



<!--Simulacro proyecto final-->

INTEGRANTES:

- Alexandra Andión
- Angela Charris
- Aracelly Reguillo
- Bianys Ballesteros
- Cindy Villalobos
- Deisy Suárez
- Edith Julio
- Grace Lastre
- Jenny Ruiz
- Ketty Ortega
- Nicole Rua
- Paula Florez
- Paula Martinez
- Rosario Peñuela
- Saray Urueta
- Virginia Guerrero



<!--Simulacro proyecto final-->

Día 1:
Introducción y
Preparación de los
Datos {

<Por=Grupo de trabajo # 3

}



Objetivo del día:

- 01 Conocer las bases de datos que van a analizar.
- 02 Aprender a cargar, limpiar y explorar los datos con pandas.
- 03 Formulación de preguntas y una hipótesis clara para el análisis.

Tareas del día {

01

Presentación
del taller

02

Carga y
limpieza de
los datos

03

Exploración
de los datos

04

Formulación
de hipótesis

05

Entregable
del día

}

Presentación del taller

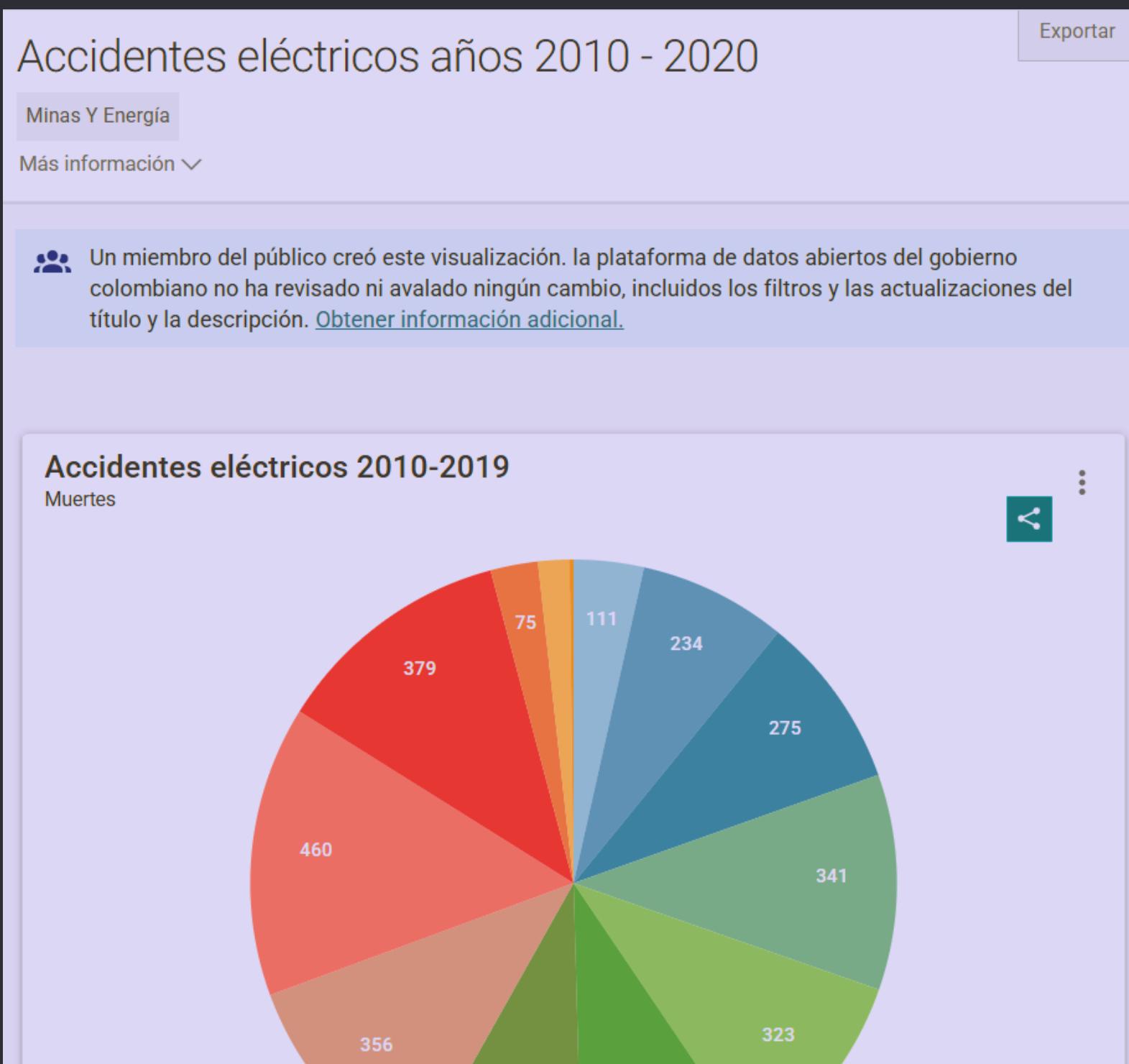
{

En calidad de equipo consultor en analítica de datos, hemos sido contratados por el CLIENTE para realizar un estudio detallado sobre los accidentes eléctricos ocurridos en Colombia entre los años 2010 y 2020.

Como punto de partida, el CLIENTE nos entregó una base de datos oficial y planteó el siguiente objetivo general para el proyecto:

Ojetivo general

Diseñar un informe diagnóstico sobre las causas de los accidentes laborales de origen eléctrico en las empresas del sector eléctrico en Colombia, mediante el análisis de datos provenientes de la base Superservicios-Información de Accidentes de Origen Eléctrico, correspondiente al periodo 2010-2021.



}

Presentación del taller

{

Para guiar este proceso, se establecieron los siguientes objetivos específicos, que orientaron cada etapa del trabajo:

Ojetivos específicos

- Implementar el uso de herramientas como Pandas para conocer, cargar, limpiar y explorar los datos, y de Numpy, Matplotlib y Seaborn para su visualización y análisis gráfico.
- Visualizar el conjunto de datos con el fin de responder preguntas clave y validar hipótesis formuladas a partir de observaciones preliminares.
- Analizar las principales fuentes que causan los accidentes laborales de origen eléctrico en el sector eléctrico colombiano.
- Formular estrategias orientadas a la prevención de accidentes, útiles para empresas del sector eléctrico que buscan fortalecer sus medidas de seguridad laboral.

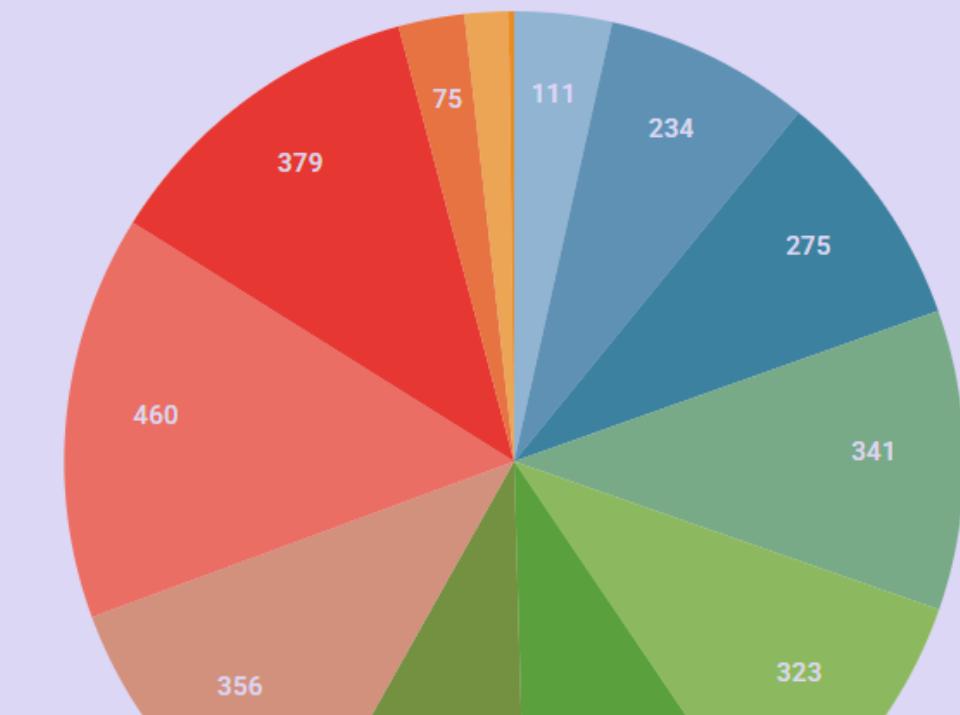
Accidentes eléctricos años 2010 - 2020

Minas Y Energía

Más información ▾

Un miembro del público creó este visualización. La plataforma de datos abiertos del gobierno colombiano no ha revisado ni avalado ningún cambio, incluidos los filtros y las actualizaciones del título y la descripción. [Obtener información adicional](#).

Accidentes eléctricos 2010-2019 Muertes



Exportar

}

Revisión inicial del contexto {

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

Accidente eléctrico.

todo evento no deseado originado por la electricidad que puede generar daño a personas, bienes o animales" (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

Tipos de accidentes.

contacto directo, cuando una persona toca partes activas de una instalación; **contacto indirecto**, al entrar en contacto con partes metálicas energizadas por fallas de aislamiento; y **arco eléctrico o cortocircuito**, debido a la ruptura del aislamiento, fallas en el sistema o errores humanos.

Con esta base conceptual, procedimos a realizar el análisis exploratorio de los datos entregados por el CLIENTE, los cuales recopilan información oficial de accidentes eléctricos entre 2010 y 2020, incluyendo variables como: **año**, **departamento**, **tipo de red**, **actividad que realizaba la víctima**, y **resultado del accidente**.

}

Carga y limpieza de los datos {

Se ejecutaron comandos desde la terminal integrada de Visual Studio Code para inicializar el repositorio local, enlazarlo con GitHub y subir el proyecto

COMANDOS PARA GIT Y GITHUB

```
## Inicializar el repositorio Git local
git init

## Agregar el repositorio remoto de GitHub
git remote add origin
https://github.com/dsuarezm0425/Taller-SQL-
Python-Numpy-Matplotlib-y-Seaborn.git
```

```
## Agregar todos los archivos
git add .
```

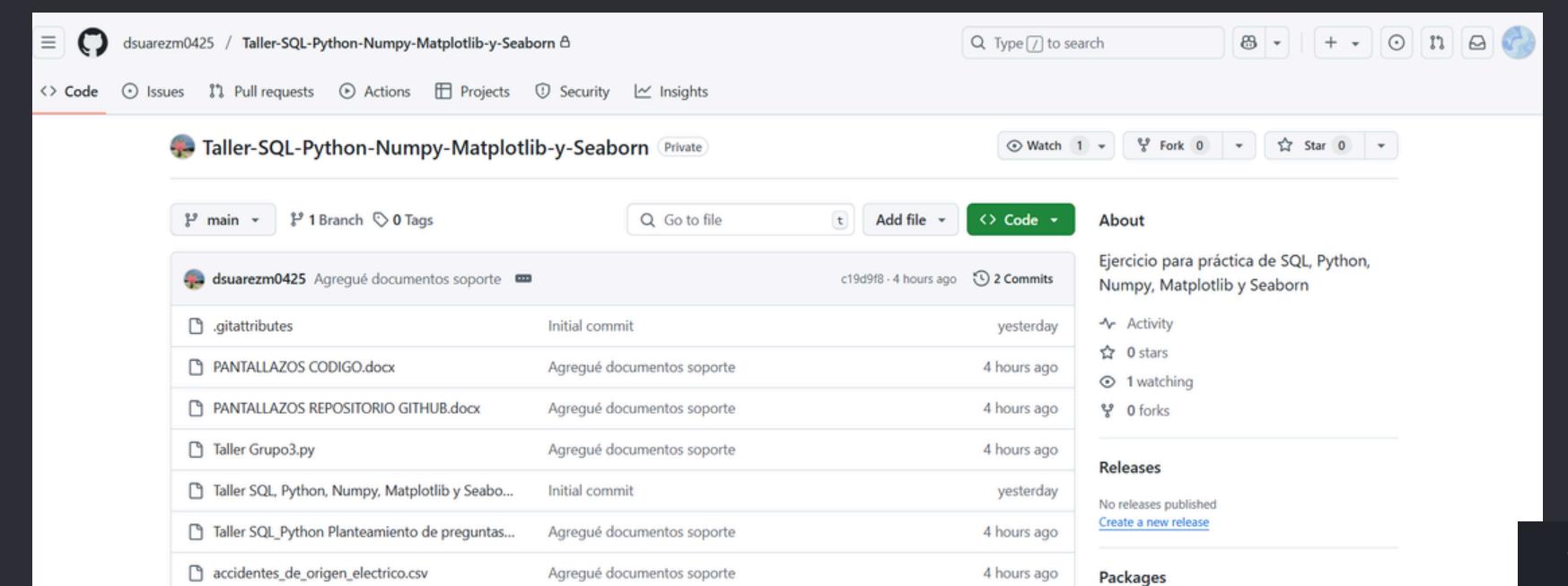
```
## Realizar el primer commit
git commit -m "Primer commit del taller - carga
inicial"
```

```
## Subir a la rama principal
git push -u origin main
```

Git y GitHub

```
PS C:\Users\LENOVO\Desktop\DA\Proyecto_Simulacro> git remote add origin
https://github.com/NicoleARM/Simulacro.git
PS C:\Users\LENOVO\Desktop\DA\Proyecto_Simulacro> git add .
PS C:\Users\LENOVO\Desktop\DA\Proyecto_Simulacro> git commit -m "Primer
commit del taller - carga inicial"
[master (root-commit) 200dbc9] Primer commit del taller - carga inici
al
 1 file changed, 3169 insertions(+)
 create mode 100644 Accidentes_de_Origen_Electrico.csv
PS C:\Users\LENOVO\Desktop\DA\Proyecto_Simulacro> git push origin mai
n
Enumerating objects: 4, done.
Counting objects: 100% (4/4), done.
Delta compression using up to 8 threads
Compressing objects: 100% (2/2), done.
Writing objects: 100% (2/2), 358 bytes | 358.00 KiB/s, done.
Total 2 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
To https://github.com/NicoleARM/Simulacro.git
 3c36a38..32627e8 main -> main
PS C:\Users\LENOVO\Desktop\DA\Proyecto_Simulacro>
```

Imagen de referencia



}

Carga y limpieza de los datos {

Visual Studio Code

Imagen de referencia

```
1 import pandas as pd      Librería PANDAS

# Cargar archivo CSV
df = pd.read_csv ('Accidentes_de_Origen_Electrico.csv', delimiter=',', encoding='latin1')

# Análisis básico
print("Número de filas y columnas:", df.shape)

print("\n Tipos de datos:")
print(df.dtypes)

print("\n Cantidad de valores nulos por columna:")
print(df.isnull().sum())

print("\n Cantidad de valores únicos por columna:")
print(df.nunique())

print("\n Estadísticas descriptivas (solo numéricas):")
print(df.describe())

print("\n Primeras filas de la base:")
print(df.head())

Se realizó la carga del archivo Accidentes_de_Origen_Electrico.csv utilizando la librería pandas. Posteriormente, se llevó a cabo una limpieza de los datos que incluyó: conversión de tipos de variables numéricas, eliminación de duplicados y columnas irrelevantes, tratamiento de valores nulos en campos clave como TIPO_LESION y CAUSA_ACCIDENTE, así como el ajuste de nombres de columnas para asegurar su correcto uso en análisis posteriores.
```

Inspección inicial

Run Python File

Número de filas y columnas: (3168, 23)	
Tipos de datos:	Cantidad de valores nulos por columna:
IDENTIFICADOR_EMPRESA	IDENTIFICADOR_EMPRESA 0
EMPRESA	EMPRESA 2643
FECHA	FECHA 2643
ANIO	ANIO 2643
TRIMESTRE	TRIMESTRE 2643
HORA	HORA 2643
COD_DANE	COD_DANE 2643
DEPARTAMENTO	DEPARTAMENTO 2644
MUNICIPIO	MUNICIPIO 2644
CENTRO_POBLADO	CENTRO_POBLADO 2644
UBICACION	UBICACION 2643
SEXO	SEXO 2643
EDAD	EDAD 2643
TIPO_IDENTIFICACION	TIPO_IDENTIFICACION 2643
VINCULADO_EMPRESA	VINCULADO_EMPRESA 2643
TIPO_VINCULACION	TIPO_VINCULACION 2643
GRADO_ESCOLARIDAD	GRADO_ESCOLARIDAD 2643
TIEMPO_VINCULACION	TIEMPO_VINCULACION 2643
SECCION_EMPRESA	SECCION_EMPRESA 2644
TIPO_LESION	TIPO_LESION 2643
ORIGEN_ACCIDENTE	ORIGEN_ACCIDENTE 2643
CAUSA_ACCIDENTE	CAUSA_ACCIDENTE 2643
MEDIDAS;	MEDIDAS; 2643
	dtype: int64

}

Carga y limpieza de los datos {

Visual Studio Code

```
1     import pandas as pd          Librería PANDAS
~
# Cargar archivo CSV
df = pd.read_csv ('Accidentes_de_Origen_Electrico.csv', delimiter=',', encoding='latin1')

# Análisis básico
print("Número de filas y columnas:", df.shape)

print("\n Tipos de datos:")
print(df.dtypes)                  Inspección inicial

print("\n Cantidad de valores nulos por columna:")
print(df.isnull().sum())

print("\n Cantidad de valores únicos por columna:")
print(df.nunique())

print("\n Estadísticas descriptivas (solo numéricas):")
print(df.describe())

print("\n Primeras filas de la base:")
print(df.head())
```

Inspección inicial

Run Python File

Cantidad de valores únicos por columna:

IDENTIFICADOR_EMPRESA	2647
EMPRESA	37
FECHA	449
ANIO	12
TRIMESTRE	4
HORA	166
COD_DANE	231
DEPARTAMENTO	27
MUNICIPIO	206
CENTRO_POBLADO	226
UBICACION	3
SEXO	2
EDAD	47
TIPO_IDENTIFICACION	5
VINCULADO_EMPRESA	2
TIPO_VINCULACION	5
GRADO_ESCOLARIDAD	8
TIEMPO_VINCULACION	144
SECCION_EMPRESA	11
TIPO_LESION	9
ORIGEN_ACCIDENTE	24
CAUSA_ACCIDENTE	12
MEDIDAS;	370

dtype: int64

Estadísticas descriptivas (solo numéricas):					
	ANIO	TRIMESTRE	COD_DANE	EDAD	TIEMPO_VINCULACION
count	525.000000	525.000000	5.250000e+02	525.000000	525.000000
mean	2014.171429	2.544762	4.733546e+07	37.468571	57.727619
std	2.685333	1.098401	3.082067e+07	11.834154	97.256017
min	2010.000000	1.000000	5.001000e+06	1.000000	1.000000
25%	2012.000000	2.000000	1.744400e+07	30.000000	6.000000
50%	2014.000000	3.000000	5.200100e+07	36.000000	19.000000
75%	2016.000000	3.000000	7.602000e+07	46.000000	50.000000
max	2021.000000	4.000000	9.520000e+07	99.000000	816.000000

Carga y limpieza de los datos {

Visual Studio Code

```
1 import pandas as pd
```

Librería PANDAS

```
# Cargar archivo CSV
df = pd.read_csv ('Accidentes_de_Origen_Electrico.csv', delimiter=',', encoding='latin1')

# Análisis básico
print("Número de filas y columnas:", df.shape)

print("\n Tipos de datos:")
print(df.dtypes)

print("\n Cantidad de valores nulos por columna:")
print(df.isnull().sum())

print("\n Cantidad de valores únicos por columna:")
print(df.nunique())

print("\n Estadísticas descriptivas (solo numéricas):")
print(df.describe())

print("\n Primeras filas de la base:")
print(df.head())
```

Imagen de referencia
Inspección inicial

Run Python File

Primeras filas de la base:

	IDENTIFICADOR_EMPRESA	EMPRESA	...	CAUSA_ACCIDENTE	MEDIDAS;
0	617.0	EMPRESAS MUNICIPALES DE CARTAGO S.A.S. E.S.P.	...	Sobrecarga	Utilizar; debidamente los equipos de protecci... SE IMPLEMENTARA UN PROTOCOLO DE TRABAJO SEGURO;
1	617.0	EMPRESAS MUNICIPALES DE CARTAGO S.A.S. E.S.P.	...	Equipo defectuoso	Instalacion correcta puesta a tierra Reforzar ...
2	3370.0	EMPRESA DE ENERGIA DE CASANARE SA ESP	...	Contacto Directo	Realizar un programa de capacitacion de identi...
3	23442.0	COMPAÑIA ENERGETICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.	...	Contacto Indirecto	CAMBIO DE 2 CORTA CIRCUITOS PODA DE ARBOLES Y ...
4	617.0	EMPRESAS MUNICIPALES DE CARTAGO S.A.S. E.S.P.	...	Arcos Eléctricos	

[5 rows x 23 columns]

Carga y limpieza de los datos {

Visual Studio Code

```
1 import pandas as pd
```

Librería PANDAS

```
## Eliminar Duplicados
df = df.drop_duplicates()

## Elimina todas las filas que tengan al menos un Na
df = df.dropna()

##Revisar que columnas numericas tenemos
print(df.dtypes)

##Convertir tipos de datos
df['ANIO'] = df['ANIO'].astype('Int64')
df['TRIMESTRE'] = df['TRIMESTRE'].astype('Int64')
df['EDAD'] = df['EDAD'].astype('Int64')
df['TIEMPO_VINCULACION'] = df['TIEMPO_VINCULACION'].astype('Int64')

##Revisar datos después de limpieza
print("Número de filas y columnas después de limpieza:", df.shape)
```

Limpieza de datos

Run Python File

IDENTIFICADOR_EMPRESA	object
EMPRESA	object
FECHA	object
ANIO	float64
TRIMESTRE	float64
HORA	object
COD_DANE	float64
DEPARTAMENTO	object
MUNICIPIO	object
CENTRO_POBLADO	object
UBICACION	object
SEXO	object
EDAD	float64
TIPO_IDENTIFICACION	object
VINCULADO_EMPRESA	object
TIPO_VINCULACION	object
GRADO_ESCOLARIDAD	object
TIEMPO_VINCULACION	float64
SECCION_EMPRESA	object
TIPO_LESION	object
ORIGEN_ACCIDENTE	object
CAUSA_ACCIDENTE	object
MEDIDAS	object
dtype:	object

Número de filas y columnas después de limpieza: (520, 23)

}

Exploración de los datos {

Para dar inicio al análisis del conjunto de datos, se llevó a cabo una fase de **exploración de datos**, cuyo objetivo principal fue comprender la estructura y características generales de las variables relacionadas con los accidentes eléctricos registrados. Para esto, se formularon **preguntas exploratorias** que guiaron la elaboración de visualizaciones básicas mediante herramientas como **gráficos de barras, histogramas y gráficos de torta**, configurados a través de las bibliotecas **matplotlib** y **seaborn** de Python.

```
import pandas as pd  
import matplotlib.pyplot as plt  
import seaborn as sns  
  
# Cargar el archivo limpio  
df = pd.read_csv("AccidentesElectricos_Limpio.csv")
```

Librerías

Preguntas exploratorias

- ¿Cuál es la distribución de edad de las personas que han sufrido accidentes eléctricos?
- ¿Cómo varía la edad según el sexo?
- ¿Cómo se distribuyen los accidentes por año?
- ¿Cuál es el trimestre con más accidentes y su porcentaje?
- ¿Cuál es el departamento con más accidentalidad?
- ¿Cuáles son las principales causas, orígenes y tipos de lesión?
- ¿Cuáles son las primeras 5 empresas que reportan más accidentes?
- ¿Cuáles son las principales características de los accidentes en las dos empresas con mayor número de accidentes

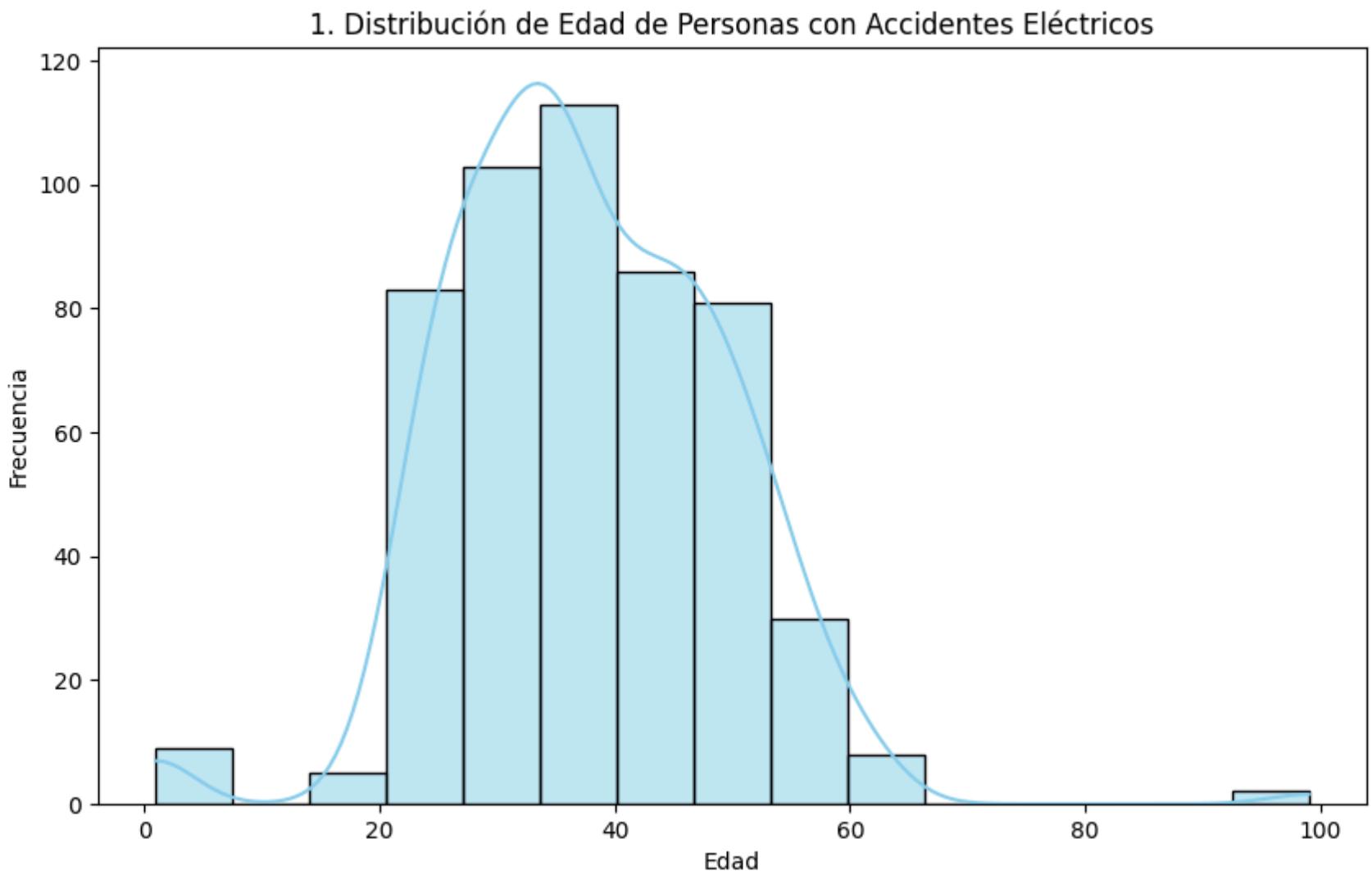
}

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

```
#1. ¿Cuál es la distribución de edad de las personas que han sufrido accidentes eléctricos? (histograma)
plt.figure(figsize=(10,6))
sns.histplot(df["EDAD"], bins=15, kde=True, color='skyblue')
plt.title("1. Distribución de Edad de Personas con Accidentes Eléctricos")
plt.xlabel("Edad")
plt.ylabel("Frecuencia")
plt.show()
```

¿Cuál es la distribución de edad de las personas que han sufrido accidentes eléctricos?



Hipótesis

La mayor incidencia de accidentes eléctricos se presentan en la población joven.

Conclusión

Entre 2010 y 2020, la mayoría de los accidentes eléctricos en Colombia afectaron a personas adultas jóvenes y de mediana edad (25-55 años), con un pico alrededor de los 35-40 años. Estos datos sugieren que la población laboralmente activa fue la más expuesta, lo cual es clave para enfocar estrategias de prevención.

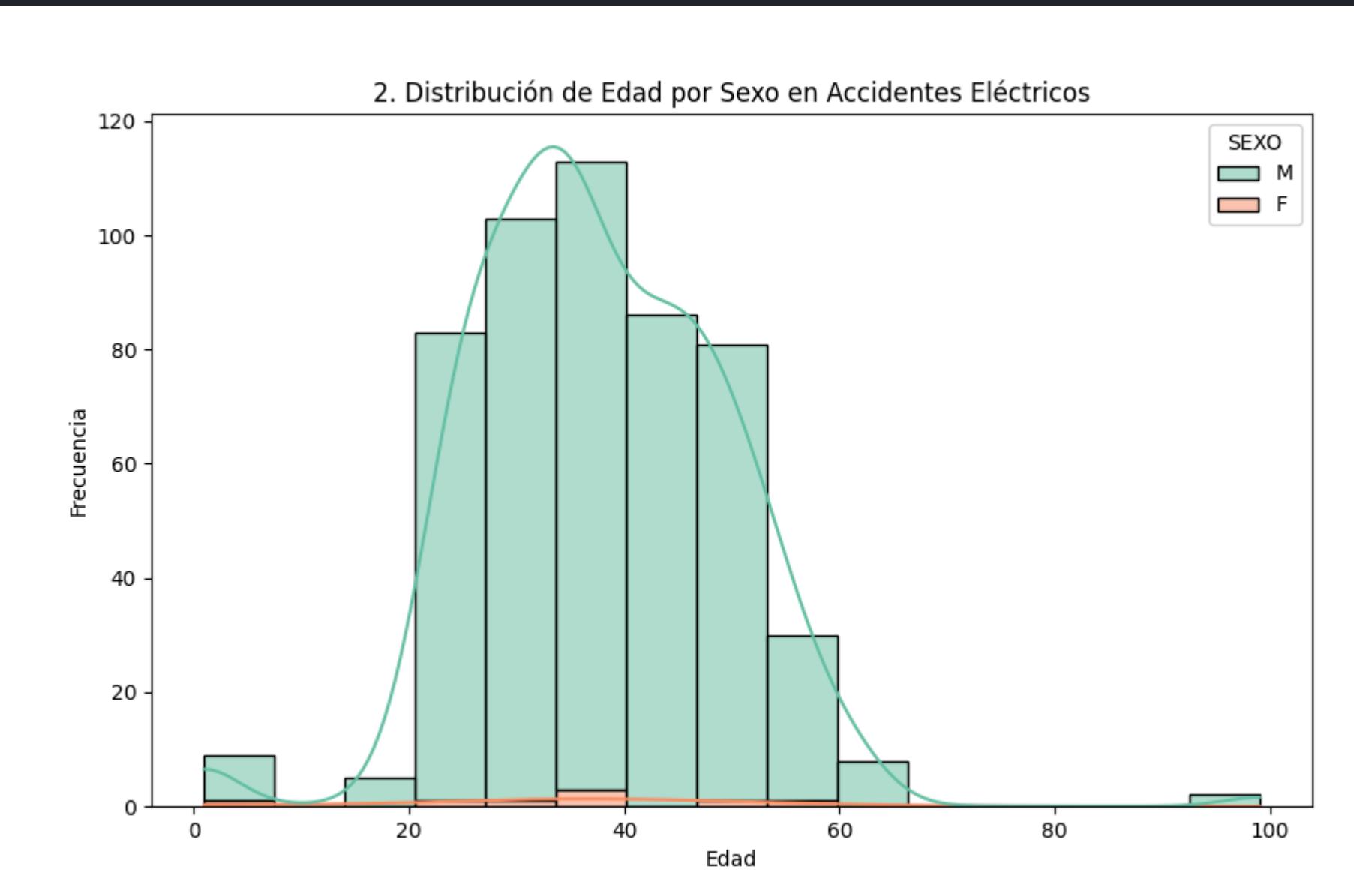
}

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

```
# 2. ¿Cómo varía la edad según el sexo? (histograma)
plt.figure(figsize=(10,6))
sns.histplot(data=df, x="EDAD", hue="SEXO", bins=15, kde=True, palette="Set2", multiple="stack")
plt.title("2. Distribución de Edad por Sexo en Accidentes Eléctricos")
plt.xlabel("Edad")
plt.ylabel("Frecuencia")
plt.show()
```

¿Cómo varía la edad según el sexo?



Hipótesis

Los hombres presentan una mayor tasa de accidentes eléctricos laborales que las mujeres en Colombia entre 2010 y 2020 posiblemente a la relación de que los hombres tiene mayor participación en oficios con riesgos eléctricos que las mujeres.

Conclusión

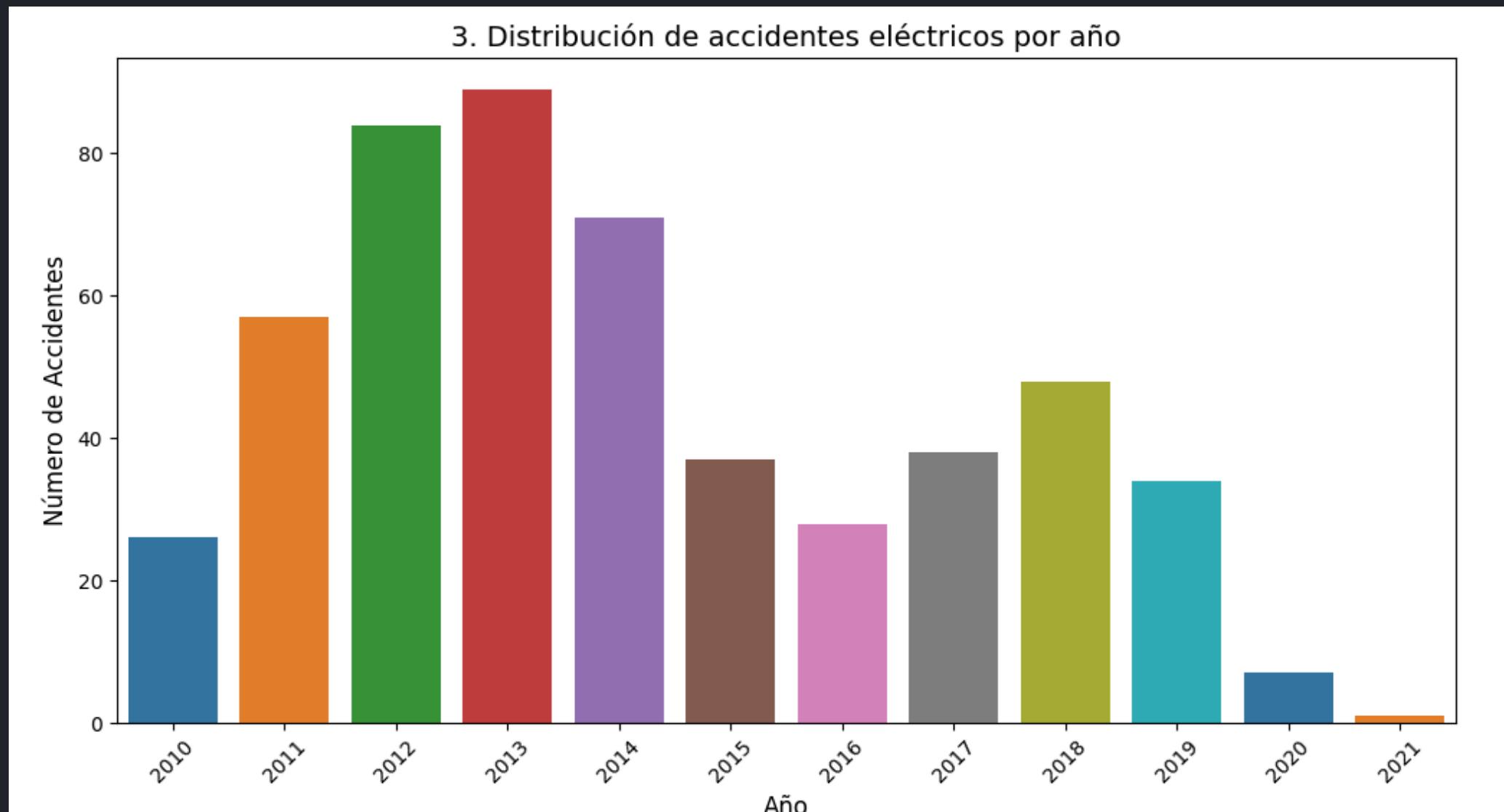
La gráfica muestra que, entre 2010 y 2020 en Colombia, los hombres sufrieron muchos más accidentes eléctricos que las mujeres, especialmente entre los 25 y 55 años. Ambos sexos comparten un patrón de mayor incidencia en la edad adulta, pero la frecuencia en hombres es significativamente mayor.

}

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

```
#3. ¿Cómo se distribuyen los accidentes por año? (countplot)
plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.countplot(data=df, x="ANIO", palette="tab10")
plt.title("3. Distribución de accidentes eléctricos por año", fontsize=14)
plt.xlabel("Año", fontsize=12)
plt.ylabel("Número de Accidentes", fontsize=12)
plt.xticks(rotation=45)
plt.show()
```



¿Cómo se distribuyen los accidentes por año?

Hipótesis

Entre 2010 y 2021, las medidas de prevención y control de riesgos laborales en el sector eléctrico contribuyeron a la disminución progresiva de los accidentes eléctricos en Colombia.

Conclusión

La gráfica muestra una tendencia decreciente en los accidentes eléctricos después de 2013, lo que sugiere que, posiblemente, se han implementado acciones efectivas de prevención y control. Sin embargo, las fluctuaciones en algunos años indican que aún existen factores variables que requieren atención continua.

}

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

```
#4. ¿Cuál es el trimestre con más accidentes y su porcentaje? (gráfico torta)
trimestre_counts = df['TRIMESTRE'].value_counts().sort_index()      #contar accidentes por trimestre
trimestre_percent = (trimestre_counts / trimestre_counts.sum()) * 100      #para % por trimestre
labels = [f"Trimestre {i}" for i in trimestre_counts.index]      #etiqueta para trimestres
plt.figure(figsize=(8, 8))
plt.pie(trimestre_percent.values,
        labels=labels,
        autopct='%1.1f%%',
        startangle=140,
        colors=plt.cm.Set3.colors)
plt.title("4. Porcentaje de Accidentes Eléctricos por Trimestre")
plt.axis('equal') # Mantener forma circular
plt.tight_layout()
plt.show()
```

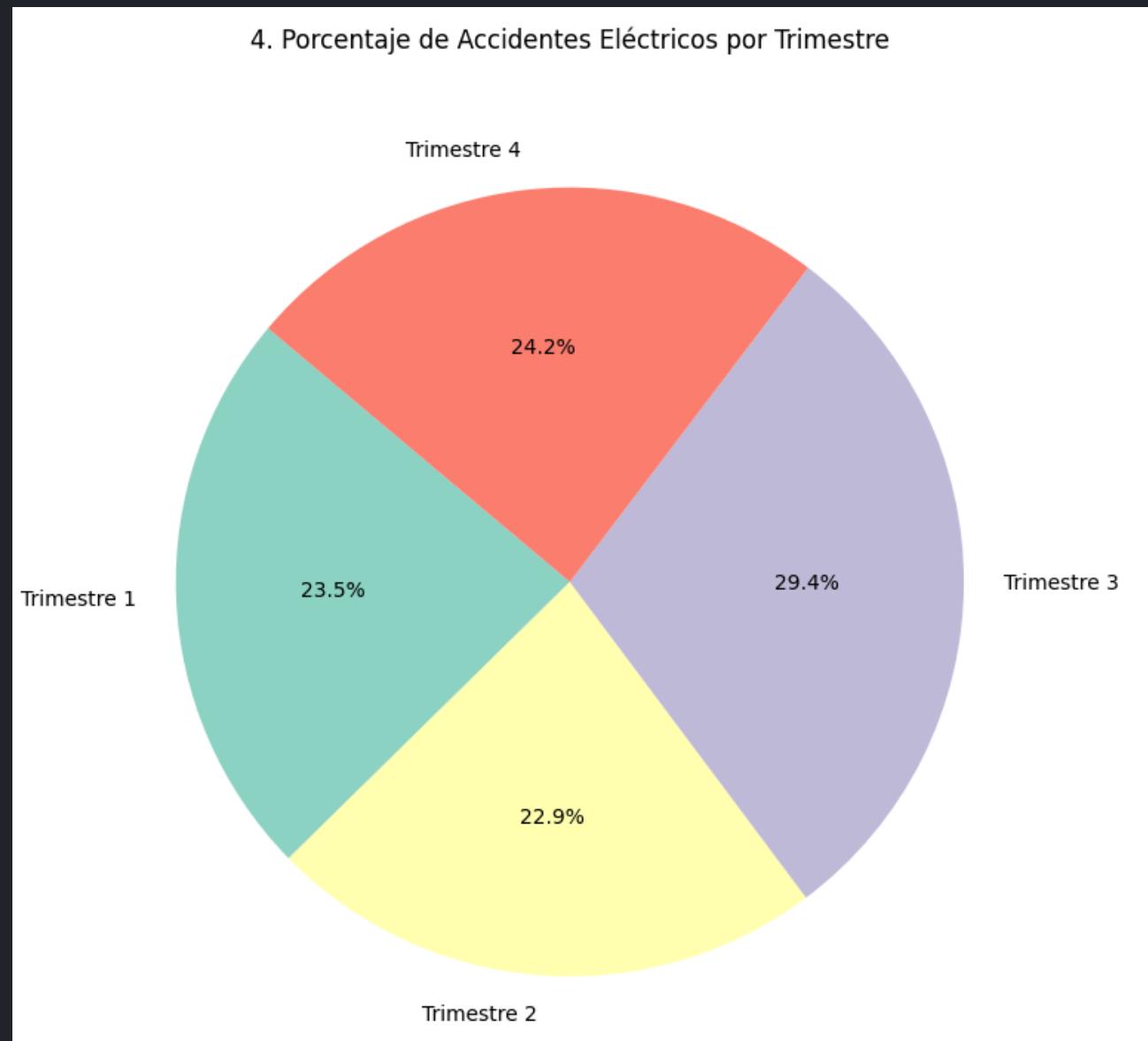
Hipótesis

Es posible que durante el tercer trimestre del año se presenten más accidentes eléctricos en Colombia por situaciones que suelen repetirse en esa época, como cambios en el clima o mayor uso de energía.

Conclusiones

El hecho de que el mayor porcentaje de accidentes ocurra en el tercer trimestre indica que algo particular sucede en esos meses que aumenta el riesgo. Por eso, es importante prestar más atención a ese periodo para prevenir incidentes.

¿Cuál es el trimestre con más accidentes y su porcentaje?



}

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

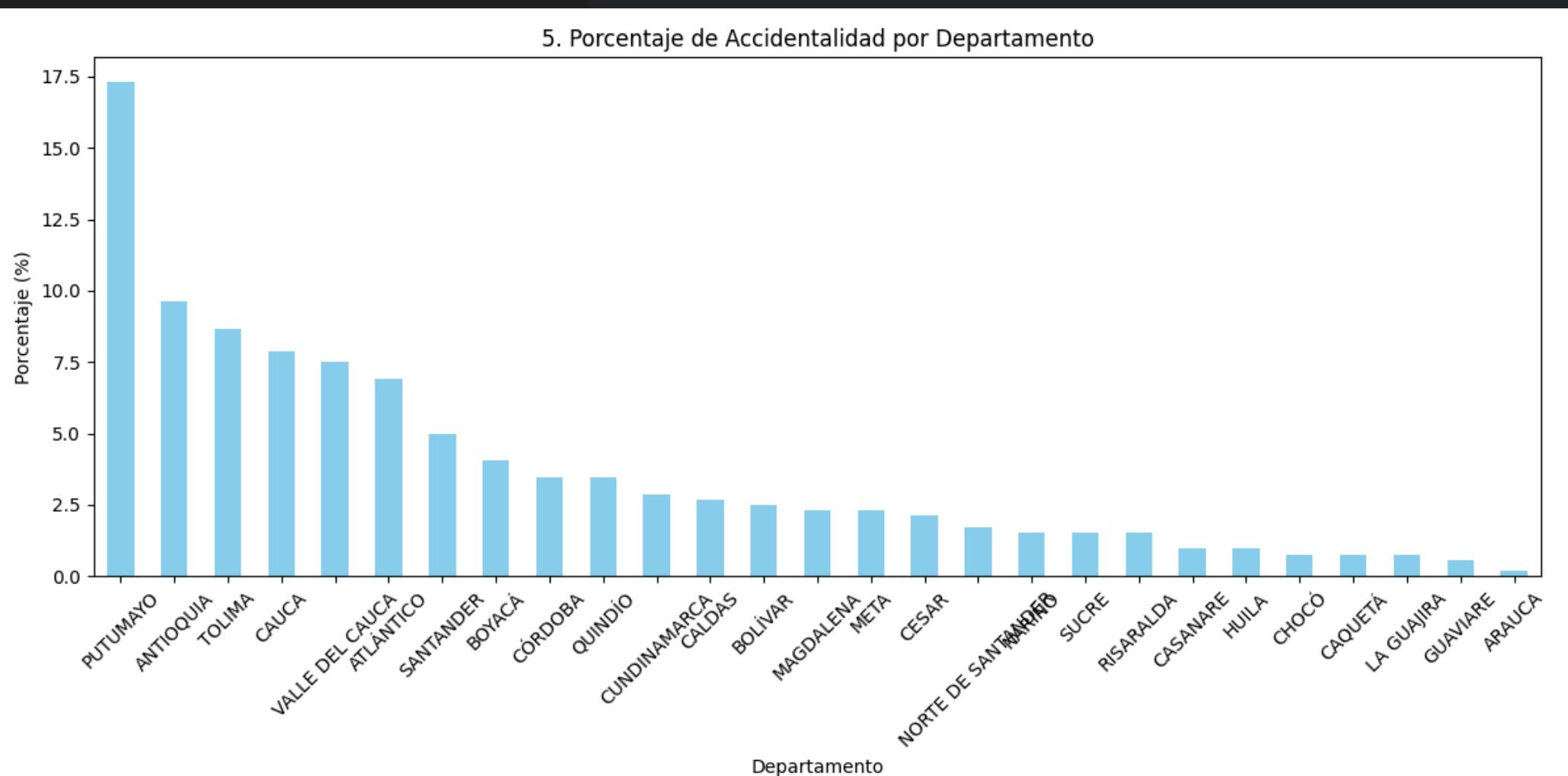
```
#5. ¿Cuál es el departamento con más accidentalidad? (barras de porcentaje)
dept_counts = df['DEPARTAMENTO'].value_counts()          #contar departamentos
dept_percent = (dept_counts / len(df)) * 100             # %
anio_counts = df['ANIO'].value_counts().sort_index()
anio_percent = (anio_counts / len(df)) * 100            # lo mismo pero con años
plt.figure(figsize=(12, 6))
dept_percent.sort_values(ascending=False).plot(kind='bar', color='skyblue')
plt.title('5. Porcentaje de Accidentalidad por Departamento')
plt.ylabel('Porcentaje (%)')
plt.xlabel('Departamento')
plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.show()
```

Hipótesis

Es probable que el alto porcentaje de accidentes eléctricos en Putumayo se relacione con condiciones particulares del departamento, como el tipo de trabajo que se realiza, la infraestructura eléctrica o la formación del personal.

¿Cuál es el departamento con más accidentalidad?

Putumayo presenta el mayor porcentaje de accidentes eléctricos en el país durante el periodo analizado. Esto sugiere que en ese departamento hay factores específicos que podrían estar aumentando el riesgo y que deben ser identificados y atendidos para reducir la accidentalidad.



}

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

```
#6. ¿Cuáles son las principales causas, orígenes y tipos de lesión? (gráfico torta)
# Obtener los valores más frecuentes
causas = df["CAUSA_ACCIDENTE"].value_counts().head(5)
origenes = df["ORIGEN_ACCIDENTE"].value_counts().head(5)
lesiones = df["TIPO_LESION"].value_counts().head(5)
# Crear la figura con 3 gráficos de torta
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(25, 6))
# Torta de causas
axes[0].pie(causas.values, labels=causas.index, autopct='%1.1f%%', startangle=140, colors=plt.cm.tab20.colors)
axes[0].set_title("Principales causas")
# Torta de orígenes
axes[1].pie(origenes.values, labels=origenes.index, autopct='%1.1f%%', startangle=140, colors=plt.cm.Set3.colors)
axes[1].set_title("Principales orígenes")
# Torta de tipos de lesión
axes[2].pie(lesiones.values, labels=lesiones.index, autopct='%1.1f%%', startangle=140, colors=plt.cm.Pastel1.colors)
axes[2].set_title("Tipos de lesión más frecuentes")
plt.tight_layout()
plt.subplots_adjust(wspace=0.5)
plt.show()
```



- Principales causas:** Muestra que el contacto directo es la causa principal (33.7%), seguido por "otra" (24.9%), y negligencia en operación (22.6%). Una parte importante de los incidentes se debe al contacto físico con fuentes eléctricas activas, ya sea de forma directa o por arco eléctrico, lo que evidencia fallas } en los sistemas de protección y aislamiento.

¿Cuáles son las principales causas, orígenes y tipos de lesión?

Hipótesis

- Causas:** La causa más frecuente de los accidentes eléctricos en Colombia durante el periodo 2010-2021 es el contacto directo con fuentes eléctricas.
- Orígenes:** La mayoría de los accidentes eléctricos tienen su origen en el

incumplimiento de normas técnicas y de seguridad.

- Tipos de lesión:** Las quemaduras son el tipo de lesión más común derivado de accidentes eléctricos.

Conclusión

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

```
#6. ¿Cuáles son las principales causas, orígenes y tipos de lesión? (gráfico torta)
# Obtener los valores más frecuentes
causas = df["CAUSA_ACCIDENTE"].value_counts().head(5)
origenes = df["ORIGEN_ACCIDENTE"].value_counts().head(5)
lesiones = df["TIPO_LESION"].value_counts().head(5)
# Crear la figura con 3 gráficos de torta
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(25, 6))
# Torta de causas
axes[0].pie(causas.values, labels=causas.index, autopct='%1.1f%%', startangle=140, colors=plt.cm.tab20.colors)
axes[0].set_title("Principales causas")
# Torta de orígenes
axes[1].pie(origenes.values, labels=origenes.index, autopct='%1.1f%%', startangle=140, colors=plt.cm.Set3.colors)
axes[1].set_title("Principales orígenes")
# Torta de tipos de lesión
axes[2].pie(lesiones.values, labels=lesiones.index, autopct='%1.1f%%', startangle=140, colors=plt.cm.Pastel1.colors)
axes[2].set_title("Tipos de lesión más frecuentes")
plt.tight_layout()
plt.subplots_adjust(wspace=0.5)
plt.show()
```



- **Tipos de lesión más frecuentes:** Señala que las quemaduras son la lesión más común (51.5%), seguida por "otra" (23.6%) y traumatismos (13.0%). Las quemaduras representan el principal tipo de lesión, lo cual guarda coherencia con las causas reportadas (como el contacto directo o arcos eléctricos), indicando un alto nivel de riesgo térmico } en los entornos analizados.

¿Cuáles son las principales causas, orígenes y tipos de lesión?

Conclusión

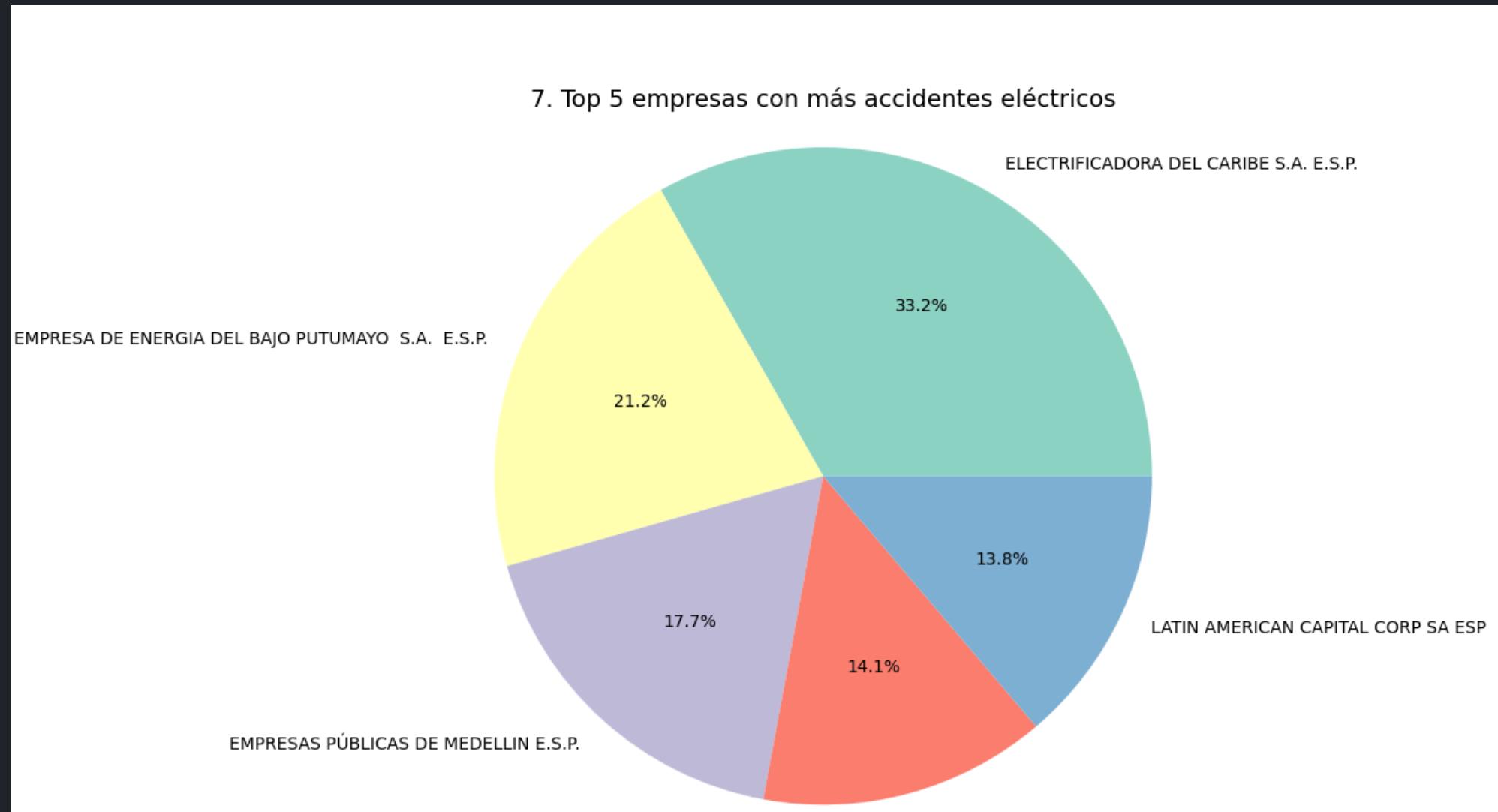
- **Principales orígenes:** Indica que la desatención a normas técnicas es la principal causa (28.7%), seguida por violación de distancias de seguridad (17.9%). Más del 45% de los incidentes están relacionados directamente con el incumplimiento de normas de seguridad eléctrica, lo que pone en

evidencia deficiencias en la capacitación, supervisión o aplicación de procedimientos técnicos.

Exploración de los datos {

Visual Studio Code

```
#7. ¿Cuáles son las primeras 5 empresas que reportan más accidentes? (gráfico torta)
accidentes_por_empresa = df["EMPRESA"].value_counts().head(5) # Las 5 empresas con más accidentes
plt.figure(figsize=(9, 9))
plt.pie(accidentes_por_empresa.values, labels=accidentes_por_empresa.index, autopct="%1.1f%%", colors=plt.cm.Set3.colors)
plt.title("7. Top 5 empresas con más accidentes eléctricos", fontsize=14)
plt.axis("equal") # Para mantener proporciones
plt.show()
```



¿Cuáles son las primeras 5 empresas que reportan más accidentes?

Hipótesis

Las empresas que reportan más accidentes eléctricos podrían no estar aplicando de forma adecuada las medidas de seguridad necesarias para proteger a sus trabajadores.

Conclusiones

La Electrificadora del Caribe S.A. E.S.P. es la empresa que más accidentes eléctricos presenta entre las cinco principales, lo que indica que se deben revisar y mejorar sus condiciones de trabajo. Como las tres primeras empresas suman más del 70% de los casos, centrarse en ellas podría ayudar a reducir de manera importante los accidentes en el país.

}

Exploración de los datos {

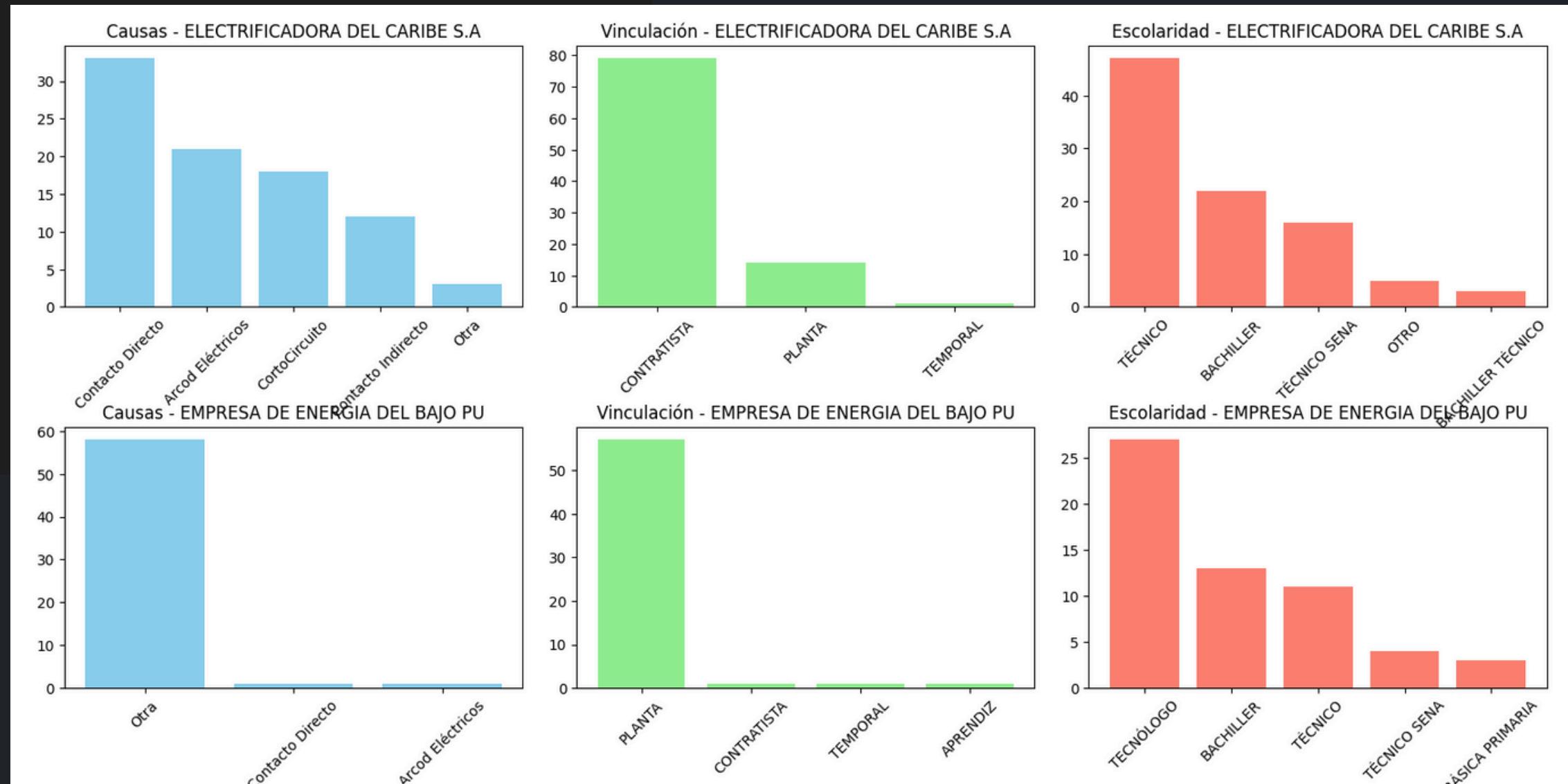
Visual Studio Code

```
#8. ¿Cuáles son las principales características de los accidentes en las dos empresas con mayor número de accidentes (histograma)
# Obtener las 2 empresas con mayor número de accidentes
top_empresas = df["EMPRESA"].value_counts().head(2).index.tolist()
# Crear subplots (3 gráficos por cada empresa)
fig, axes = plt.subplots(2, 3, figsize=(20, 12))
for i, empresa in enumerate(top_empresas):
    empresa_df = df[df["EMPRESA"] == empresa]
    # Gráfico de barras para causas de accidente
    causas = empresa_df["CAUSA_ACCIDENTE"].value_counts().head(5)
    axes[i][0].bar(causas.index, causas.values, color='skyblue')
    axes[i][0].set_title(f"Causas - {empresa[:30]}")
    axes[i][0].tick_params(axis='x', rotation=45)
    # Gráfico de barras para tipo de vinculación
    vinculacion = empresa_df["TIPO_VINCULACION"].value_counts()
    axes[i][1].bar(vinculacion.index, vinculacion.values, color='lightgreen')
    axes[i][1].set_title(f"Vinculación - {empresa[:30]}")
    axes[i][1].tick_params(axis='x', rotation=45)
    # Gráfico de barras para grado de escolaridad
    escolaridad = empresa_df["GRADO_ESCOLARIDAD"].value_counts().head(5)
    axes[i][2].bar(escolaridad.index, escolaridad.values, color='salmon')
    axes[i][2].set_title(f"Escolaridad - {empresa[:30]}")
    axes[i][2].tick_params(axis='x', rotation=45)
plt.tight_layout(pad=3.0)
plt.show()
```

En las dos empresas con más accidentes, se observan diferencias en las causas y en el perfil de los empleados afectados. En la Electrificadora del Caribe, los accidentes parecen estar más relacionados con el contacto directo y los contratistas, mientras que en la Empresa de Energía del Bajo Putumayo predominan otras causas y los trabajadores vinculados a planta. Estos factores sugieren que las condiciones de trabajo y el tipo de vinculación laboral juegan un papel importante en la ocurrencia de accidentes.

Hipótesis:

¿Cuáles son las principales características de los accidentes en las dos empresas con mayor número de accidentes



Es probable que las características de los accidentes en las dos empresas más afectadas, como las causas y el tipo de vinculación de los trabajadores, estén relacionadas con los perfiles laborales y el tipo de tareas que realizan, lo que podría influir en la frecuencia y naturaleza de los accidentes.

```
<!--Simulacro proyecto final-->
```

Día 2: Análisis y visualización de los Datos {

```
<Por=Grupo de trabajo # 3
```

```
}
```



Tareas del día {

01

Análisis de
los datos

02

Visualización
de los datos

03

Hypothesis
testing

04

SQL y NoSQL

05

Documentación
y Reporte

06

Entregable
del día

}

1. ¿Cuál es la distribución anual de los accidentes eléctricos?
2. ¿Qué departamentos y municipios registran más accidentes?
3. ¿Cuál es la causa más frecuente de los accidentes eléctricos?
4. ¿Qué tipo de lesión ocurre con mayor frecuencia?
5. ¿Existe relación entre la vinculación laboral y el tipo de lesión?
6. ¿Las fallas de mantenimiento o de operación son la causa principal de muertes?
7. ¿Qué empresas presentan más accidentes?

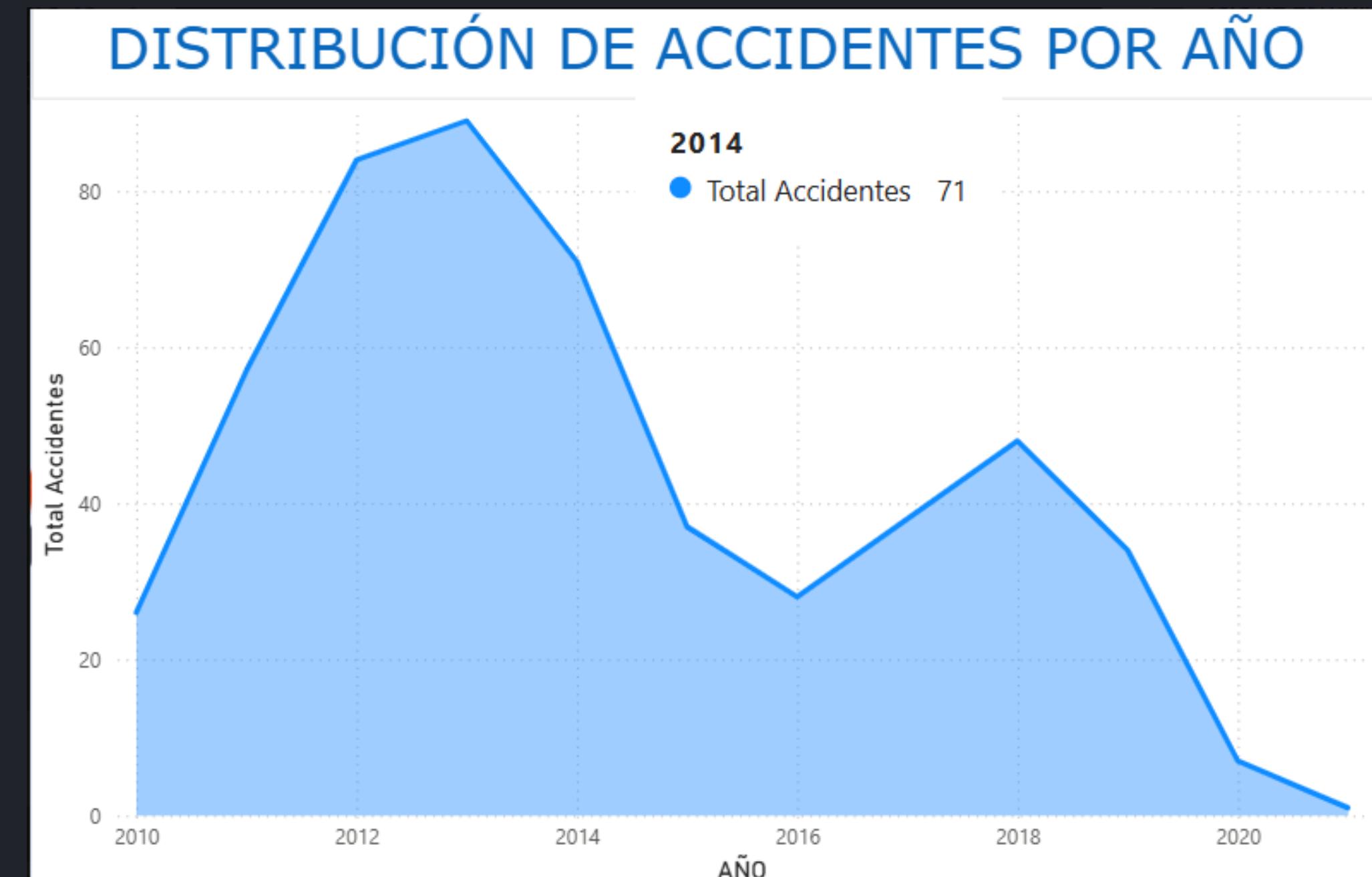
{}

Visualización de datos {

Power BI

The screenshot shows the Power BI Data view interface. On the left, there's a navigation bar with 'Visualizaciones', 'Datos', and 'Filtros'. Below it are sections for 'Compilar visual' (with icons for filters, search, and refresh), 'Eje X' (set to 'AÑO'), 'Eje Y' (set to 'Total Accidentes'), and 'Leyenda' (empty). A red circle highlights the 'Eje X' section. On the right, a list of fields is shown with 'Σ AÑO' checked. A red arrow points from this list to the text 'Dato 1'. Another red circle highlights the 'Eje Y' section, with a red arrow pointing to the text 'Campos de visualización'. At the bottom, another red circle highlights the 'Total Accidentes' field in the legend area, with a red arrow pointing to the text 'Dato 2'.

¿Cuál es la distribución anual de los accidentes eléctricos?



La gráfica presenta cómo se distribuyen los accidentes eléctricos por año entre 2010 y 2021. Se observa que el mayor número de casos se registró en 2013, superando los 90 incidentes. A partir de 2015, la tendencia muestra una disminución más notable, llegando a cifras considerablemente bajas en los años 2020 y 2021. }

Visualización de datos {

Power BI

The screenshot shows the 'Data' view pane in Power BI. On the left, there's a list of fields under 'Campos de visualización'. A red circle highlights the 'DEPARTAMENTO' field in the 'Leyenda' section. Another red circle highlights the 'Total Accidentes' field in the 'Valores' section. Arrows point from these highlighted fields to the text 'Dato 1' and 'Dato 2' respectively. On the right, there's a search bar and a list of other fields like 'CENTRO_POB...', 'Σ COD_PANE...', 'DEPARTAMEN...', 'Σ EDAD...', 'Edad Promedio...', 'EMPRESA...', 'FECHA...', 'GRADO_ESCO...', 'HORA...', 'Σ IDENTIFICAD...', 'MEDIDAS...', 'MUNICIPIO...', 'ORIGEN_ACCE...', 'SECCION_EM...', 'SEXO...', 'Σ TIEMPO_VINC...', 'TIPO_IDENTIFI...', 'TIPO_LESION...', 'TIPO_VINCUL...', 'Σ TRIMESTRE...', 'UBICACION...', and 'VINCULADO...'. A red circle also highlights the 'DEPARTAMENTO' field in this list.

Dato 1

Gráfica de anillos

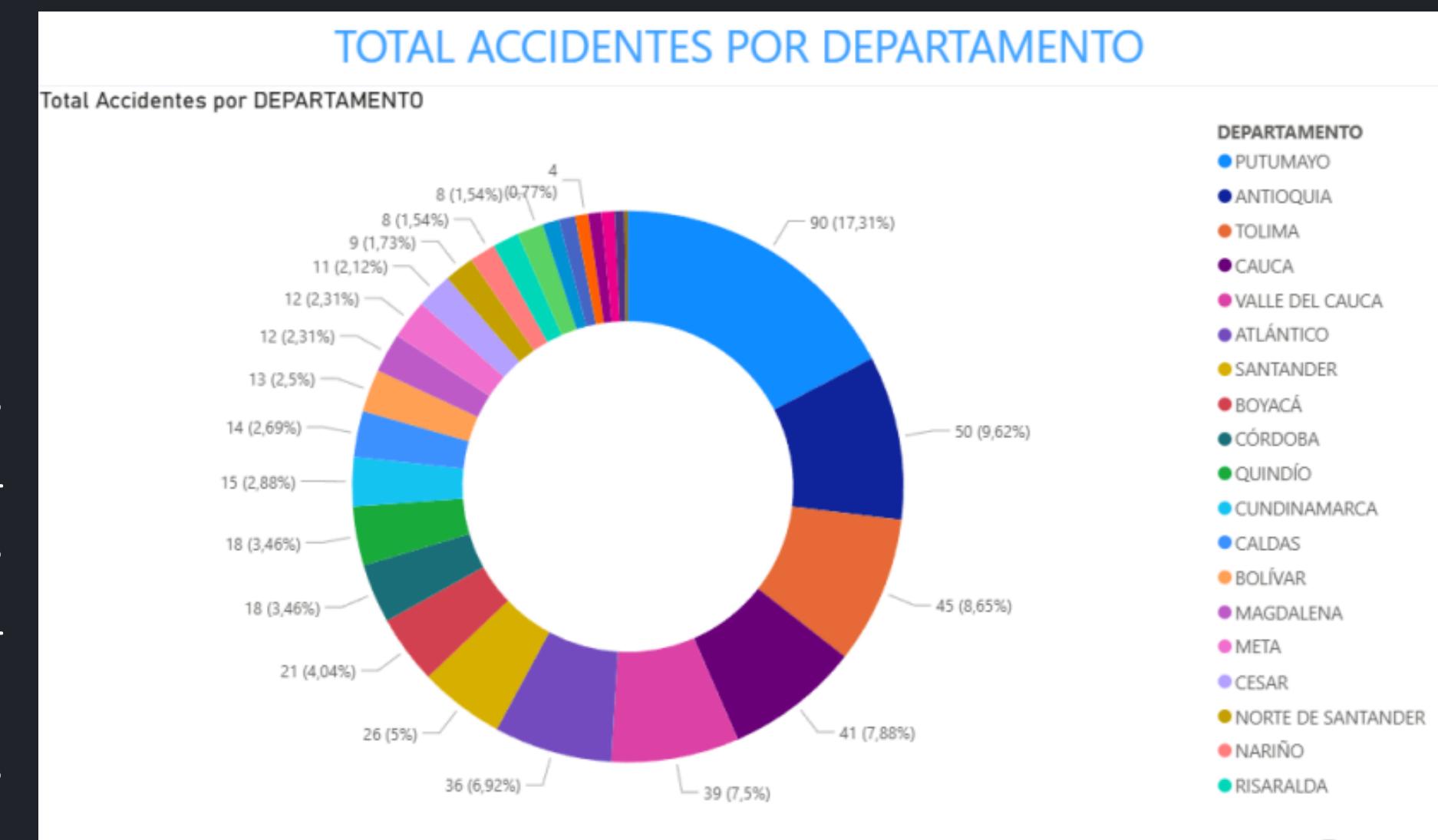
Campos de visualización

Dato 2

¿Qué departamentos y municipios registran más accidentes?

- Putumayo concentra el mayor número de accidentes, con 90 casos (17,31%), lo que lo posiciona como el departamento con mayor incidencia.
- Le siguen Antioquia (50 accidentes, 9,62%), Tolima (45 accidentes, 8,65%) y Cauca (41 accidentes, 7,88%).

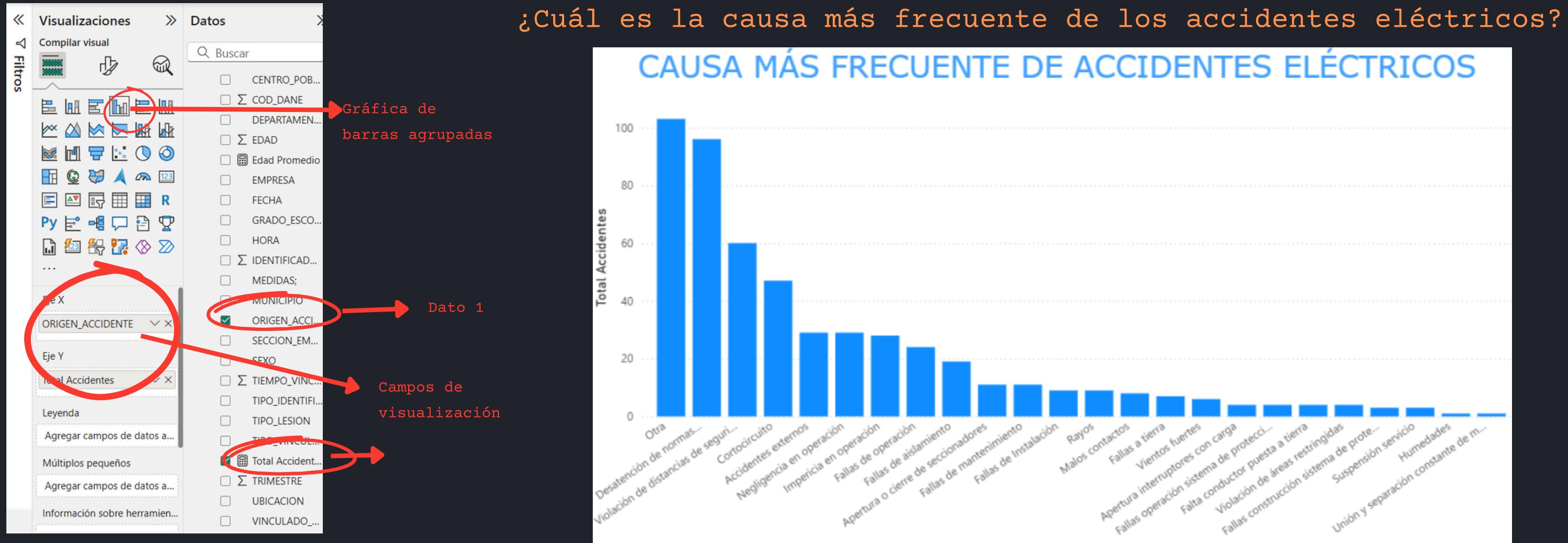
- La distribución no es uniforme. Algunos departamentos tienen una carga desproporcionadamente alta de accidentes en comparación con otros, lo que podría reflejar diferencias en factores
- Nivel de tránsito o actividades industriales



}

Visualización de datos {

Power BI



- Por esta grafica podemos observar una desatención de normas y violación de distancias de seguridad son las siguientes causas más frecuentes, con cifras cercanas a los 100 accidentes, lo que indica problemas de falta de cumplimiento de procedimientos y normas.
- También resaltan el contacto eléctrico, accidentado externo, y negligencia en operación, lo que señala fallas humanas como una causa predominante.

Visualización de datos {

Power BI



Las quemaduras son la lesión más frecuente en accidentes eléctricos, lo que indica que la exposición a altas temperaturas o arcos eléctricos es el principal riesgo físico. Además, la existencia de un número importante de muertes y traumatismos evidencia que estos accidentes pueden ser altamente graves o incluso fatales. }

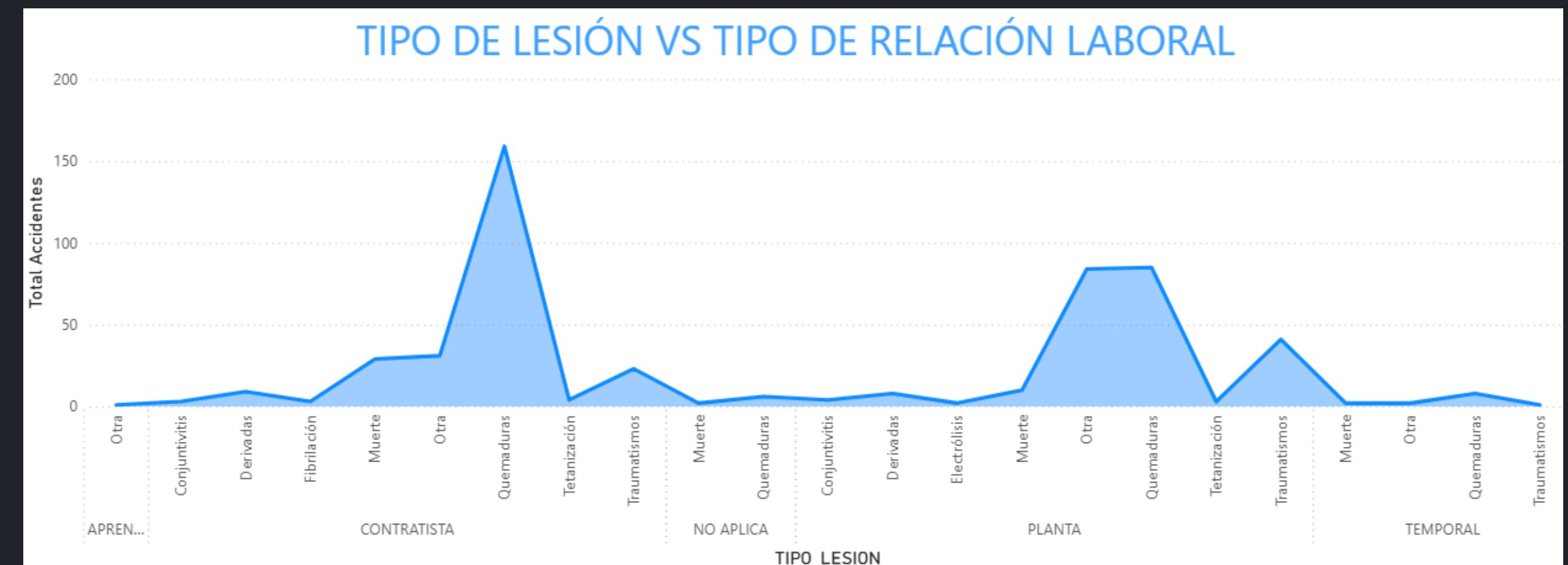
Visualización de datos {

Power BI

The screenshot shows the Power BI 'Data' view. On the left, there's a sidebar with various icons and buttons. In the center, a list of fields is displayed under a search bar labeled 'Buscar'. A red arrow points from the text 'Gráfica de área apilada' to the area chart icon in the sidebar. Another red circle highlights the 'TIPO_VINCULACION' and 'TIPO_LESION' fields in the 'Campos de visualización' section. A third red circle highlights the 'Total Accidentes' field in the 'Eje Y' section. Red arrows point from the text 'Dato 1', 'Dato 2', and 'Dato 3' to the respective checked items in the 'Campos de visualización' list.

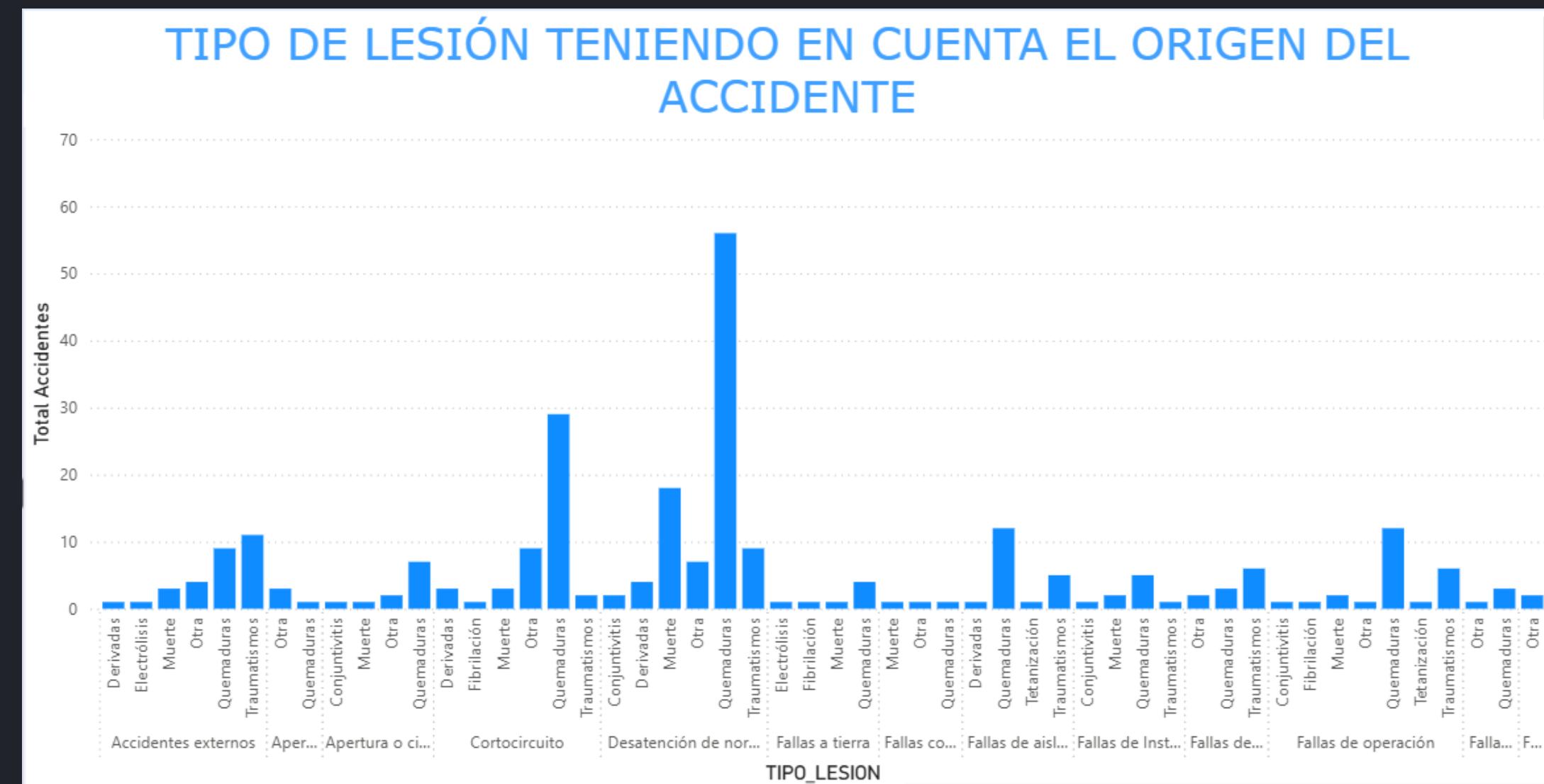
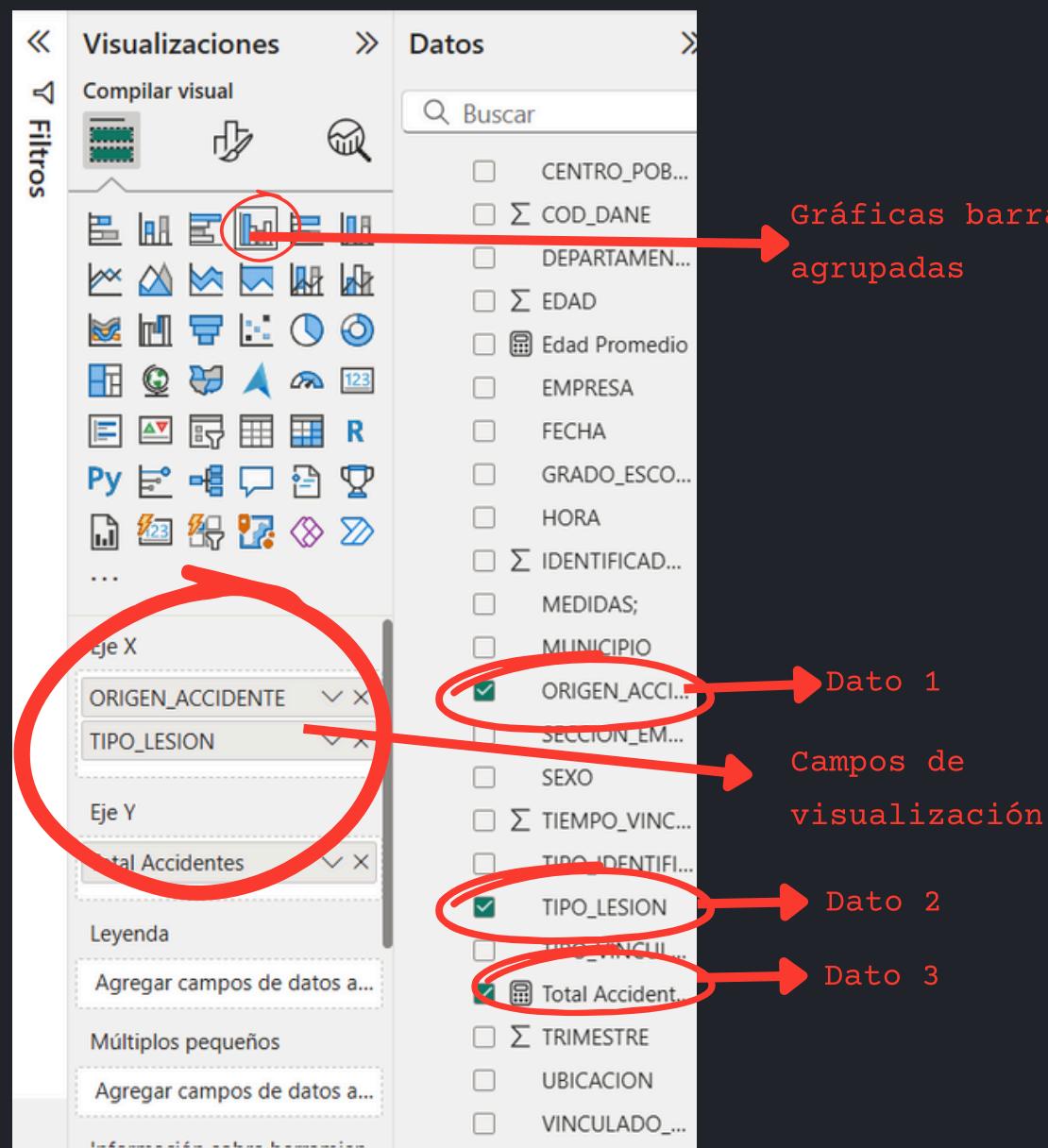
¿Existe relación entre la vinculación laboral y el tipo de lesión?

Los trabajadores contratistas son el grupo con mayor cantidad de lesiones, especialmente quemaduras, seguidos por los trabajadores de planta. Esto indica que los riesgos eléctricos afectan más intensamente a quienes tienen vínculos laborales externos o están expuestos a trabajos operativos.

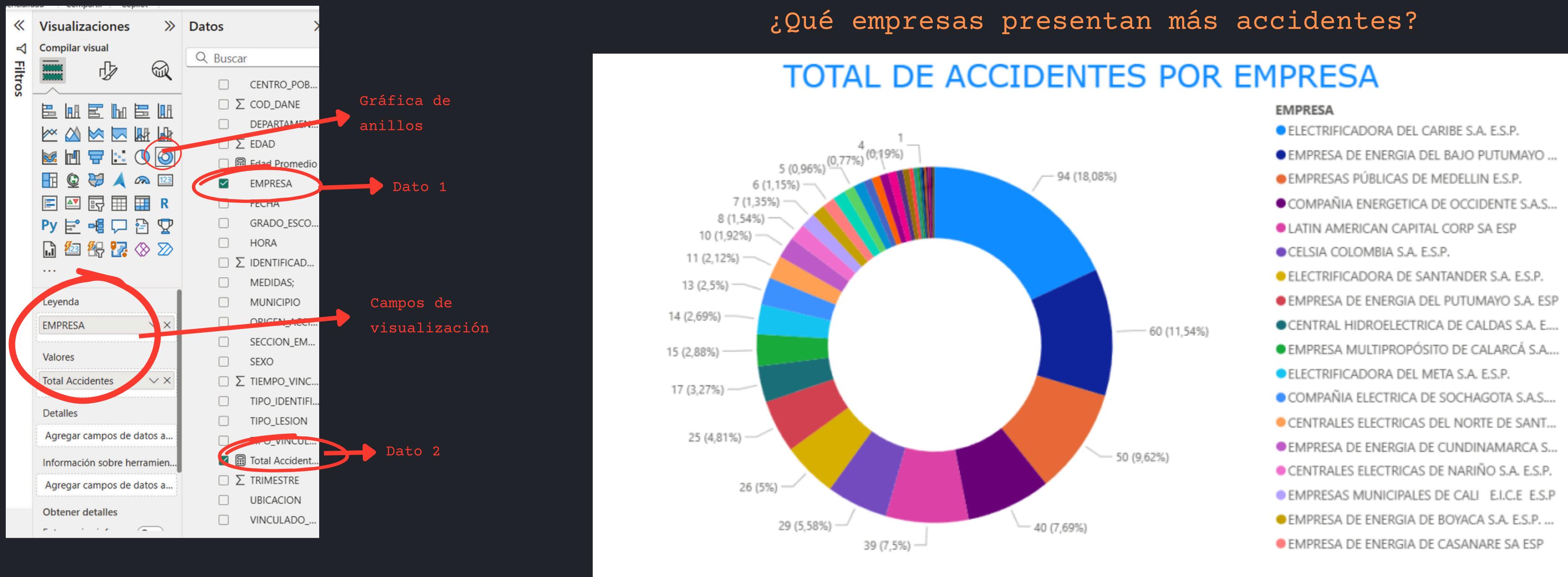


Visualización de datos {

Power BI



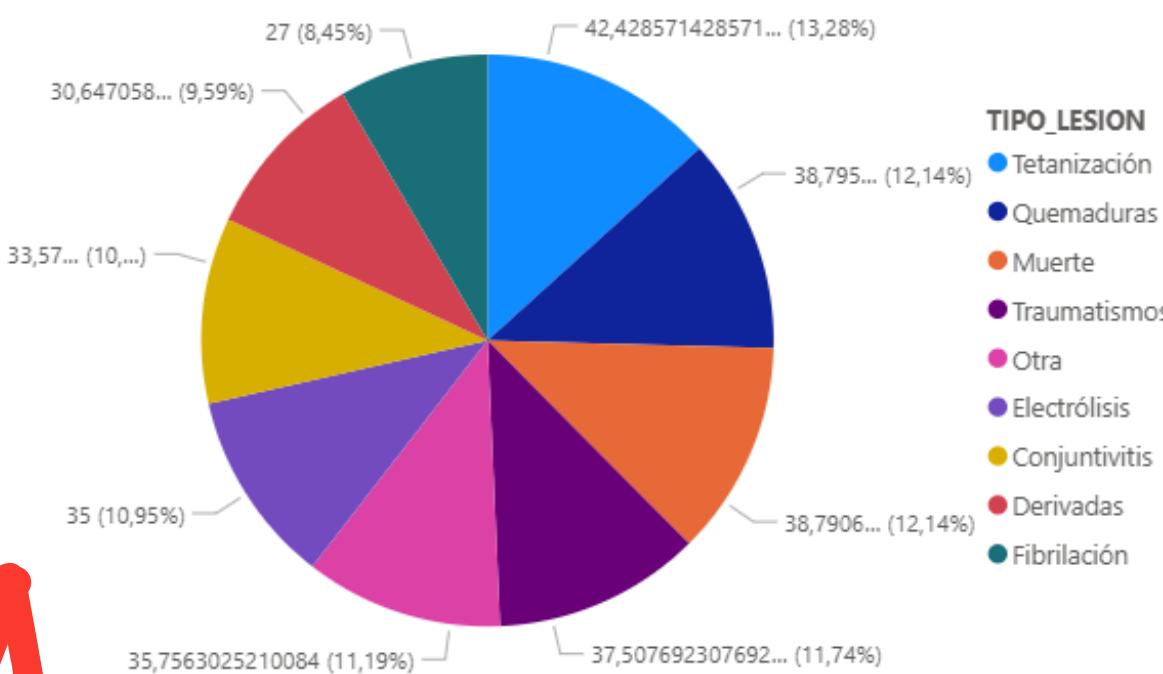
Las quemaduras son el tipo de lesión más común y están fuertemente asociadas a accidentes causados por desatención de normas y contacto directo. Esto evidencia que las fallas humanas y la falta de cumplimiento de protocolos de seguridad son factores determinantes en la ocurrencia de accidentes eléctricos graves, por lo que es urgente fortalecer la capacitación, supervisión y cumplimiento normativo en ambientes } laborales eléctricos.



La gráfica evidencia que una minoría de empresas concentra la mayoría de los accidentes eléctricos, siendo ELECTROCOSTA S.A. E.S.P. la que presenta el mayor número, con un 17,31% del total, seguida por ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P. y EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P. Esto muestra posibles deficiencias en la gestión de riesgos eléctricos en estas organizaciones o una mayor exposición debido a su tamaño o cobertura geográfica. Por otro lado, muchas empresas reportan pocos accidentes, lo que podría indicar mejores prácticas de seguridad o menor nivel de exposición.

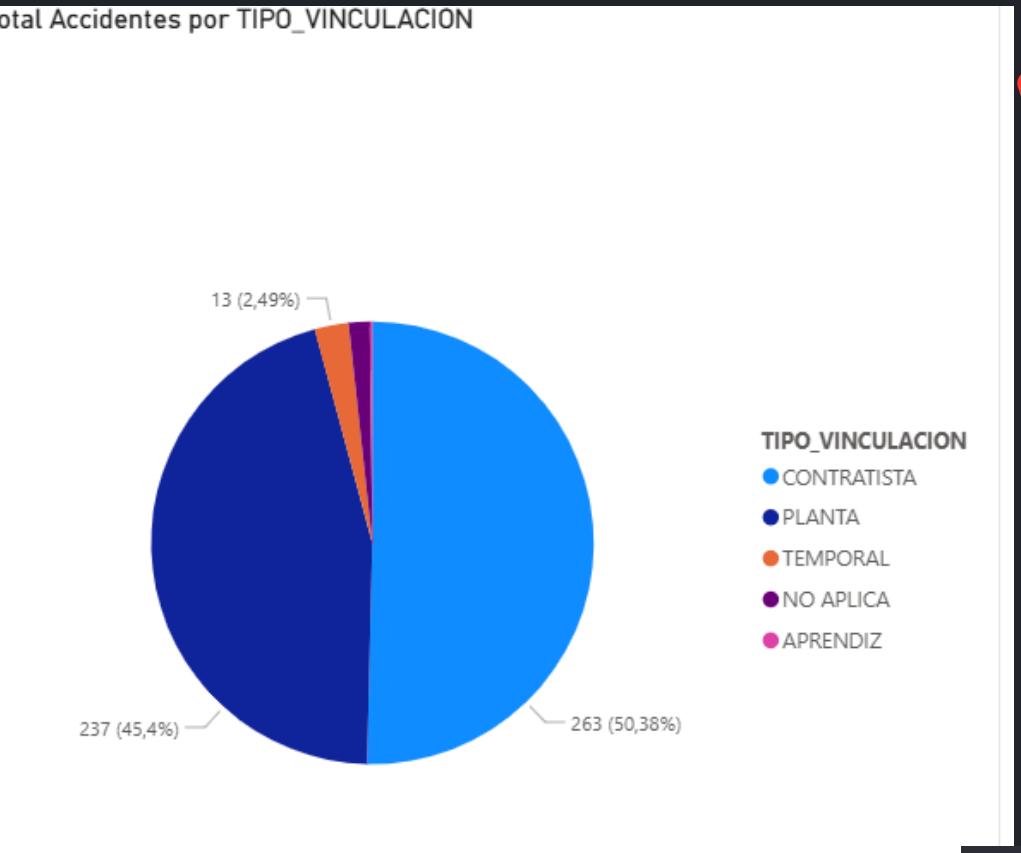
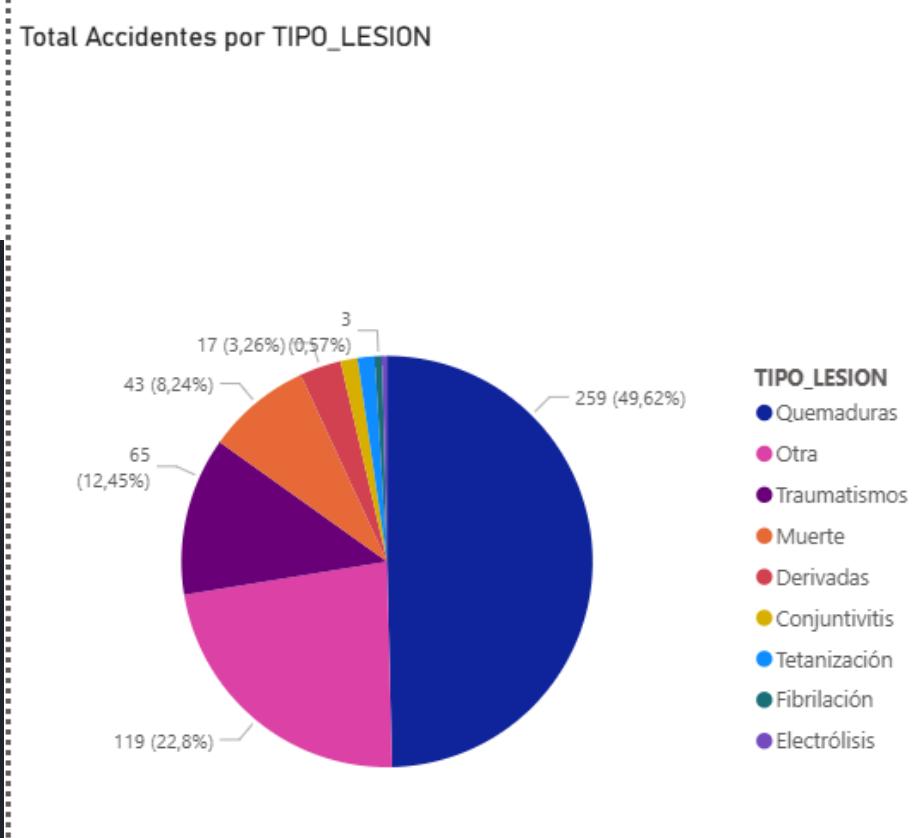
Visualización de datos {

Power BI



Las quemaduras son el tipo de lesión más común en los accidentes registrados, seguidas por otras lesiones y traumatismos. Es importante notar la presencia de casos fatales, aunque en menor proporción.

Las edades promedio para los tipos de lesiones son similares, por lo que la edad no parece ser un factor decisivo en el tipo de lesión en los accidentes analizados. Las medidas de seguridad deberían enfocarse en toda la población trabajadora, sin distinciones por grupos de edad. Es importante considerar la frecuencia de cada tipo de lesión. Aunque la tetanización tiene la edad promedio más alta, su baja incidencia sugiere que la prevención debe centrarse en lesiones más comunes, como las quemaduras, donde la edad promedio también es alta.



}

Día 3: Conclusiones

<Por=Grupo de trabajo # 3

}



Aplicación de metodologías de análisis de datos sobre la base de datos Superservicios-Información de Accidentes de Origen Eléctrico (2010-2021) como diagnóstico de las causas de los accidentes laborales en el sector eléctrico colombiano. {

Conclusiones

- El **Riesgo eléctrico** es una de las principales causas de accidentalidad en el sector eléctrico colombiano, afectando tanto a trabajadores como a personas ajena a las empresas prestadoras del servicio
- Los reportes incluyen incidentes con consecuencias directas o indirectas por contacto con cargas eléctricas, evidenciando un alto nivel de exposición al peligro.
- Según la normativa actual en **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**, es fundamental estudiar a fondo cada caso reportado para entender su causa y gravedad
- Muchos accidentes ocurren cuando el personal capacitado **no sigue adecuadamente los protocolos** o **subestima el nivel de riesgo** de sus funciones
- Este análisis de datos permite identificar los factores de riesgo y sus causas, comprender las consecuencias más comunes de los accidentes eléctricos y proponer acciones correctivas y preventivas que ayuden a reducir su ocurrencia en el sector.



Conclusiones

Las estadísticas del sector eléctrico en Colombia muestran que el riesgo eléctrico tiene altos índices de accidentalidad. Los reportes incluyen tanto a empleados de empresas energéticas como a personas afectadas por cargas eléctricas.

Según la legislación de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), es esencial examinar estos casos para proteger a quienes trabajan con electricidad. Los accidentes pueden ser graves debido a la falta de precaución o incumplimiento de normas. A menudo, los trabajadores no son conscientes del riesgo.

El análisis de estos datos identificará factores de riesgo y acciones para prevenir o reducir accidentes eléctricos, ayudando a implementar mejoras.



Aspectos de mejora {

Durante el análisis de la base de datos **Superservicios-Información_de_Accidentes_de_Origen_Eléctrico-Formato19_20250507**, se observa que el tipo de vinculación no es relevante para las entidades proveedoras del servicio eléctrico desde una perspectiva legal, siempre que el personal cumpla con las normativas de seguridad social y formación necesarias. Las causas comunes de accidentes incluyen la violación de distancias de seguridad respecto a las redes eléctricas y la falta de autocuidado, manifestada como exceso de confianza. Estas causas son importantes en los informes, ya que influyen en la descripción del origen de cada accidente. Con base en estas observaciones, se identifican fallos operativos y de control, por lo que se proporcionarán sugerencias para mitigar los riesgos asociados a los accidentes eléctricos.

}

Oportunidad de mejora.

Conclusiones

- **Capacitar periódicamente al personal operativo, reforzando y actualizando sus conocimientos con un enfoque en la prevención para minimizar los accidentes laborales.**
- **Divulgación de riesgos:** Las empresas deben informar sobre los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y proporcionar un historial de incidentes para fomentar una cultura de prevención entre el personal.
- **Revisión y mantenimiento:** Es fundamental revisar y mantener los equipos de protección personal (EPP), así como las herramientas y maquinaria pesada. Detectar y corregir fallas puede prevenir accidentes y salvar vidas.
- **Seguimiento de actividades:** Llevar a cabo auditorías, controlar las funciones del personal técnico y asegurar condiciones de trabajo óptimas.
- **Ajuste de turnos:** Modificar los turnos de trabajo para garantizar un descanso adecuado, evitando que se vean afectadas la capacidad física e intelectual de los empleados.



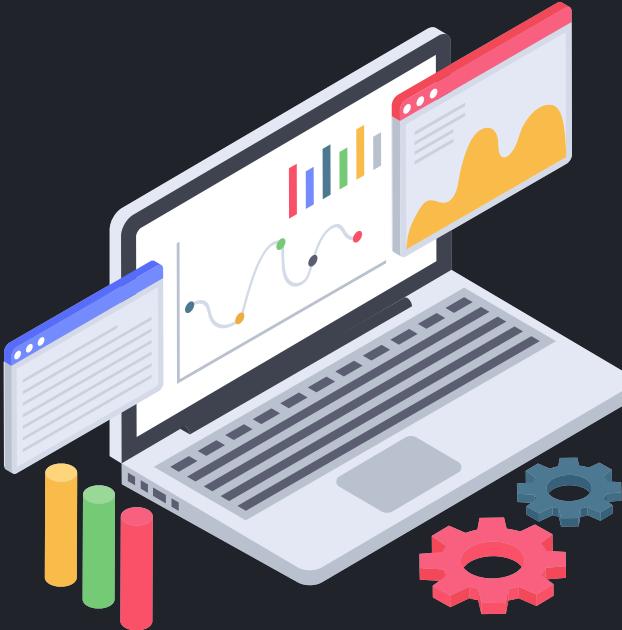
Concienciación sobre la Seguridad en Actividades de Alto Riesgo

Es vital que el personal operativo reconozca los riesgos de sus actividades. Ignorar los protocolos de seguridad puede causar accidentes.

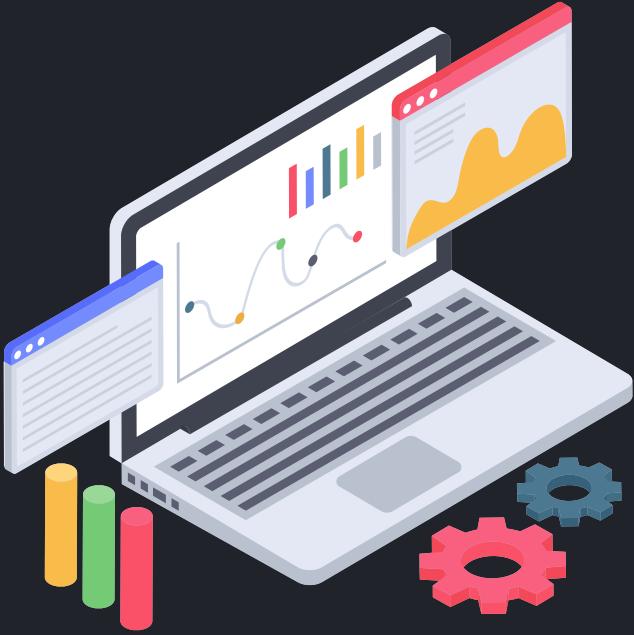
****Protección Eléctrica**:** Proteger al trabajador, al sistema eléctrico y a los usuarios es esencial.

****Normativas de Seguridad**:** Implementar normativas adecuadas es fundamental para la seguridad de las instalaciones eléctricas.

****Evaluación del Riesgo**:** Realizar una evaluación precisa del riesgo y señalar sus fuentes es indispensable para prevenir accidentes.



- Proponer mejoras adecuadas al sistema de seguridad que se ajusten a las necesidades existentes.
- Implementar el uso obligatorio de los EPP (equipos de protección personal) como palitos calientes, guantes, zapatos, trajes y cascos, sin excepciones y con tolerancia cero.
- Crear equipos de inspección dedicados a supervisar las condiciones laborales de los equipos técnicos y verificar el cumplimiento de las secuencias de seguridad.
- Ante una implementación incorrecta o prácticas inadecuadas, se deben imponer sanciones y requerir la asistencia a seminarios educativos obligatorios.



Conclusiones {

Identificación de Errores Operativos

Durante la ejecución de actividades, se han detectado errores operativos, como el uso inadecuado de los Equipos de Protección Personal (EPP) y el incumplimiento de los protocolos de seguridad. La planificación es crucial para una ejecución correcta. Cumplir con las normas es esencial, pero aún más importante es sensibilizar a los trabajadores y al público sobre la prevención de riesgos.

Puntos Clave

****Información a los Trabajadores**:** Es vital informar a todos los empleados sobre los peligros de trabajar en condiciones de alto voltaje.

**** Atención a Trabajadores con Experiencia**:** Se debe prestar especial atención a los empleados más veteranos, ya que podrían subestimar los riesgos y volverse insensibles al peligro.

Conclusiones {

La experiencia, en ocasiones, puede llevar a descuidar un procedimiento operativo adecuado, lo que disminuye la atención y el cuidado necesarios. Esto incrementa la confianza en la capacidad para enfrentar cualquier situación, sin considerar las posibles repercusiones, lo cual es un grave error.

- *Consecuencias de un accidente eléctrico:**
- No se pueden evaluar de inmediato.
- Pueden resultar en un incidente leve o incluso en una fatalidad.
- Las circunstancias siempre son diferentes.

Por lo tanto, es esencial adherirse a las normas establecidas sin omitir ningún procedimiento.

{}

Gracias {

