



LATINR

Conferencia Latinoamericana
sobre el uso de R
en Investigación + Desarrollo



Universidad Nacional
de Lomas de Zamora
Facultad de Ingeniería



Movilidad Google para predecir la Demanda de Combustible con R

Irma N. No - Julián E. Tornillo - Guadalupe Pascal - L. Rabbione

LatinR 2022
10 al 14 Octubre 2022

Contexto:

- ***Pandemia COVID-19***
- ***Decreto ASPO 260/2020***
- ***Logística restringida:***
 - ***Por políticas regionales***
 - ***Por tipo de actividad***
 - ***Por criterios de necesidad***
 - ***Por condiciones sanitarias***



Cambios inéditos en la demanda de combustible

Realidad vs. Predicción

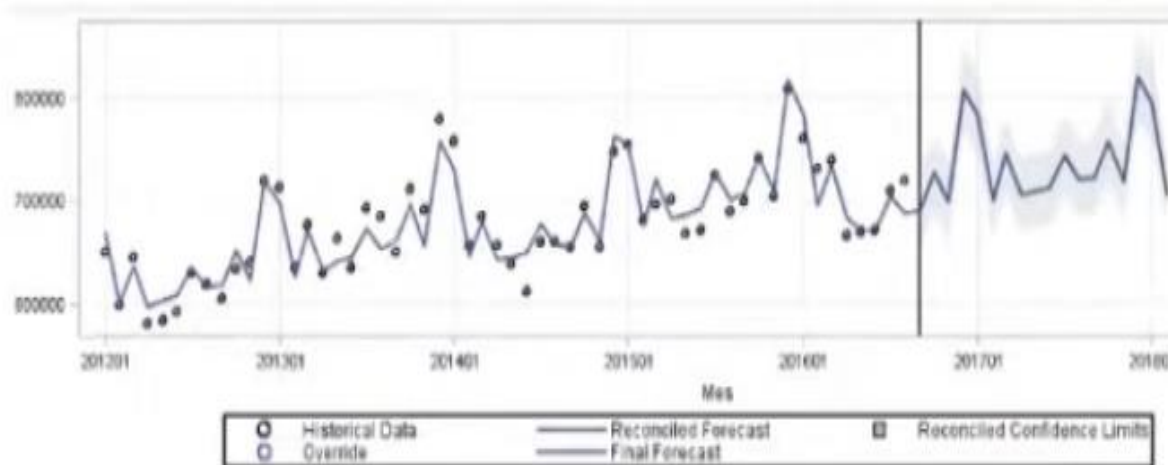


Fuente: YPF (2020)

Diferencia entre las ventas reales y el presupuesto anual (sólo en Gasoil 03-06/2020) = 16.000 camiones

MERCADO NAFTAS

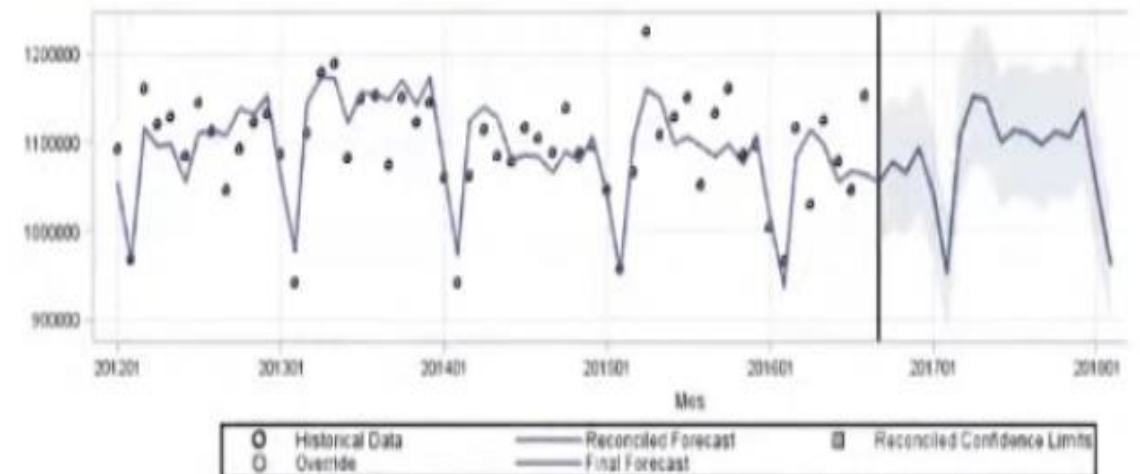
$$\text{NAFTAS} = \text{Población}^{+0,001} + \text{Patentamientos}^{+0,01} + \frac{\text{Salario}}{\text{IPC}}^{+576,18} + \frac{\text{Precio}}{\text{Salario}}^{+6183,55}$$



MERCADO GO

Fuente: YPF (2020)

$$\text{GO} = \text{Patentamientos}^{+0,03} + \text{Var. PBI}^{+11,62} + \frac{\text{Precio}}{\text{IPC}}^{+8135,65}$$



**Modelos YPF
Tradicionales**



Variables: Patentamientos, IPC,...

Introducción

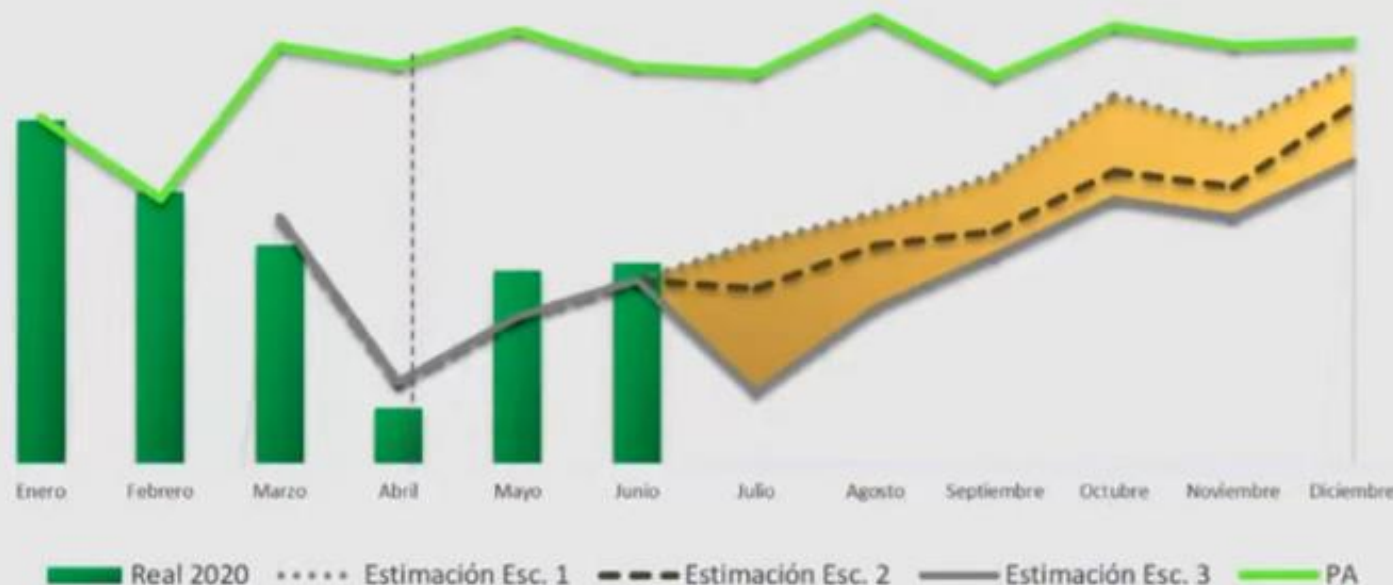
Propuesta YPF - Gasoil

**Nuevos
Modelos
Predictivos**

**Variable:
Movilidad
de Google.**

Modelos
Econométricos

Evolución Volumen - Real + Proyección (Escenarios)



$$GO = 20.933 + \%Movilidad \cdot (11.977) + Domingos \cdot (-11.704) + Domingos \text{ (cuarentena)} \cdot (-9.319) + Feriados \cdot (-4.921)$$

Fuente: YPF (2020)



Problemática



Universidad Nacional
de Lomas de Zamora
Facultad de Ingeniería



Poder replicar la metodología de YPF con datos abiertos para la demanda de combustible en Argentina.

Hipótesis: “***La demanda de combustible asociada a las logísticas terrestres en situación de ASPO pueden modelizarse predictivamente mediante técnicas de análisis de datos sobre indicadores de geo-movilidad***”





Desarrollo Metodológico

Recursos



Universidad Nacional
de Lomas de Zamora
Facultad de Ingeniería



Bases de datos:

- *Datasets abiertos y oficiales*
(Energía: hidrocarburos, comercialización;
Cartografía del Instituto Geográfico Nacional -IGN)
- *Reportes de Movilidad Google*



Lenguaje de Programación:

- *“R” utilizado desde su IDE RStudio*



Plataforma de publicación de Informes:

- *Repositorio GitHub*





Desarrollo Metodológico

Proceso



Universidad Nacional
de Lomas de Zamora
Facultad de Ingeniería



Manipulación y Limpieza de Bases de datos:

- *Compatibilizar bases datos oficiales y Reportes de Movilidad Google (fechas, denominaciones de regiones)*

Análisis y visualización de los Datos:

- *Medidas de tendencia y generación de Gráficos*

Estimación predictiva por aprendizaje automático

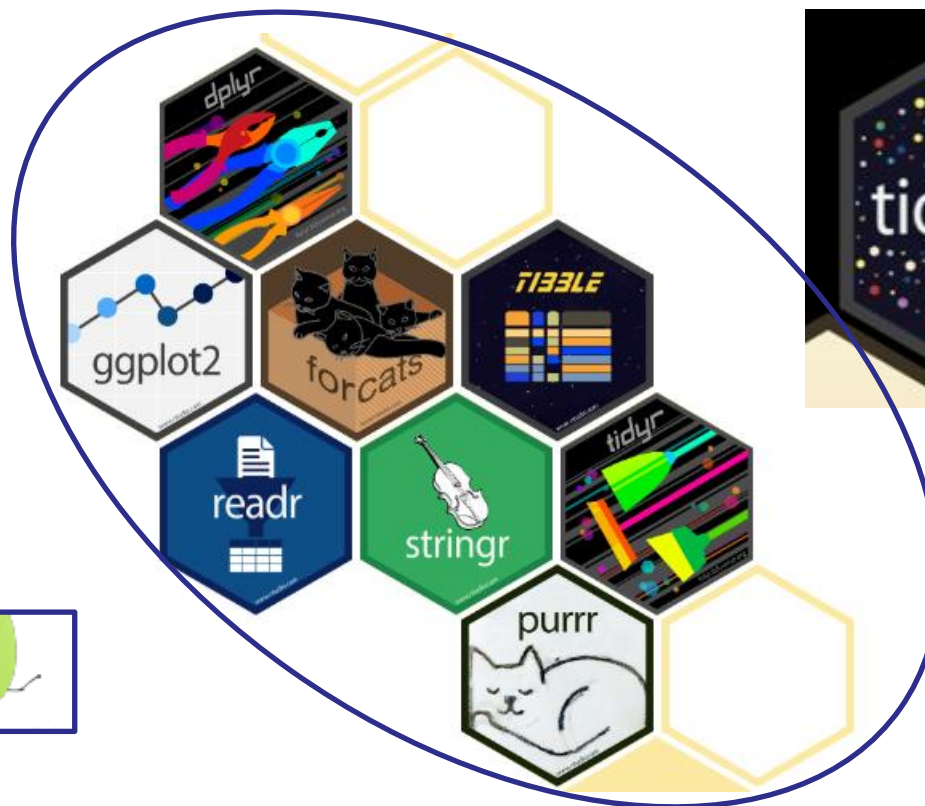
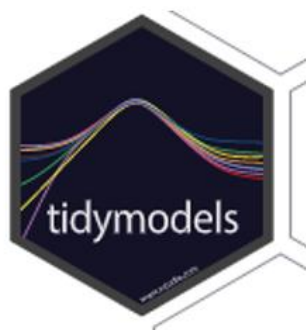
- *Generación de modelos de regresión lineal múltiple.*



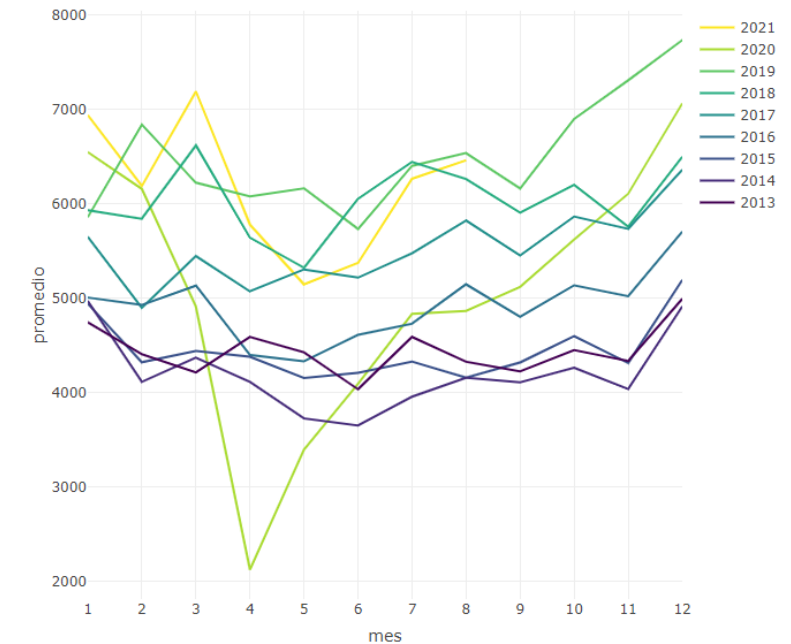
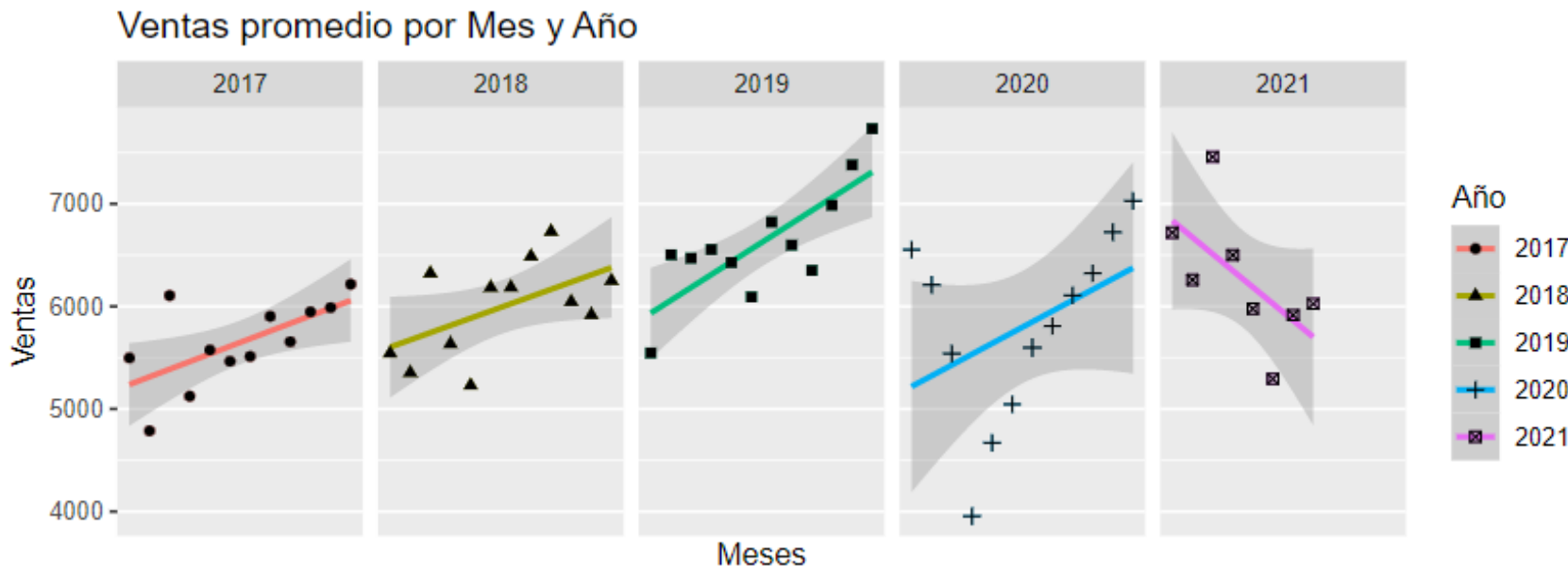
Desarrollo Metodológico

Proceso

Principales Librerías de "R" utilizadas:

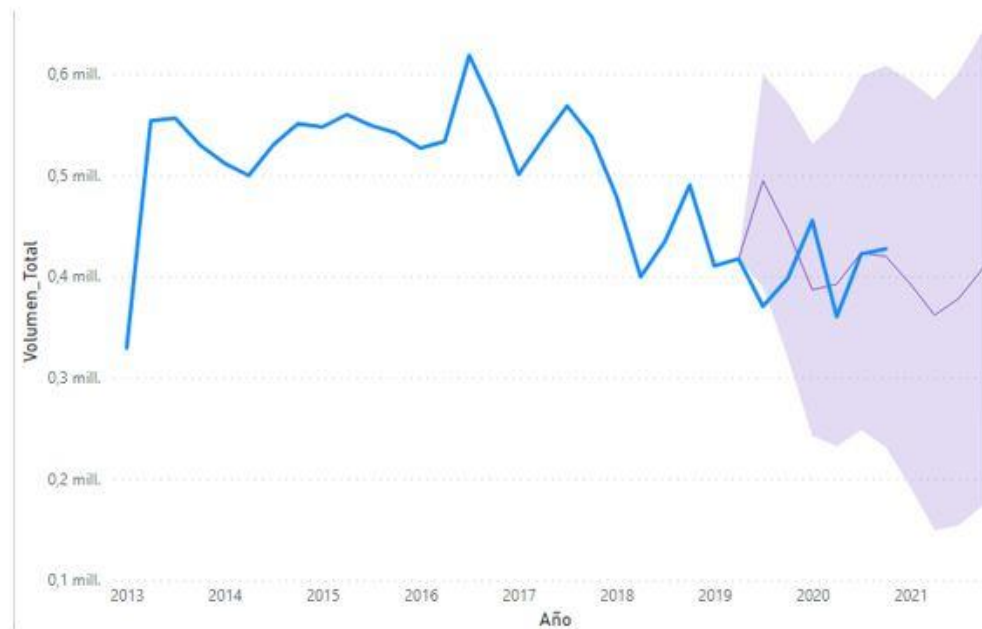


Visualizaciones de la situación atípica de demanda de combustibles en situación de ASPO (2021 sólo inicio)

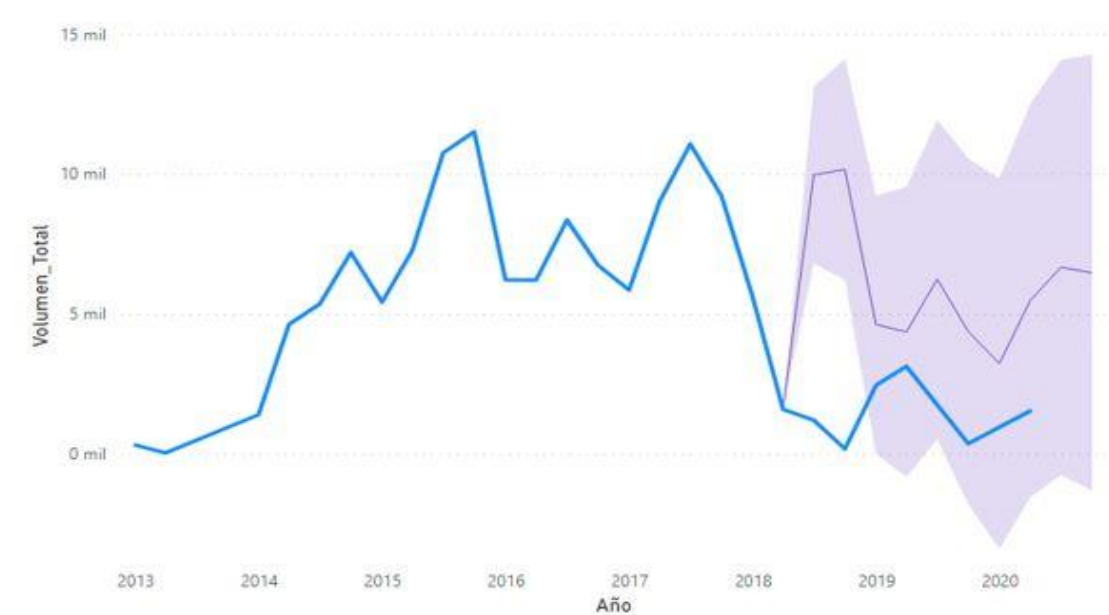


Distribución geográfica heterogénea de desfase predictivo sobre la demanda de combustible

Santa Fe



Salta





Desarrollo Metodológico

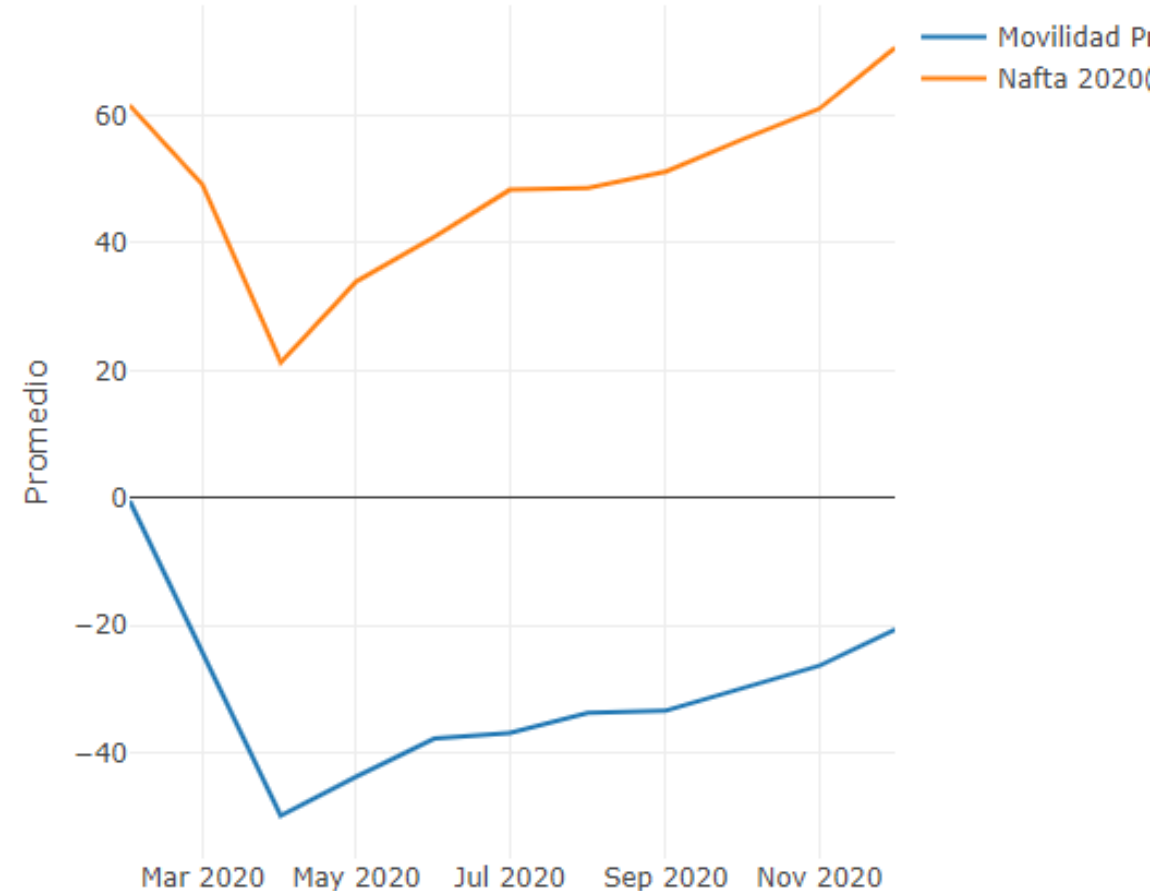
Resultados



Universidad Nacional
de Lomas de Zamora
Facultad de Ingeniería



Elevada correlación entre la demanda de Nafta (datos abiertos) y la Movilidad Google (~0.8)



LatinR 2022 - 10 al 14 Octubre 2022





Desarrollo Metodológico

Resultados



Universidad Nacional
de Lomas de Zamora
Facultad de Ingeniería



Estimación de la demanda mensual de nafta según la expresión:

$$\text{DEMANDA} = 41593.5 + 0.84293 * \text{VENTA}_{\text{ant}} + 4228.18 * \text{MOVILIDAD}_{\text{dif}}$$

Ajuste $r^2 \sim 0.87$

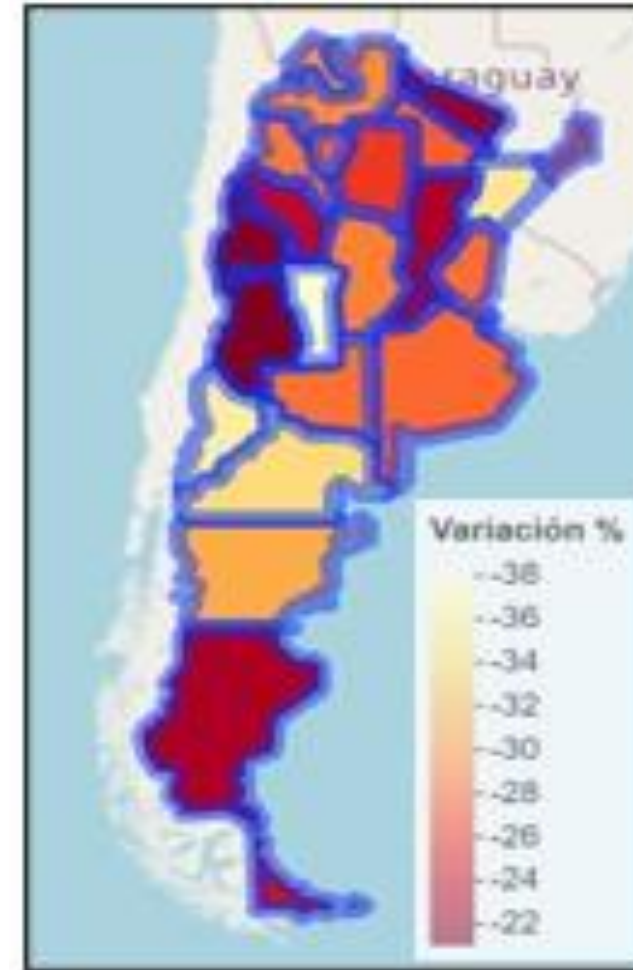
(además del menor valor para el Criterio de Información de Akaike (AIC = 463.1654) válido en el período de estudio)



Desarrollo Metodológico

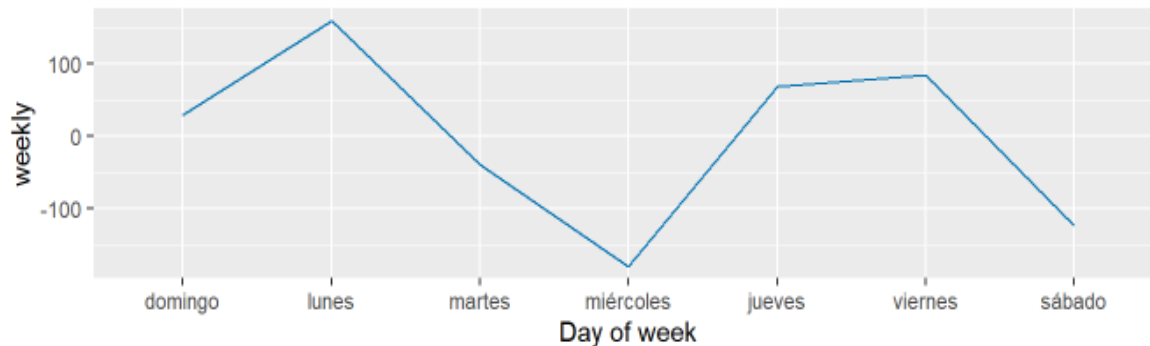
Resultados

***Mapa coroplético de Movilidad
Google por mes y provincia en
Argentina (Código R, librería leaflet)***

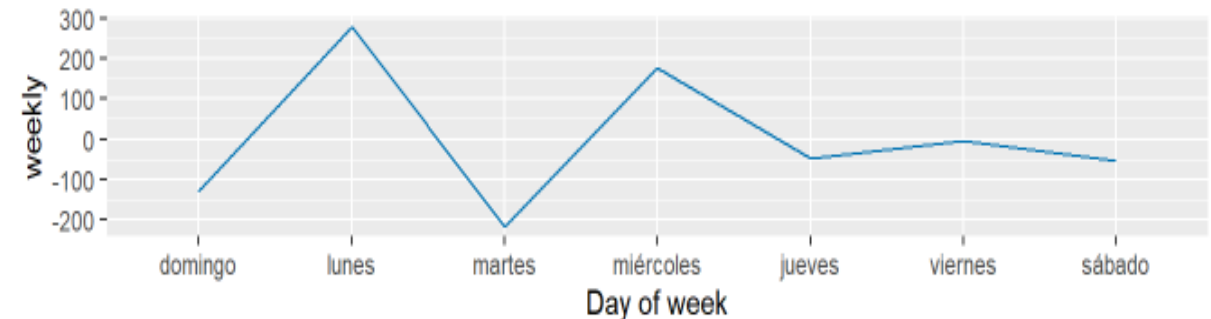


- ***Falta de datos desagregados en forma diaria para establecer la causalidad y formular la estimación propuesta por YPF.***
- ***Falta de información del tipo de venta (granel, industria, etc.) del Gasoil que permita correlacionar con la movilidad específica.***

Nafta (datos abiertos)



Gasoil (datos abiertos)



Confirmación de hipótesis planteada

Pudiendo estimar las ventas de nafta mediante la fórmula hallada con un ajuste aceptable durante el período de estudio.

Heterogeneidad provincial de cumplimiento ASPO

Visible en mapeo de movilidad y en desfasajes demanda de combustible/pronóstico estándar.

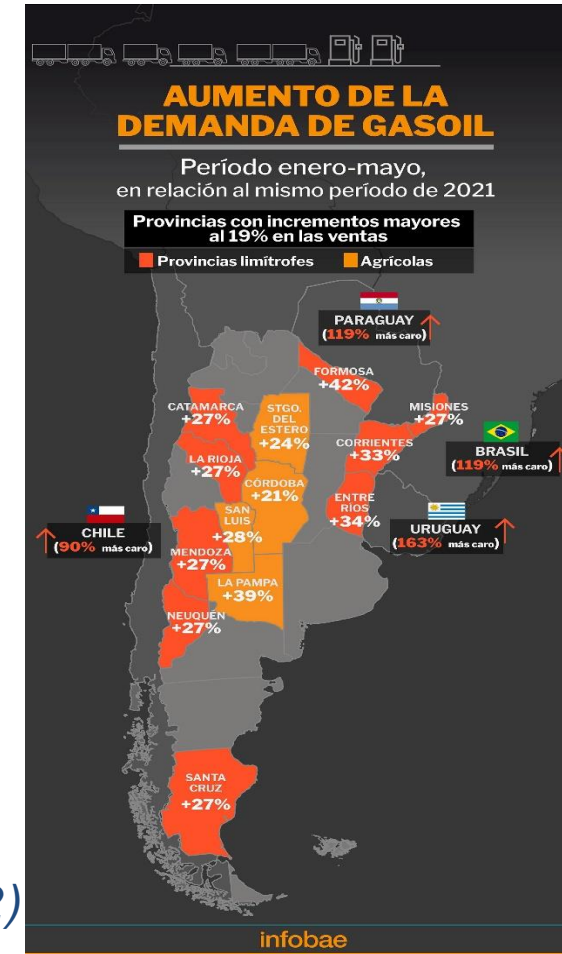
Falta de desagregación en el tipo de venta del GasOil

Baja correlación desde los datos abiertos con la Movilidad Google.

Extensión del uso de índices de Movilidad Google

Alcanzando la industria del Turismo, el control de migraciones, la estimación predictiva de pasajes, y el expendio limítrofe, entre otros.

Infobae (21/06/2022)





LATINR

Conferencia Latinoamericana
sobre el uso de R
en Investigación + Desarrollo



Universidad Nacional
de Lomas de Zamora
Facultad de Ingeniería



¡Muchas Gracias!

Irma N. No - Julián E. Tornillo - Guadalupe Pascal - L. Rabbione

no.irma@gmail.com.ar; jtornillo@ingenieria.unlz.edu.ar; gpascal@ingenieria.unlz.edu.ar

<https://github.com/irmanoemino/demandacombustible1>

LatinR 2022 - 10 al 14 Octubre 2022

