

Análisis de Huaicos en Ancash, Perú

September 29, 2023

Autor: David Duran rsa

0.1 Resumen

Este cuaderno presenta un análisis detallado de diversos eventos ocurridos en la región de Ancash, Perú. Utilizando datos extraídos de SIGRID (CENEPRED) y técnicas de visualización geoespacial, se identifican los tipos de eventos y las áreas más afectadas dentro de la región.

0.2 Introducción

Este cuaderno de Jupyter analiza datos relacionados con diversos eventos en la región de Ancash, Perú. El objetivo es presentar los resultados de una manera clara y visual para una audiencia diversa.

```
[1]: %%capture
!pip install jupyterthemes geopandas seaborn

import pandas as pd
import geopandas as gpd
import matplotlib.pyplot as plt
from IPython.display import display, HTML
from sigrid_data_extractor import extractor

from jupyterthemes import get_themes
import jupyterthemes as jt
import seaborn as sns
from jupyterthemes.stylefx import set_nb_theme
set_nb_theme('monokai')
plt.style.use('seaborn-v0_8-muted')

plt.rcParams['text.usetex'] = True
```

Vamos a obtener los datos del siguiente URL, que contiene información sobre diferentes eventos en Ancash.

```
[2]:
```

```
url = "https://sigrid.cenepred.gob.pe/arcgis/rest/services/Cartografia_Peligros/
↳MapServer/5020100/query?
↳f=json&where=1%3D1&returnGeometry=true&spatialRel=esriSpatialRelIntersects&geometry=%7B%22r
↳539643947%2C-1375988.8655829763%5D%2C%5B-8989295.539643947%2C-808520.
↳3675939788%5D%2C%5B-8363123.403931949%2C-808520.3675939788%5D%2C%5B-8363123.
↳403931949%2C-1375988.8655829763%5D%2C%5B-8989295.539643947%2C-1375988.
↳8655829763%5D%5D%5D%2C%22spatialReference%22%3A%7B%22wkid%22%3A102100%2C%22latestWkid%22%3A
data = extractor.extract_data(url)
```

Datos guardados en output.csv y output.xlsx.

Aquí, filtramos los datos para la región de Ancash y mostramos las primeras filas de este conjunto de datos filtrado.

```
[3]: ancash_data = pd.DataFrame([datum for datum in data if datum['dpto'] ==
↳'Ancash'])
ancash_data.head()
```

```
[3]:   objectid_1  objectid  muestra \
0           3      238.0  Peligros
1           4      239.0  Peligros
2           5      240.0  Peligros
3           6      241.0  Peligros
4           7      242.0  Peligros
```

```
                                proyecto proyecto_c      norte \
0  Estudio Riesgos Geológicos -  Franjas 1,2,3,4      F-1234  8851736.0
1  Estudio Riesgos Geológicos -  Franjas 1,2,3,4      F-1234  8865339.0
2  Estudio Riesgos Geológicos -  Franjas 1,2,3,4      F-1234  8876181.0
3  Estudio Riesgos Geológicos -  Franjas 1,2,3,4      F-1234  8878636.0
4  Estudio Riesgos Geológicos -  Franjas 1,2,3,4      F-1234  8878974.0
```

```
      este  longitud  latitud  dpto  ...  observ  fecha_act  reclasif \
0  237613.0 -77.396309 -10.378625  Ancash  ...  None      NaN      None
1  228528.0 -77.478265 -10.255080  Ancash  ...  None      NaN      None
2  244999.0 -77.327277 -10.158214  Ancash  ...  None      NaN      None
3  261613.0 -77.175577 -10.137067  Ancash  ...  None      NaN      None
4  262288.0 -77.169400 -10.134053  Ancash  ...  None      NaN      None
```

```
      fuente  fuente_log  url  url_img  id_entidad  id_documento  id_documento1
0      INGEMMET      None      None      None      None
1      INGEMMET      None      None      None      None
2      INGEMMET      None      None      None      None
3      INGEMMET      None      None      None      None
4      INGEMMET      None      None      None      None
```

[5 rows x 30 columns]

En esta celda, identificaremos el tipo de evento y la provincia más afectada para cada evento.

```
[4]: event_types = ancash_data['peligro_es'].unique()
results = {}
for event in event_types:
    event_data = ancash_data[ancash_data['peligro_es'] == event]
    most_affected_province = event_data['prov'].value_counts().idxmax()
    results[event] = most_affected_province

results_df = pd.DataFrame(list(results.items()), columns=['Evento', 'Provincia_
↳ más afectada'])
results_df.head()
```

```
[4]:
```

	Evento	Provincia más afectada
0	Reptación de Suelo	Mariscal Luzuriaga
1	Erosión en Cárcavas	Bolognesi
2	Caída de Roca	Bolognesi
3	Deslizamiento	Bolognesi
4	Derrumbe	Bolognesi

Agrupamos los datos por tipo de evento y provincia, y calculamos la cantidad de cada grupo.

```
[5]: event_counts_by_province = ancash_data.groupby(['peligro_es', 'prov']).size().
↳ reset_index(name='counts')
event_counts_by_province.columns = ['Evento', 'Provincia', 'Cantidad']
event_counts_by_province.head()
```

```
[5]:
```

	Evento	Provincia	Cantidad
0			12
1		Aija	8
2		Antonio Raymondi	7
3		Asuncion	4
4		Bolognesi	82

A continuación, visualizamos la distribución de eventos en Ancash por provincia.

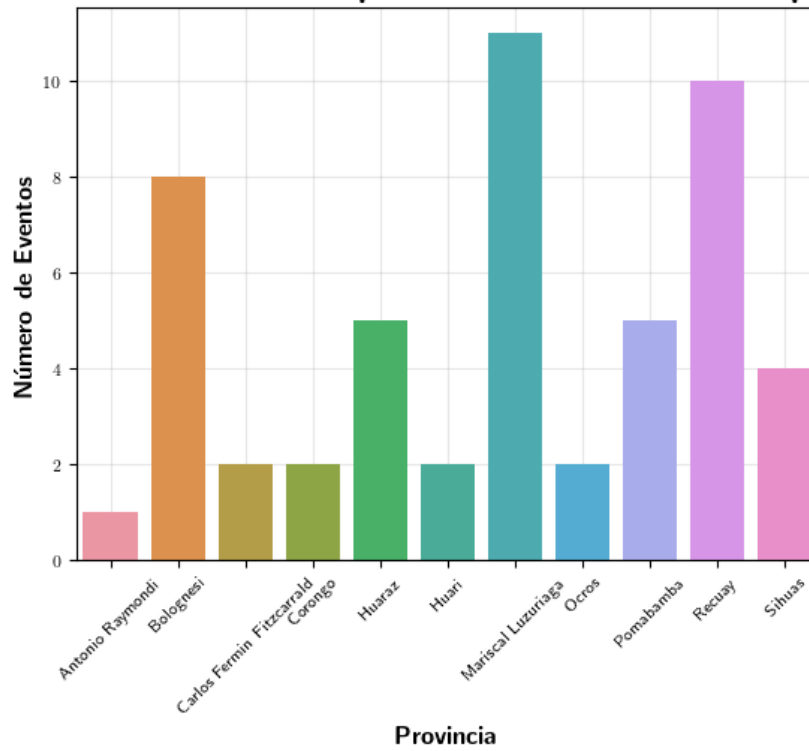
```
[6]: for event in event_types:
    event_data = event_counts_by_province[event_counts_by_province['Evento'] ==
↳ event]
    if event_data['Provincia'].nunique() >= 4:
        # plt.figure(figsize=(12, 8))
        sns.barplot(x=event_data['Provincia'], y=event_data['Cantidad'],
↳ zorder=2)
        plt.title(r'\textbf{Distribución de Eventos de %s en Ancash por_
↳ Provincia}' % event, fontsize=16)
        plt.xlabel(r'\textbf{Provincia}', fontsize=12)
        plt.ylabel(r'\textbf{Número de Eventos}', fontsize=12)
        plt.xticks(rotation=45, fontsize=8)
        plt.yticks(fontsize=8)
```

```
plt.grid(True, alpha=0.3)
```

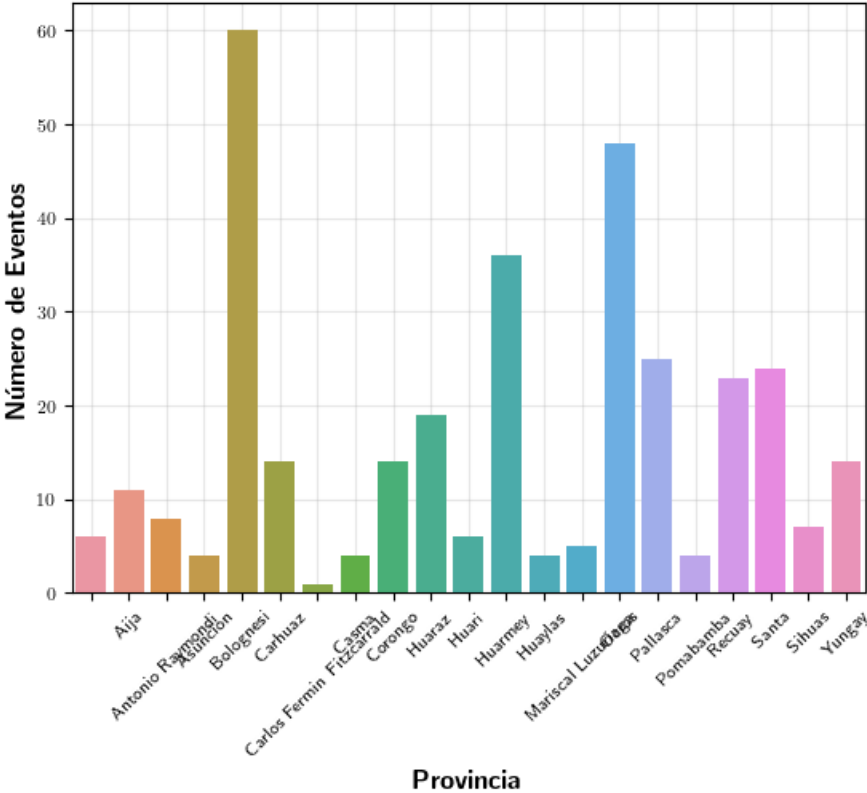
```
# sns.despine()
```

```
plt.show()
```

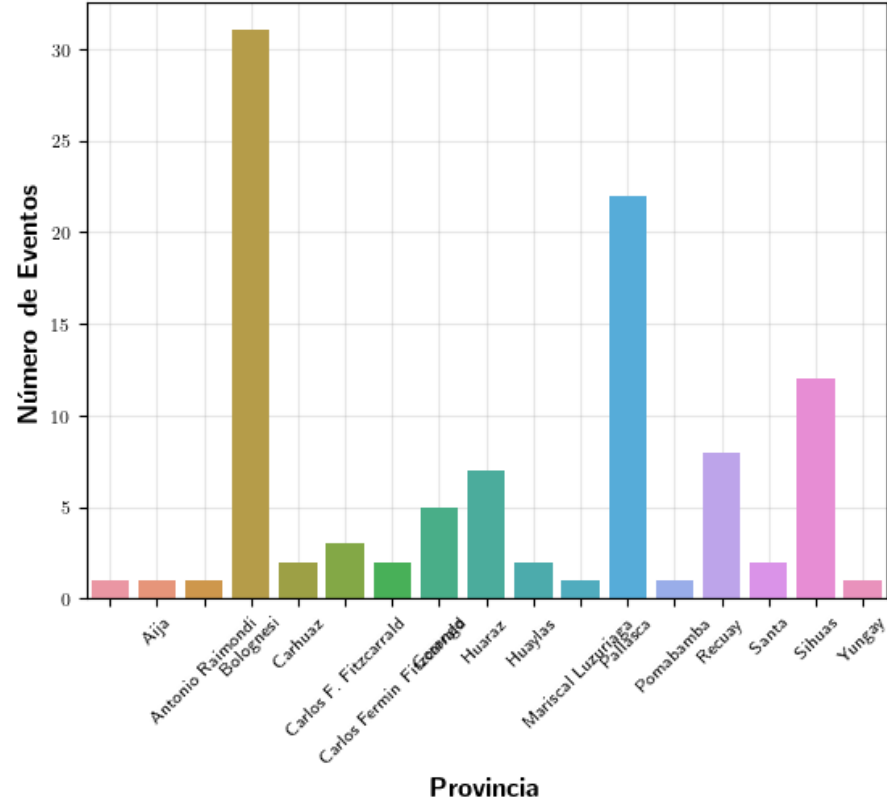
Distribución de Eventos de Reptación de Suelo en Ancash por Provincia



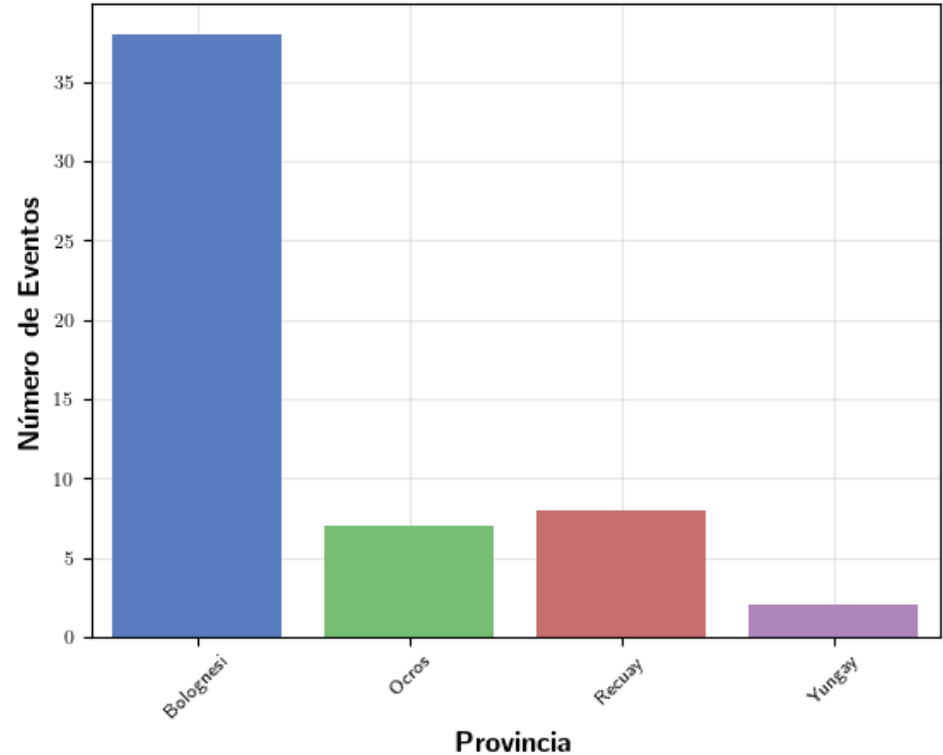
Distribución de Eventos de Caída de Roca en Ancash por Provincia



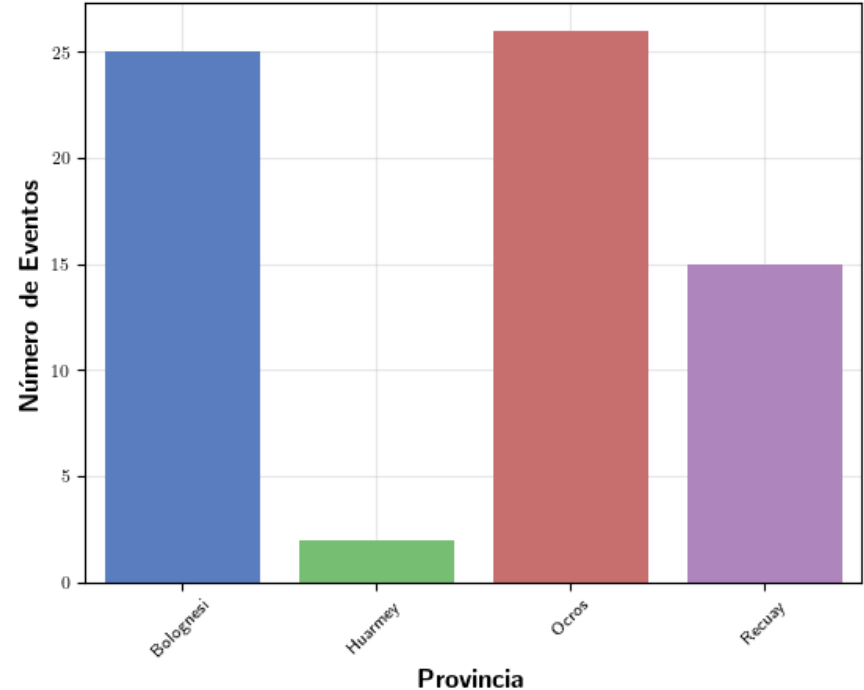
Distribución de Eventos de Deslizamiento en Ancash por Provincia



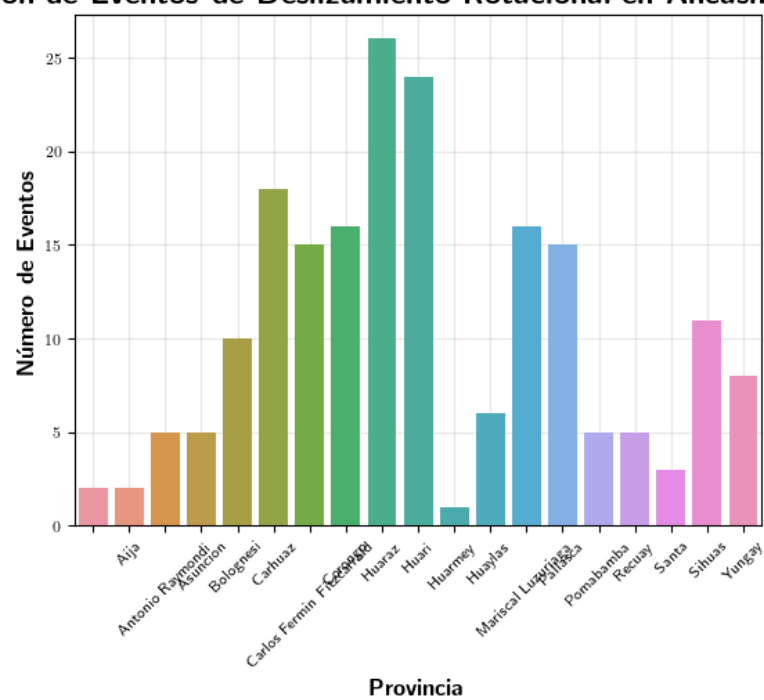
Distribución de Eventos de Derrumbe en Ancash por Provincia

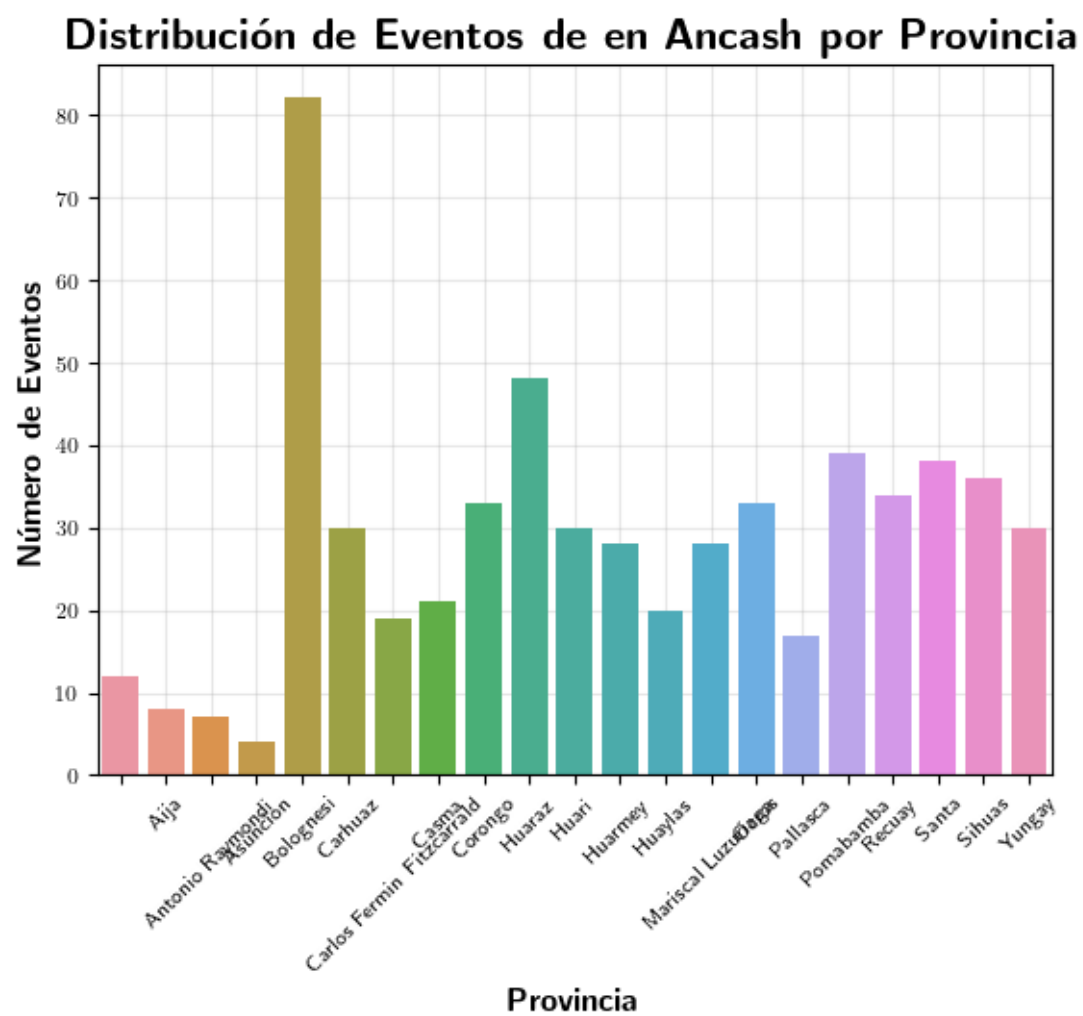


Distribución de Eventos de Flujo de Detrito en Ancash por Provincia

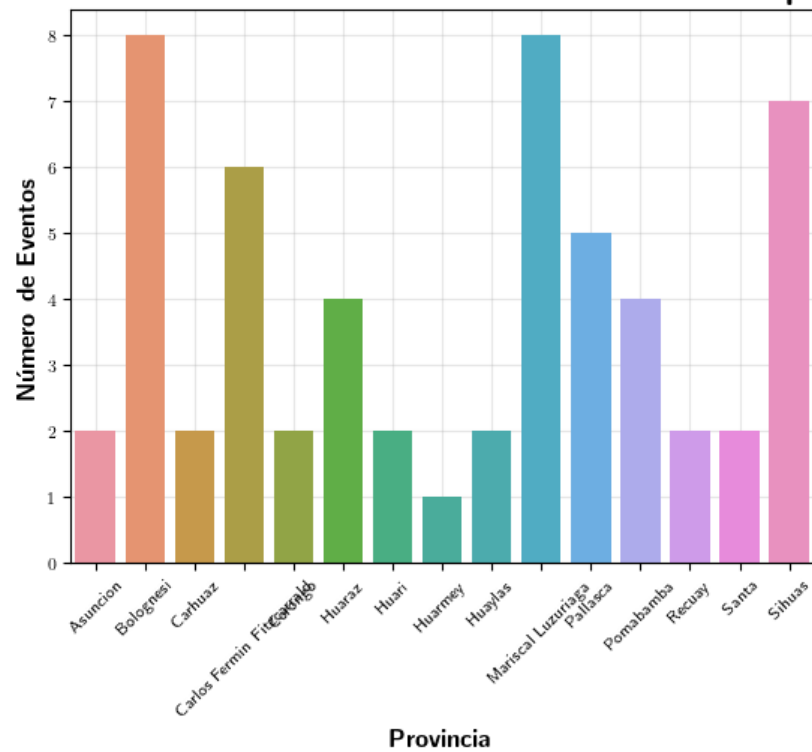


Distribución de Eventos de Deslizamiento Rotacional en Ancash por Provincia

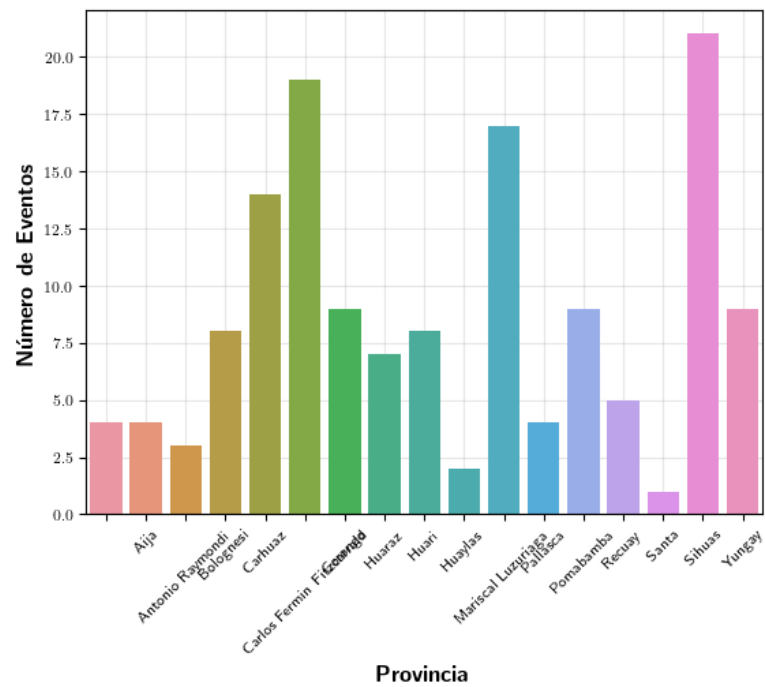




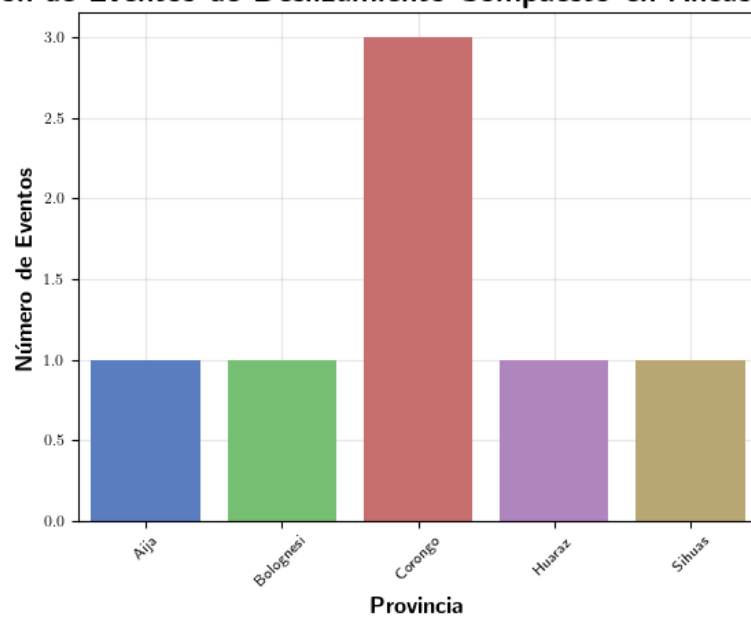
Distribución de Eventos de Avalancha de Roca en Ancash por Provincia



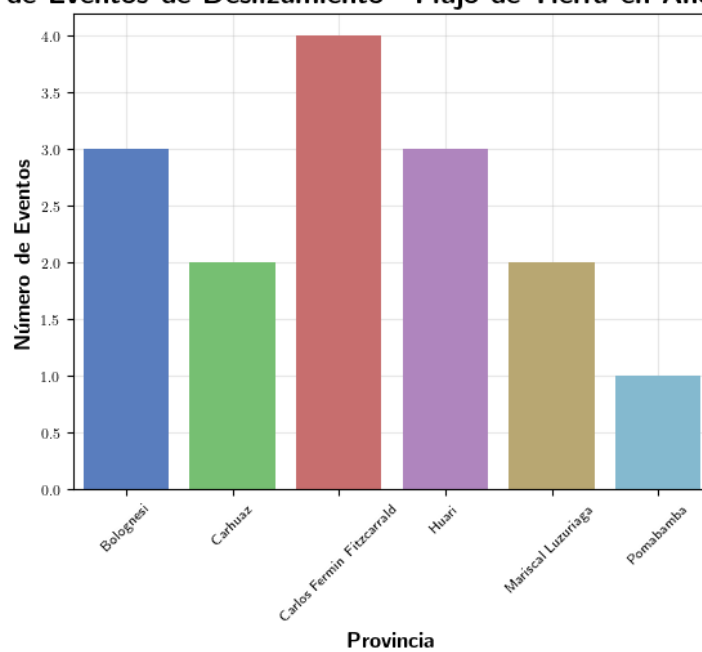
Distribución de Eventos de Deslizamiento Traslacional en Ancash por Provincia



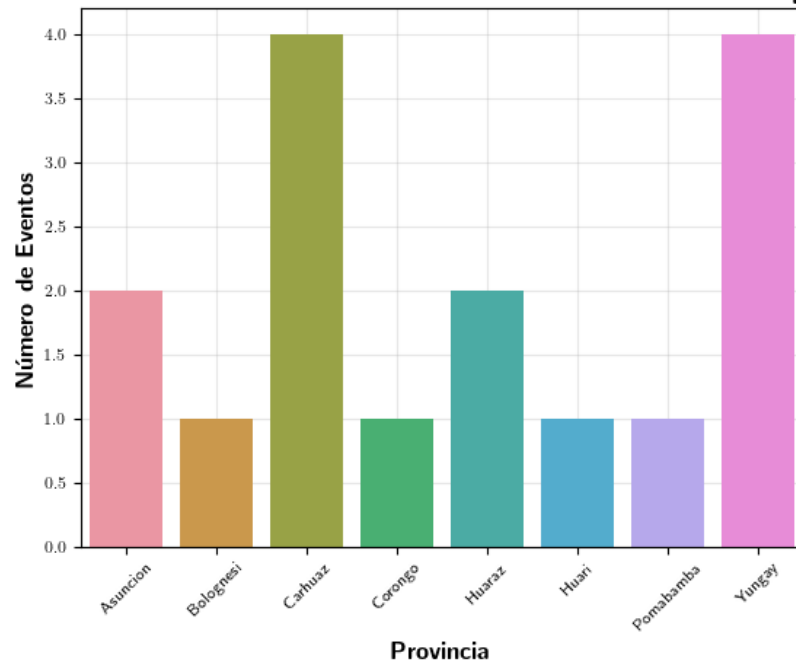
Distribución de Eventos de Deslizamiento Compuesto en Ancash por Provincia



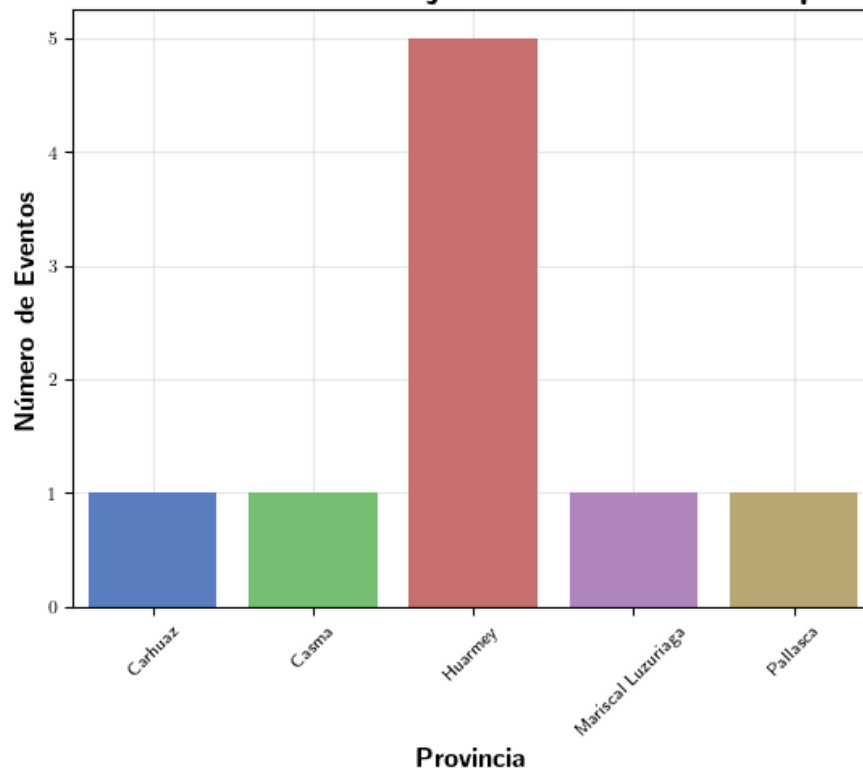
Distribución de Eventos de Deslizamiento - Flujo de Tierra en Ancash por Provincia



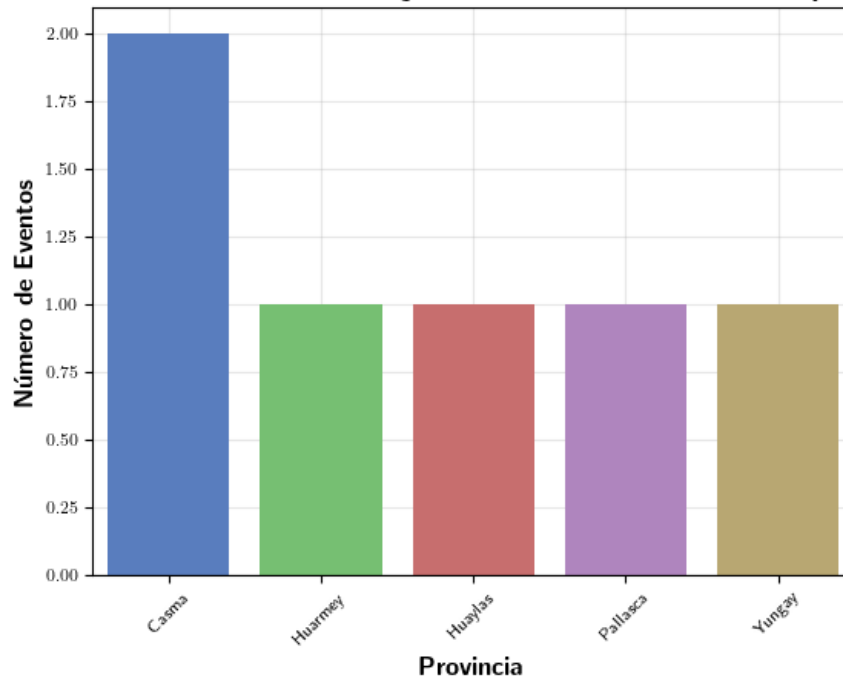
Distribución de Eventos de Avalancha de Detrito en Ancash por Provincia



Distribución de Eventos de Flujo de Lodo en Ancash por Provincia



Distribución de Eventos de Flujos de detritos en Ancash por Provincia



Mostramos las estadísticas descriptivas del conjunto de datos `ancash_data`.

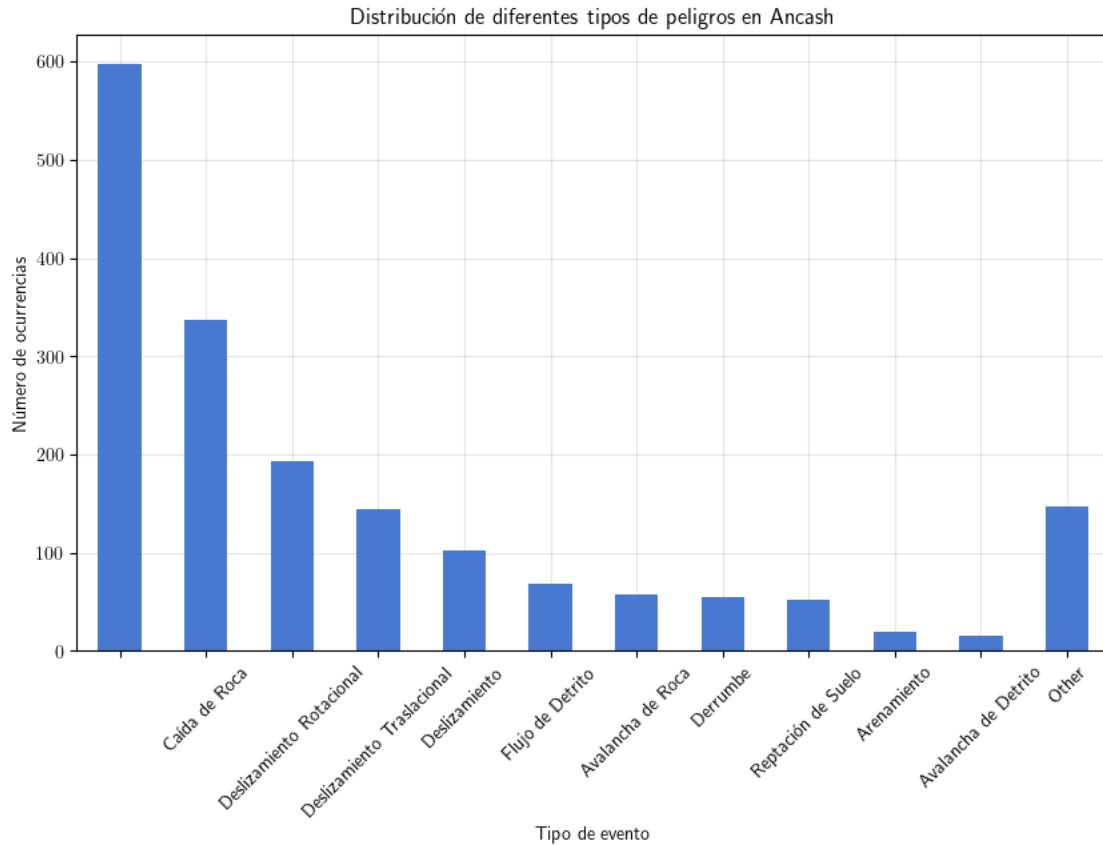
Aquí, visualizamos la distribución de diferentes tipos de eventos en Ancash.

```
[7]: event_distribution = ancash_data['peligro_es'].value_counts()

threshold = 16

mask = event_distribution < threshold
tail = event_distribution.loc[mask]
event_distribution = event_distribution.loc[~mask]
event_distribution['Other'] = tail.sum()

plt.figure(figsize=(10,6))
event_distribution.plot(kind='bar', zorder=2)
plt.title('Distribución de diferentes tipos de peligros en Ancash')
plt.xlabel('Tipo de evento')
plt.ylabel('Número de ocurrencias')
plt.xticks(rotation=45)
plt.grid(True, alpha=0.3)
plt.show()
```



Leemos los datos GeoJSON que representan las regiones de Perú.

```
[8]: url_geojson = "peru_provincial_simple.geojson"
      region_geojson = gpd.read_file(url_geojson)
      display(region_geojson.head())
```

	COUNT	FIRST_IDPR	NOMBPROV	FIRST_NOMB	LAST_DCTO	LAST_LEY	\
0	9	0301	ABANCAY	APURIMAC	LEY	S/N	
1	8	0902	ACOBAMBA	HUANCAVELICA	LEY	5292	
2	7	0802	ACOMAYO	CUSCO	LEY	S/N	
3	5	0202	AIJA	ANCASH	LEY	8188	
4	6	1602	ALTO AMAZONAS	LORETO	LEY	S/N	

	FIRST_FECH	LAST_FECHA	MIN_SHAPE_	ha	\
0	28/12/1961	21/11/1893	3.458273e+05	345827.34	
1	23/11/1925	23/11/1925	9.263674e+04	92636.74	
2	11/11/1964	02/01/1857	9.328581e+04	93285.81	
3	21/12/1907	05/03/1936	6.963963e+04	69639.63	
4	08/09/1964	02/01/1857	1.917213e+06	1917212.66	

geometry

```

0 POLYGON ((-72.77286 -13.44888, -72.74545 -13.4...
1 POLYGON ((-74.32362 -12.83251, -74.31945 -12.8...
2 POLYGON ((-71.51688 -13.96722, -71.44034 -14.1...
3 POLYGON ((-77.96140 -9.78024, -77.86786 -9.763...
4 POLYGON ((-76.28970 -3.69122, -76.24529 -3.751...

```

Ahora, combinamos los dos conjuntos de datos basándonos en los nombres de las provincias.

```

[9]: ancash_data['prov'] = ancash_data['prov'].str.upper()

events_per_province = ancash_data['prov'].value_counts().reset_index()
events_per_province.columns = ['prov', 'num_events']
region_geojson = region_geojson.merge(events_per_province, left_on='NOMBPROV',
    ↪right_on='prov', how='left')
region_geojson['num_events'].fillna(0, inplace=True)

```

Finalmente, visualizamos el número de eventos en las provincias de Ancash junto con las ubicaciones de los eventos.

```

[10]: fig, ax = plt.subplots(figsize=(15, 15))

ancash_geojson = region_geojson[region_geojson['NOMBPROV'].
    ↪isin(ancash_data['prov'].unique())]

ancash_geojson.plot(column='num_events', ax=ax, legend=True, edgecolor=u'gray',
    ↪cmap='OrRd',
                        legend_kwds={'label': "Número de peligros por provincia",
    ↪'orientation': "horizontal"})

gdf = gpd.GeoDataFrame(ancash_data, geometry=gpd.points_from_xy(ancash_data.
    ↪longitud, ancash_data.latitud))
gdf.plot(ax=ax, marker='o', color='blue', markersize=5)

xlim = (ancash_geojson.bounds.minx.min(), ancash_geojson.bounds.maxx.max())
ylim = (ancash_geojson.bounds.miny.min(), ancash_geojson.bounds.maxy.max())
ax.set_xlim(xlim)
ax.set_ylim(ylim)

for idx, row in ancash_geojson.iterrows():
    if row['num_events'] > 0:
        ax.text(row['geometry'].centroid.x, row['geometry'].centroid.y,
    ↪str(int(row['num_events'])),
                fontsize=12, ha='center', va='center')

plt.title('Peligros registrados en provincias de Ancash')
plt.show()

```

