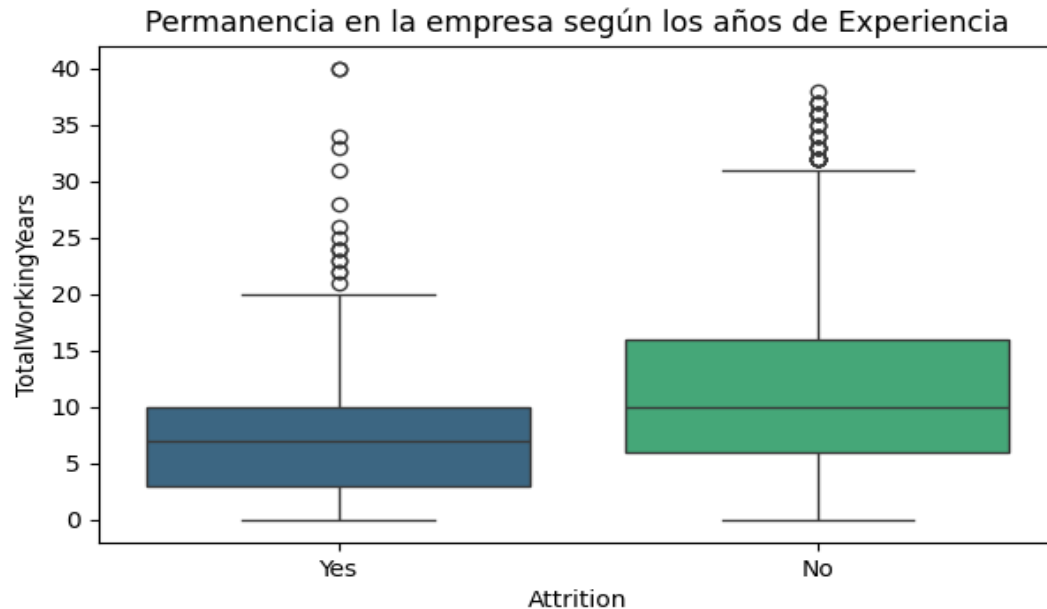
Este grupo no solo es el más grande de la empresa (766 empleados que se quedan), sino que también tiene la tasa de renuncia más baja de todas (14.2%).

El desgaste no se activa en este nivel; al contrario, este es el nivel más estable y leal.

El "desgaste crítico" ocurre en el Nivel 1, donde 1 de cada 3 empleados renuncia (31.3%).

### Permanencia en la empresa según los años de Experiencia

**Insight 5:** El factor principal de riesgo en la rotación se relaciona con la etapa de carrera.



Los empleados que se van son aquellos que tienen una trayectoria profesional significativamente más corta, lo cual es un hallazgo que refuerza y consolida la tendencia ya observada de que los jóvenes y los que ganan menos son los más propensos a renunciar.

### • Resultados Finales del Análisis

El proceso de limpieza y exploración del dataset permitió obtener una base de datos organizada, consistente y apta para análisis más avanzados. Se eliminaron columnas sin valor analítico, se trataron los valores nulos y se verificó la ausencia de registros duplicados. La detección de outliers reflejó la diversidad natural del personal sin comprometer la calidad del conjunto de datos.

Los análisis gráficos mostraron patrones claros en variables como la edad y el ingreso, y permitieron identificar factores que influyen en la permanencia o salida de los empleados, como el nivel salarial y la satisfacción laboral.

### Qué se aprendió del análisis

- La rotación de empleados no es aleatoria: está fuertemente asociada a variables laborales y demográficas.
- Los empleados que renuncian comparten características comunes: poca experiencia, salarios más bajos, mayor carga de trabajo y edad más joven.
- Factores como género o edad avanzada no aumentan el riesgo de renuncia, lo que ayuda a enfocar los esfuerzos en los verdaderos factores críticos.

En general, los datos permiten identificar grupos de riesgo y entender mejor qué impulsa la renuncia dentro de la empresa.

### **Qué patrones interesantes surgieron**

- Las horas extra son un detonante directo de renuncia: Los empleados que realizan horas extra renuncian casi el doble que quienes no las hacen. Esto sugiere que la fatiga y la sobrecarga influyen fuertemente en la decisión de salir.
- Los empleados jóvenes (<30) renuncian más: El grupo menor de 30 años presenta una tasa de renuncia superior al 25%, muy por encima de los otros grupos. A mayor edad, la renuncia disminuye de forma notable.
- El salario importa más que el género: Tanto en hombres como en mujeres, quienes renuncian tienen ingresos más bajos. El género no influye directamente, pero el nivel salarial sí.

### **Qué decisiones podrían tomarse después**

- Reducir o controlar las horas extra.
- Implementar políticas de balance vida-trabajo.
- Redistribuir cargas de trabajo en áreas críticas.
- Diseñar programas de retención y acompañamiento para empleados jóvenes y con poca experiencia.
- Crear rutas de crecimiento profesional claras para evitar que abandonen temprano.
- Revisar los salarios más bajos, especialmente en los niveles donde se concentra la renuncia.
- Evaluar ajustes salariales estratégicos para perfiles críticos o con alta rotación.

En conjunto, los procedimientos aplicados optimizaron el dataset y establecieron una base sólida para futuros análisis demográficos, económicos o predictivos, garantizando que se desarrollen sobre información confiable y representativa de la organización.