

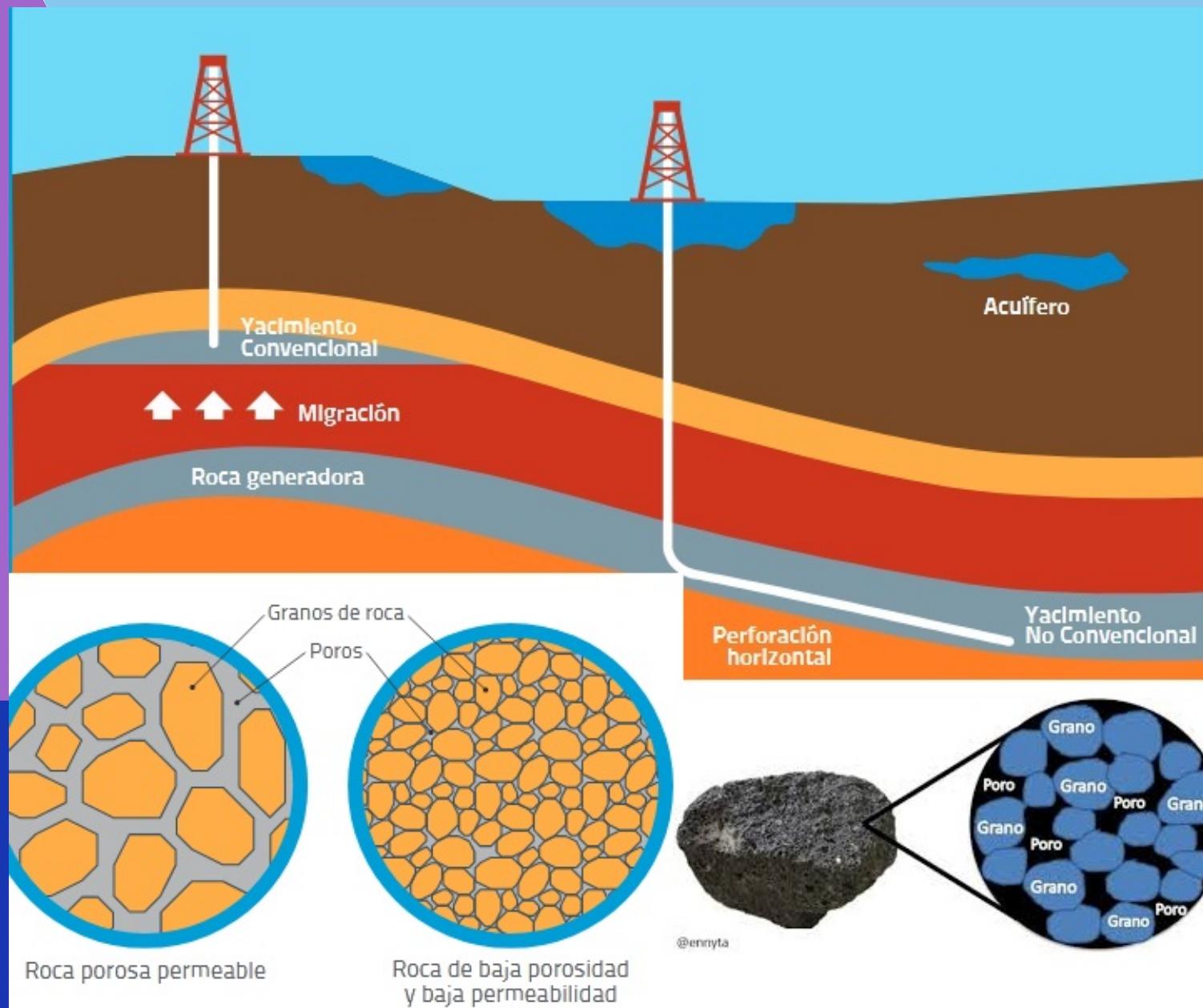
# **ANALISIS DE PRODUCCIÓN EN POZOS NO CONVENCIONALES**

**Maryeli Perozo**

# Temario

- Introducción
- Contexto Comercial
- Análisis Univariado
- Análisis Bivariado
- Conclusiones
- Recomendaciones

# Introducción



Algunos años atrás comenzaron a descubrirse los Yacimientos No Convencionales que obligaron a la industria del petróleo y el gas a recapacitarse y descubrir nuevas tecnologías para la extracción del hidrocarburo. Entre estas la mas usada es el fracturamiento hidráulico o fracking.

El interés surge principalmente de dos razones: para la formación de un yacimiento de tipo no convencional los requisitos son mucho menos que los de uno convencional, y que además existen muchos más yacimientos de este tipo que aún no fueron explorados, pudiendo superar ampliamente las reservas de yacimientos convencionales.

Es por esto último principalmente que a pesar de que la extracción en estos tipos de yacimientos requiere una inversión importante con alto riesgo, las industrias deciden igualmente invertir en este tipo de proyectos.

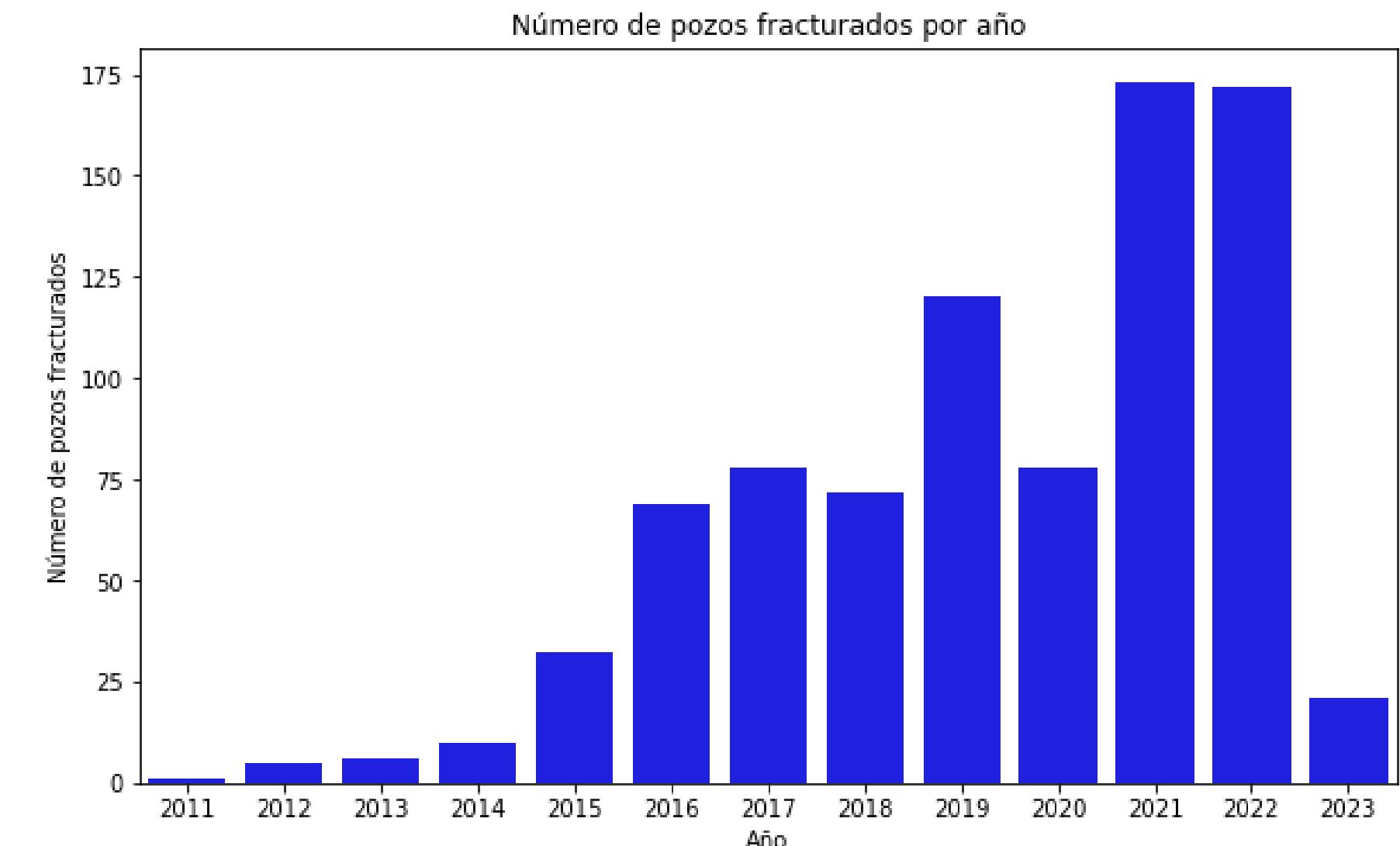
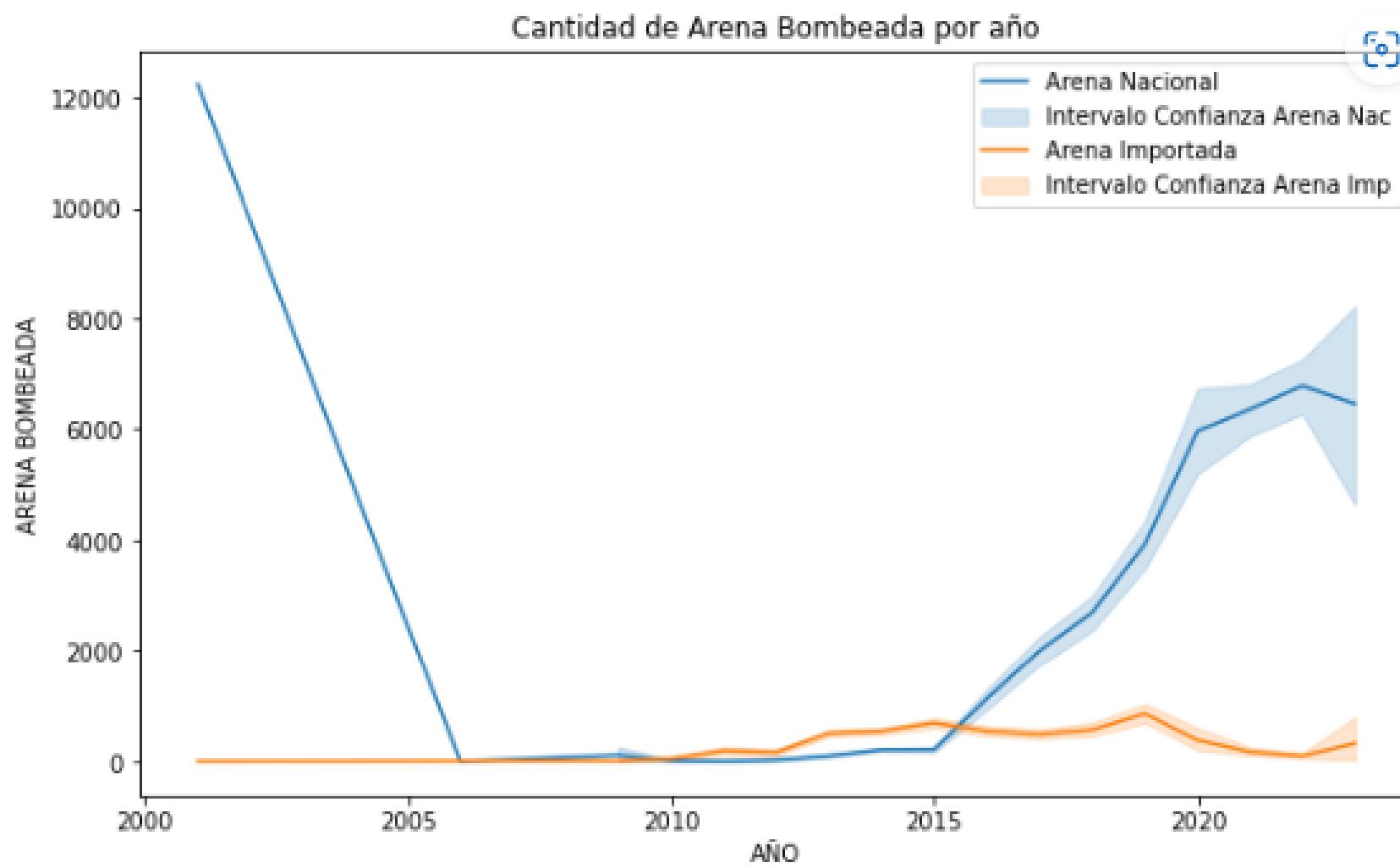
# Contexto Comercial

En un proyecto de fracturamiento hidráulico, donde la inversión inicial es altísima y los riesgos son un factor muy relevante, tratar de minimizar los costos y por lo tanto los riesgos implicados en el mismo es un paso importantísimo para la toma de decisiones mas acertivas.

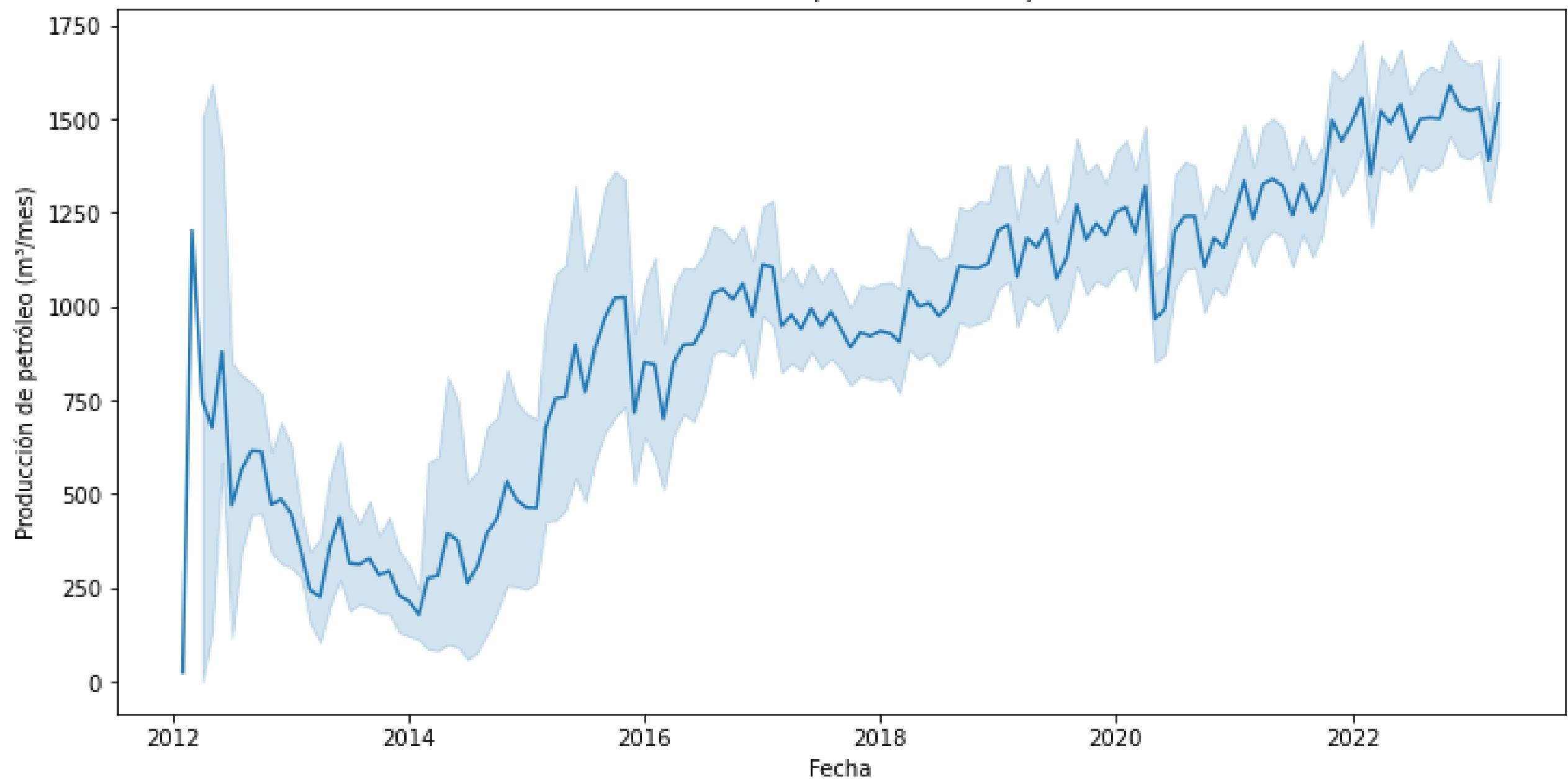
- 1. ¿Cuanta importancia ha tenido la explotación de yacimientos no convencionales en Argentina los últimos años?**
- 2. ¿Realmente el uso de este tipo de tecnicas, como el fracking, ha aumentado la producción de petróleo en Argentina?**
- 3. ¿Cúales son las principales empresas donde se ha aplicado el fracturamiento hidraulico?**
- 4. ¿Existe correlación entre las variables implicadas en el diseño de la fractura?**
- 5. ¿Cuales de los parametros implicados en el diseño de la fractura tiene la mayor inflencia en la producción de petróleo?**
- 6. ¿Existe correlación entre las variables de fractura y la producción de los pozos?**
- 7. ¿Que variables se pueden relacionar entre si para conseguir los parametros que nos ayuden a definir un mejor diseño de la fractura?**

# Analisis Univariado

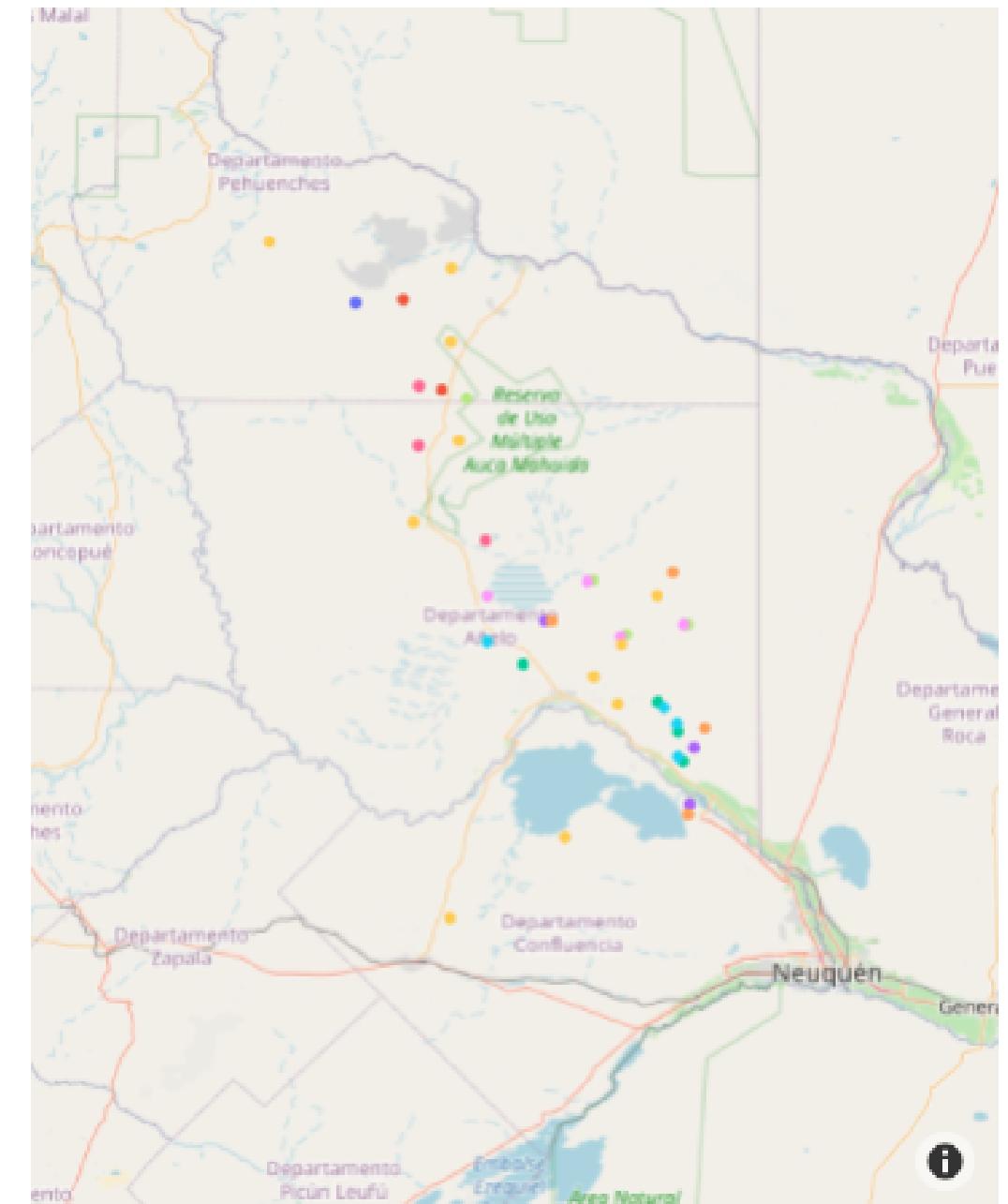
A partir del 2015 se incremento el desarrollo de proyectos de explotación en yacimientos no convencionales, superando los proyectos de exploración en Argentina. Dicha actividad se puede evidenciar con la gran cantidad de pozos fracturados en los últimos años.



Producción de petróleo vs tiempo

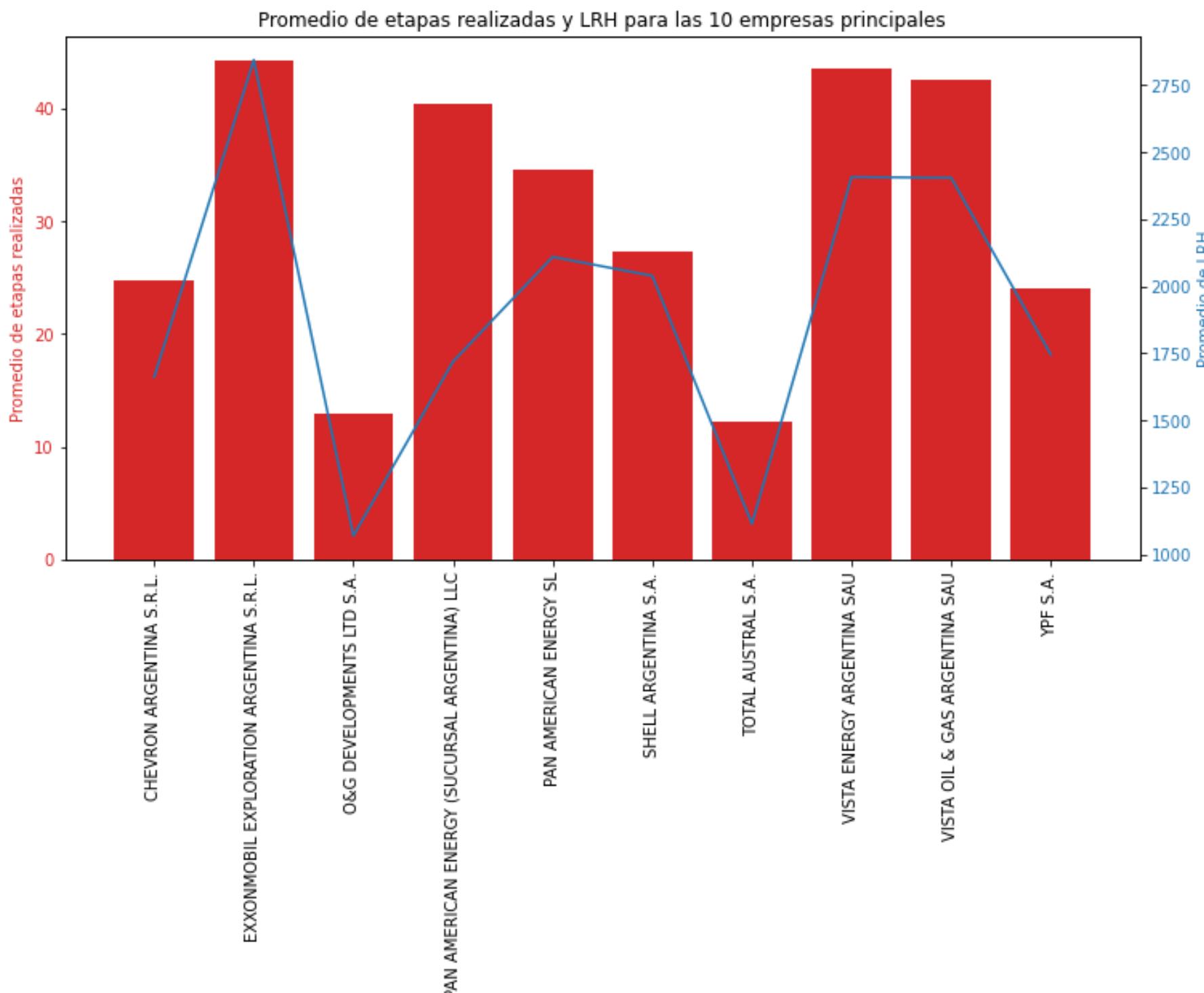


**Vaca Muerta implicó un salto tecnológico para la industria petrolera en Argentina. Desde el 2016, los pozos horizontales comenzaron a ser la norma en las áreas de hidrocarburos no convencionales**



- empresa
- CHEVRON ARGENTINA S.R.L.
  - EXXONMOBIL EXPLORATION ARGENTINA S.R.L.
  - O&G DEVELOPMENTS LTD S.A.
  - PAN AMERICAN ENERGY (SUCURSAL ARGENTINA) LLC
  - PAN AMERICAN ENERGY SL
  - SHELL ARGENTINA S.A.
  - TOTAL AUSTRAL S.A.
  - VISTA ENERGY ARGENTINA SAU
  - VISTA OIL & GAS ARGENTINA SAU
  - YPF S.A.

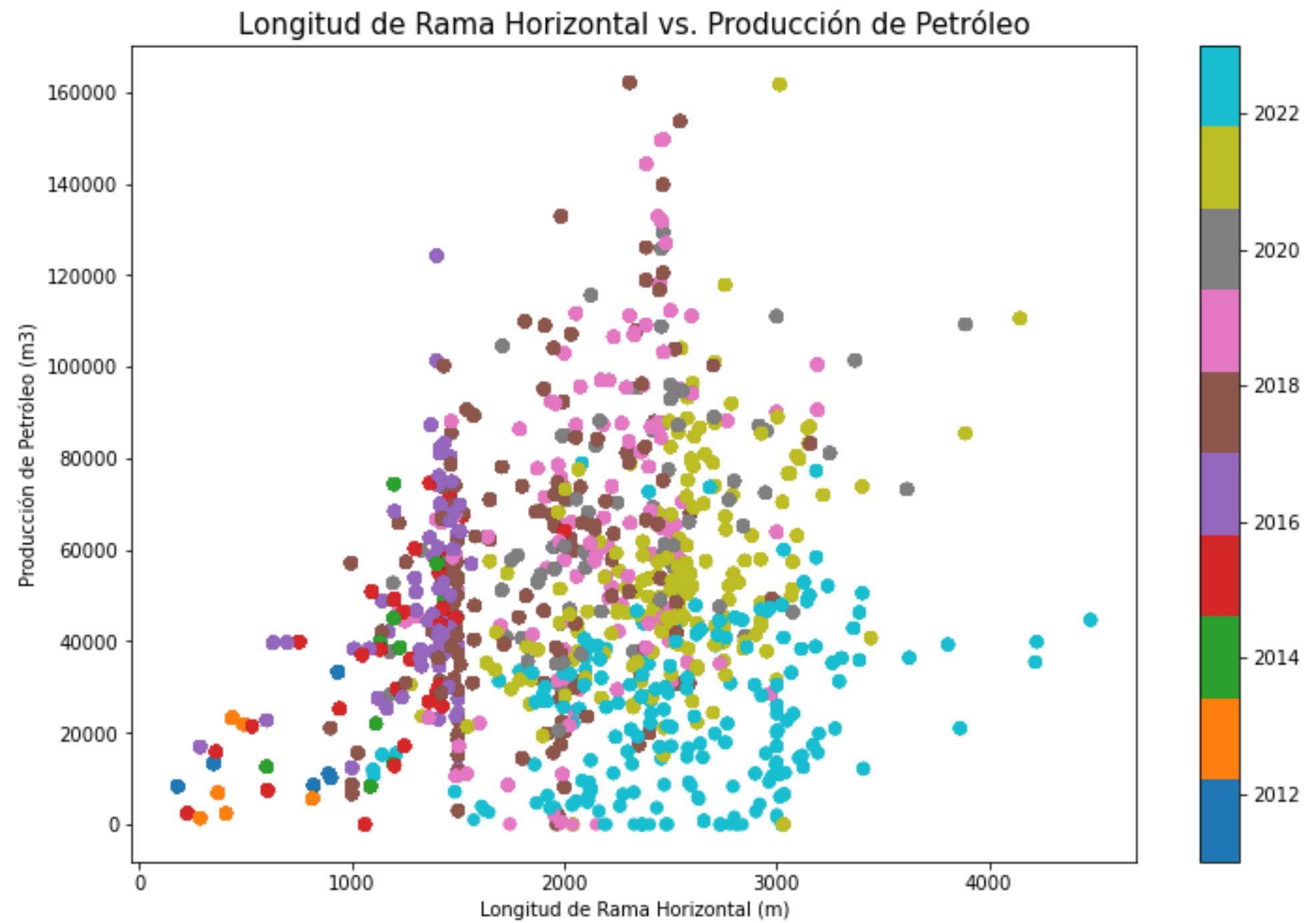
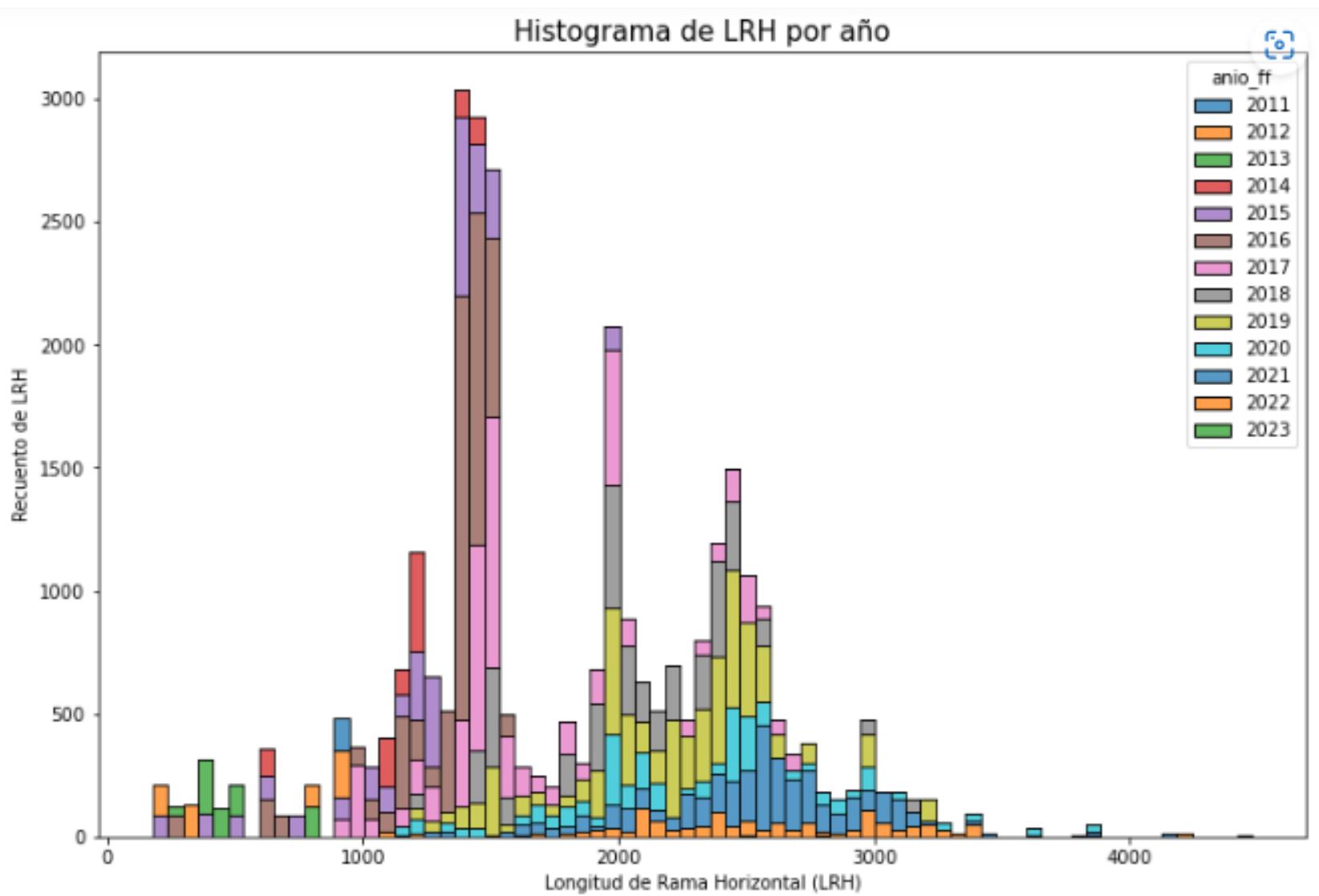
# Parámetros del diseño de fractura



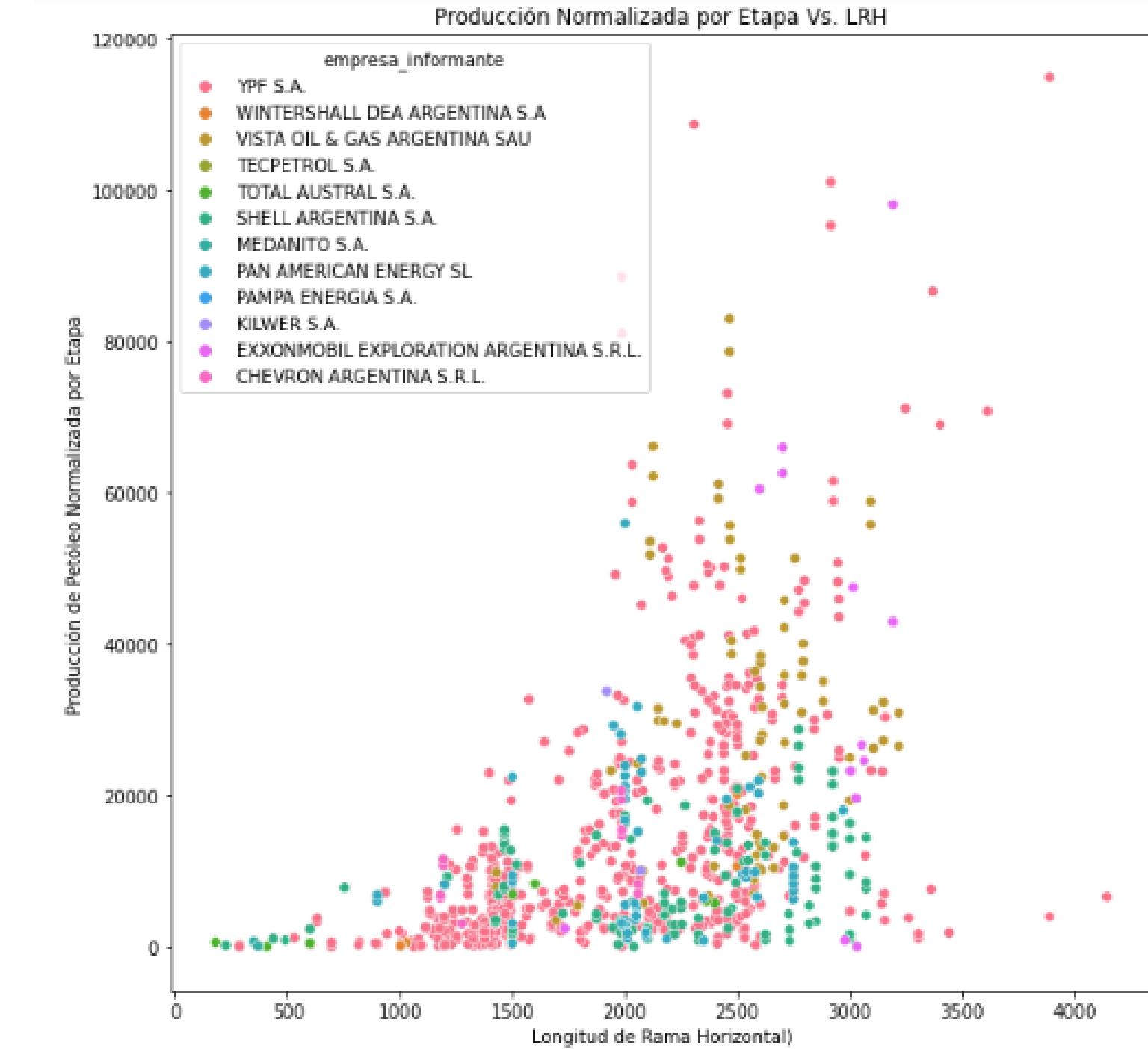
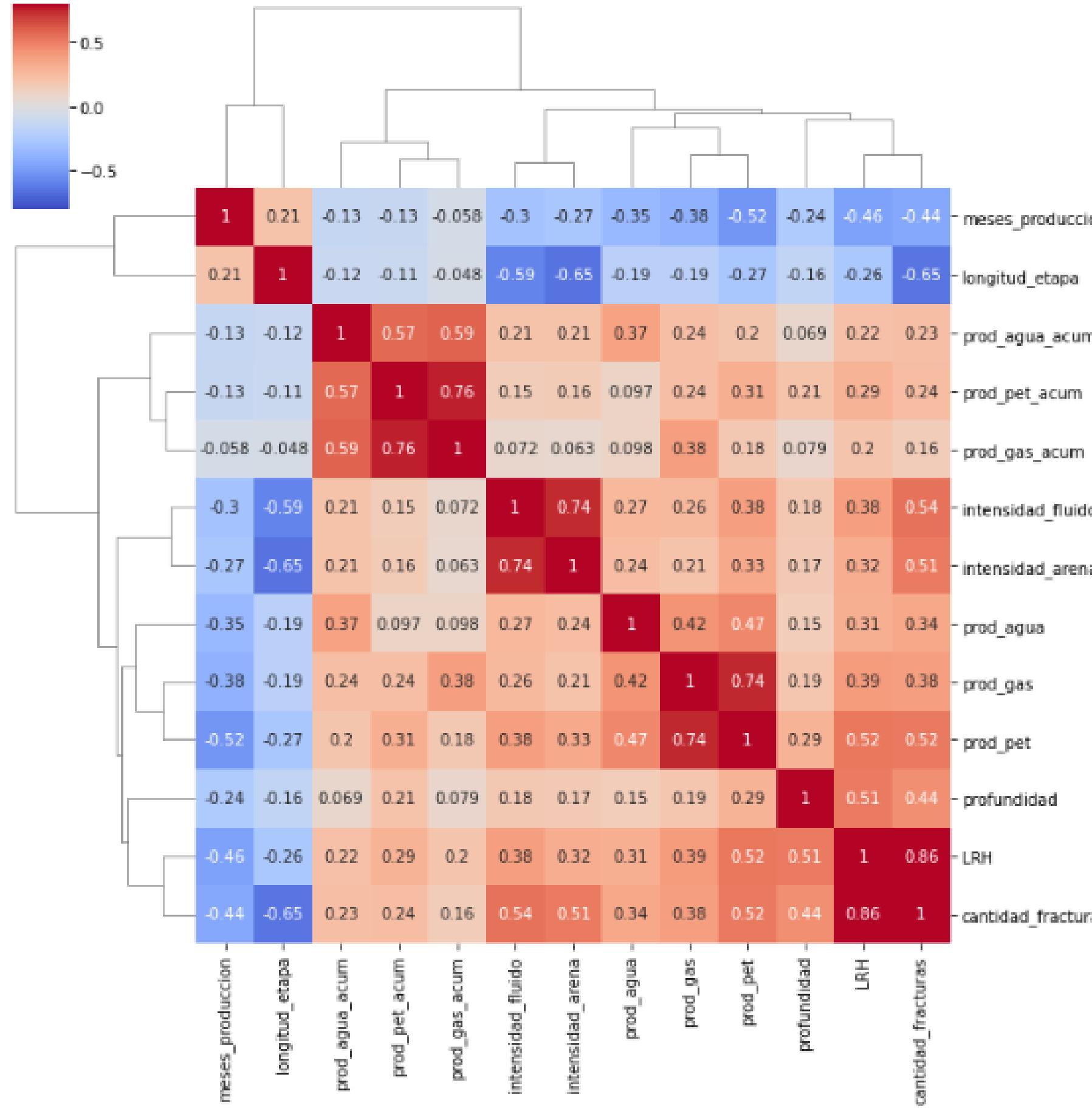
|                             | count   | min    | mean         | std          | max          |
|-----------------------------|---------|--------|--------------|--------------|--------------|
| LRH                         | 31681.0 | 180.0  | 1801.607941  | 652.919179   | 4477.000000  |
| cantidad_fracturas          | 31681.0 | 3.0    | 25.731858    | 12.043641    | 72.000000    |
| arena_bombeada_nacional_tn  | 31681.0 | 0.0    | 4752.750364  | 3271.453064  | 17146.99800  |
| arena_bombeada_importada_tn | 31681.0 | 0.0    | 1016.363236  | 1449.307091  | 9398.00000   |
| agua_inyectada_m3           | 31681.0 | 1616.0 | 33714.600802 | 19266.933816 | 121938.10076 |
| co2_inyectado_m3            | 31681.0 | 0.0    | 0.000000     | 0.000000     | 0.000000     |

El costo total de este tipo de pozos esta definido principalmente por la longitud de esas extensas ramas horizontales ya que de esto depende cuantas etapas de fractura se requieren, y mientras mas etapas de fracturas se tengan, la obtención de hidrocarburos sera mayor.

# Analisis Bivariado



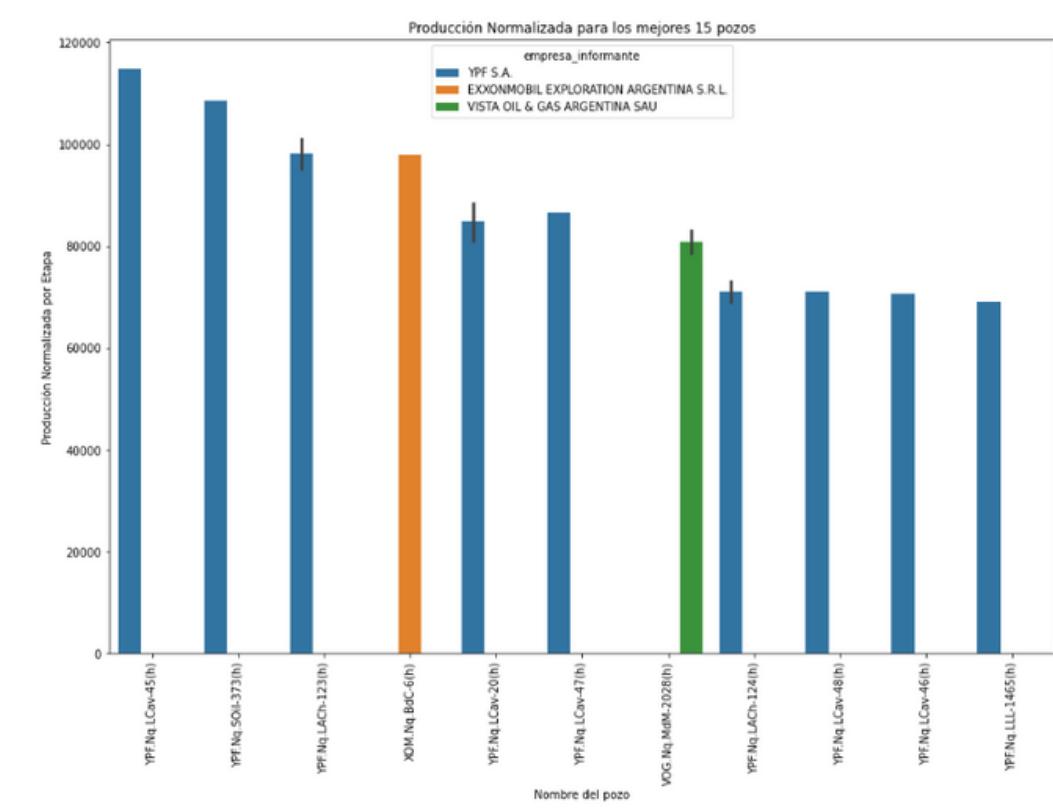
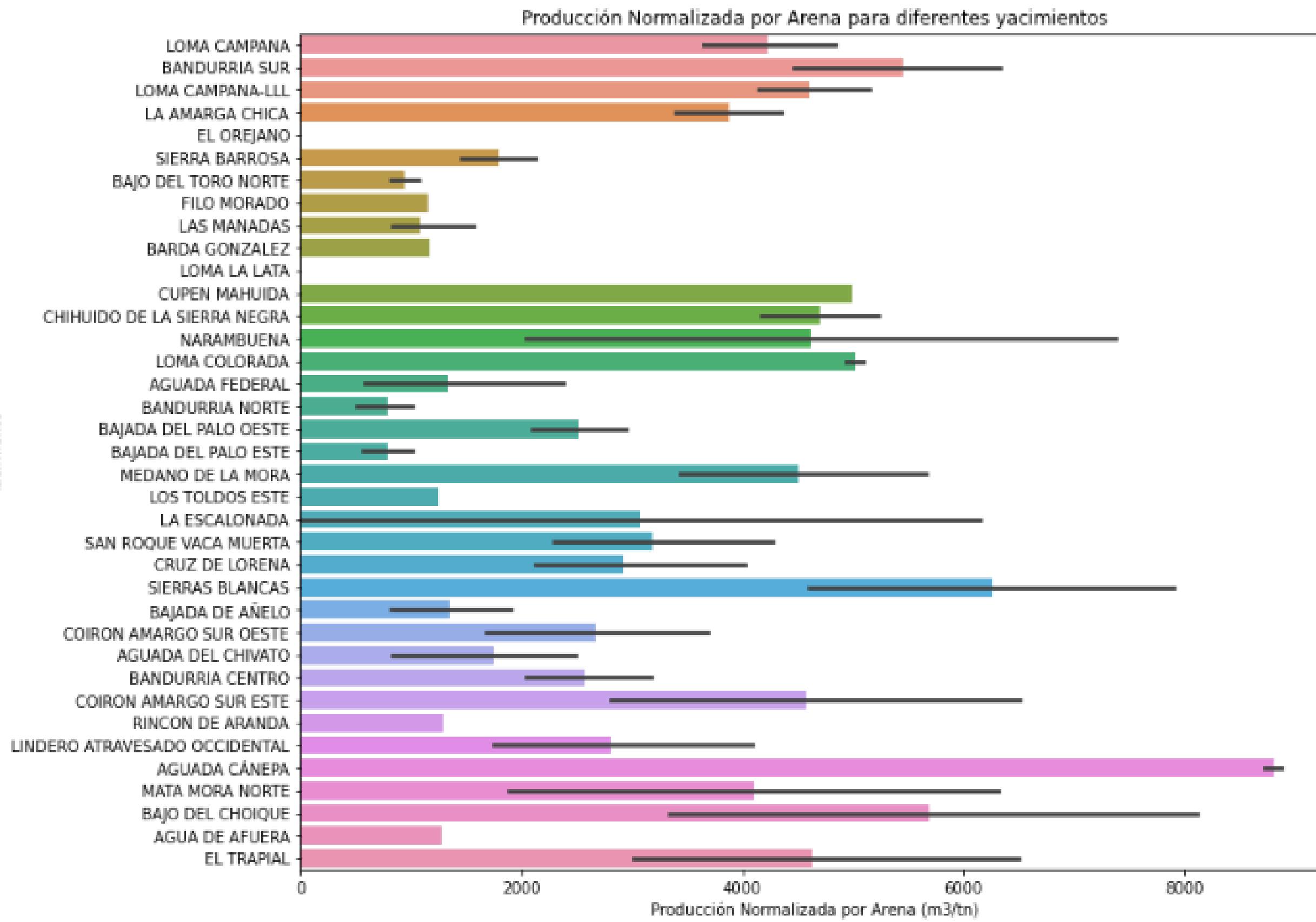
Correlación de 29%

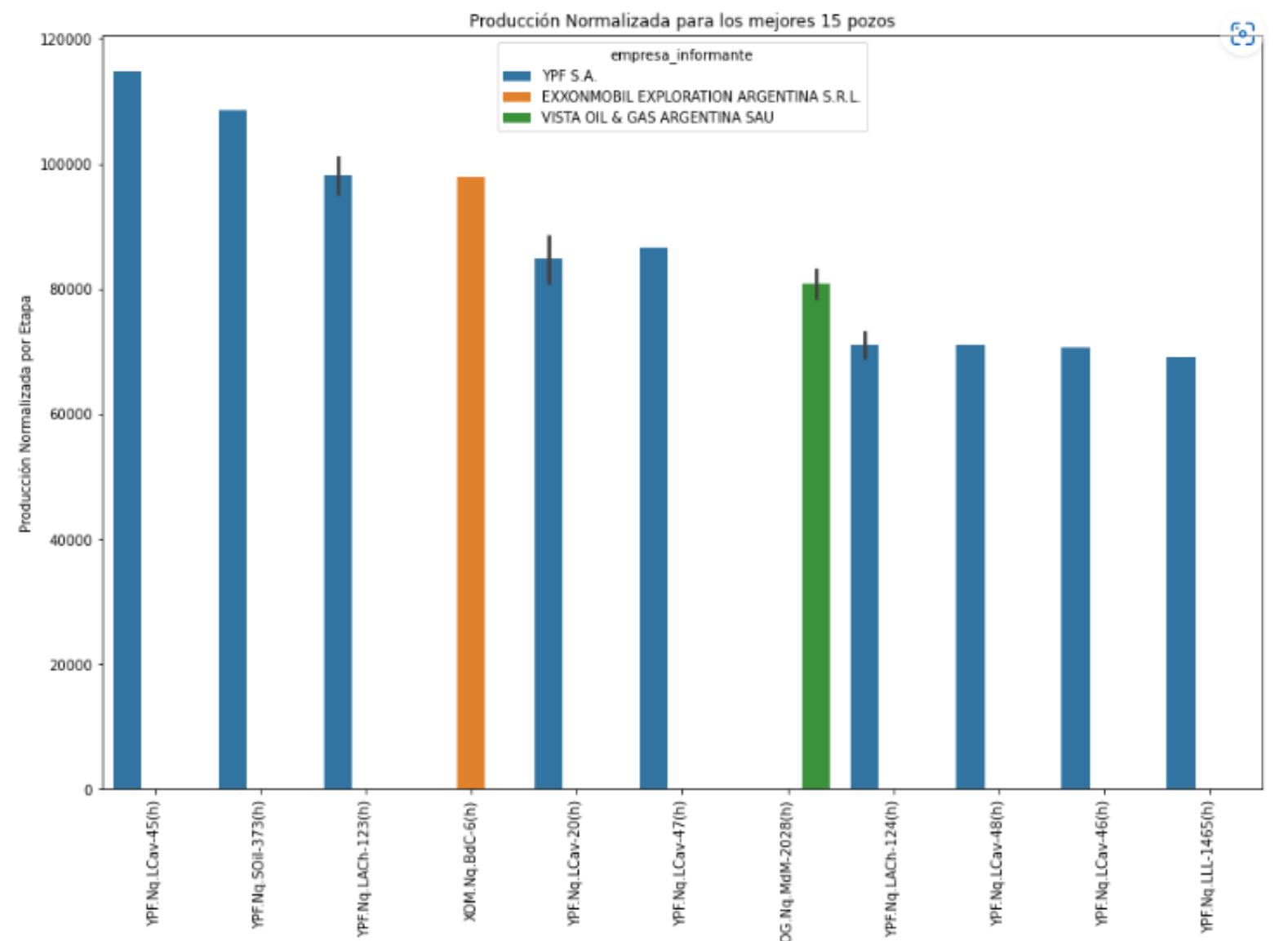


**Correlación de 46.19%**

# TOP AREAS

**AGUADA CANEPA  
SIERRAS BLANCAS  
BANDURRIA SUR**





# POZOS CON MEJOR PRODUCCIÓN

**EMPRESAS:**  
**YPF S.A.**  
**EXXONMOBIL EXPLORATION ARGENTINA S.R.L.**  
**VISTA OIL & GAS ARGENTINA**

|                                  | min          | mean         | std          | max           |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Producción_Normalizada_por_Etapa | 68966.400870 | 85873.995927 | 14873.447767 | 114862.603396 |
| intensidad_fluido                | 41.210346    | 52.300483    | 8.303930     | 65.586266     |
| intensidad_arena                 | 1936.009928  | 2755.930923  | 434.120540   | 3477.476248   |
| longitud_etapa                   | 46.301587    | 56.014685    | 7.506244     | 66.705882     |

# Conclusiones

- A partir del 2015 se incremento la cantidad de pozos fracturados, con una actividad que llego a su maxima en los años 2021 y 2022 con casi 175 pozos fracturados.
- El incremento en la producción anual por pozopermitio posicionar a Vaca Muerta como uno de los yacimientos no convencionales mas importantes en el mundo.
- YPF S.A., ExxonMobile y VISTA Oil & Gas son las principales empresas donde los pozos no convencionales han dado los mejores resultados.
- La combinación de parámetros como la longitud de rama horizontal, cantidad de fracturas, cantidad de fluido inyectado y cantidad de arena bombeada nos permiten obtener variables como la longitud de etapa e intensidades de fluido y arena con los cuales podemos observar una mejor correlación con la producción de petróleo.
- Los yacimientos con mejor producción de petróleo por toneladas de arena utilizada son: AGUADA CANEPA, SIERRAS BLANCAS Y BANDURRIA SUR, por lo que estas areas son las mas atractivas para inversión en el desarrollo no convencional.

# Recomendaciones

- A partir del análisis de estos parámetros pudimos observar que los yacimientos con mejor producción de petróleo por toneladas de arena utilizada son: AGUADA CANEPA, SIERRAS BLANCAS Y BANDURRIA SUR, por lo tanto estas áreas son más atractivas para la inversión en desarrollo no convencional ya que nos garantizan una mejor rentabilidad de los pozos.
- En las mejores áreas los pozos alcanzan un promedio de 56.01 m longitud de etapa, las intensidades de arena están en un rango entre 1936 ls/pies y 3477 ls/pies, mientras que la intensidad de fluido está en un rango entre 41.21 bls/pies y 65.58 bls/pies; por lo tanto se recomienda usar estos rangos de valores de estos parámetros como punto de partida para la realización de nuevos pozos en dichas áreas. Esto nos ayudaría a ahorrar costos en proyectos pilotos de exploración y de esa manera ahorrar en costos del proyecto en general ya que se reducen los tiempos de aprendizaje.
- Se recomienda la incorporación de la mayor cantidad de datos disponibles, como por ejemplo la porosidad y la permeabilidad de la formación, la presión del reservorio y densidad del fluido como mencionamos anteriormente, para reducir la dispersión en los datos y lograr un mejor ajuste.
- Este análisis podría representar un punto de partida para que los grupos de estudios realicen simulaciones numéricas para predecir la producción de petróleo usando estos parámetros de diseño de fractura teniendo en cuenta las características propias de su reservorios (porosidad, permeabilidad, etc).