



**TRAZABILIDAD,  
COMPETENCIA  
& SATISFACCIÓN**

Plática

**División territorial de la ciudad de  
Querétaro usando Inteligencia Artificial**

Por: José Gustavo Alfaro Montúfar de PETROIntelligence

PETRO **PI**  
Intelligence®



# ÍNDICE

PETRO **PI**  
Intelligence®

**TRAZABILIDAD,  
COMPETENCIA  
& SATISFACCIÓN**

1. ¿Cómo aprovechar la Inteligencia Artificial?
2. Algoritmo empleado en la división territorial
3. Ejemplo práctico
4. División por ubicación geográfica
5. División por ubicación y precios



# ¿Qué es Inteligencia Artificial?

PETRO **PI**  
Intelligence®

**TRAZABILIDAD,  
COMPETENCIA  
& SATISFACCIÓN**

“La inteligencia artificial es la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadora inteligentes”

***John McCarthy***

“Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico”

***Real Academia Española***

# ¿Cómo aprovechar la IA?

PETRO **PI**  
Intelligence®

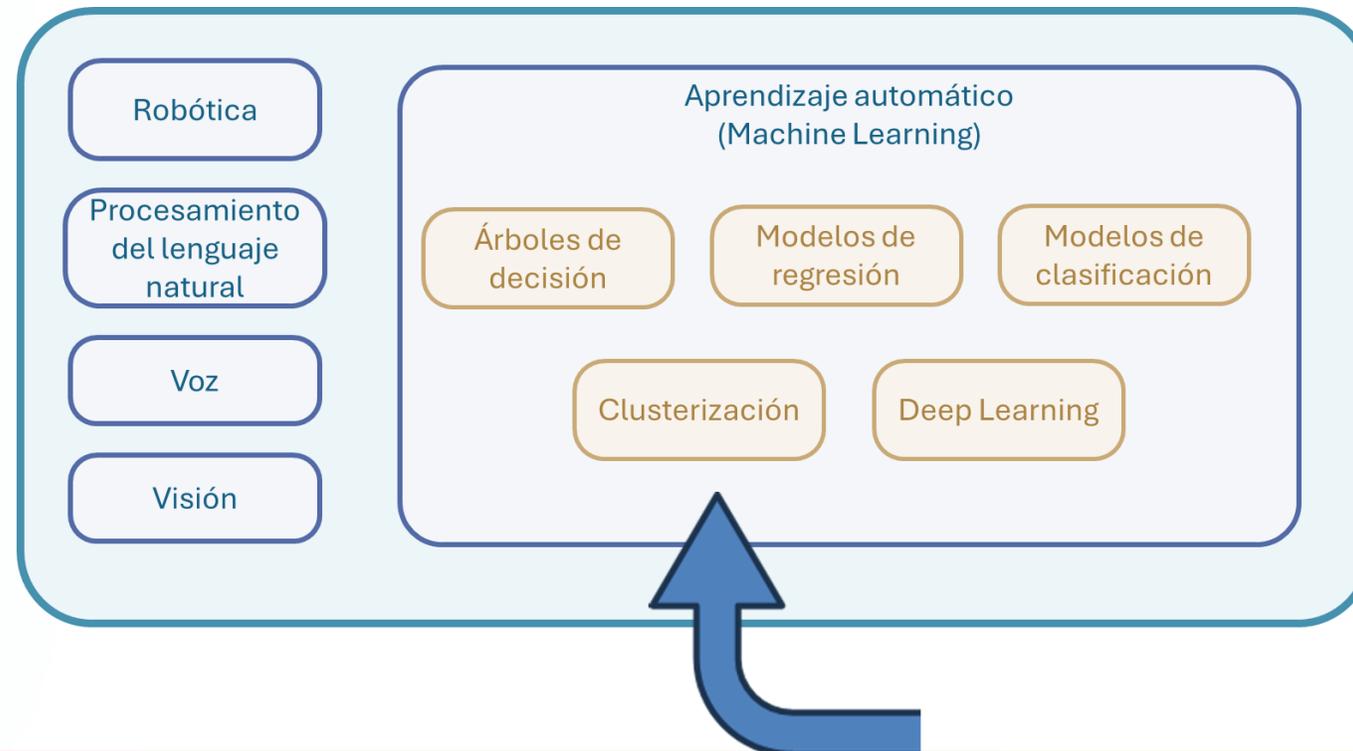
**TRAZABILIDAD,  
COMPETENCIA  
& SATISFACCIÓN**

1. Recopilación y análisis de datos
2. Automatización de procesos
3. Mejora de la experiencia del cliente (necesidades y personalización)
4. Marketing y ventas

# Algoritmo a emplear

Para la división territorial utilizaremos el algoritmo K-means.

¿Dónde se encuentra dentro de la IA?



# Ejemplo práctico

## Lógica del algoritmo de K-means

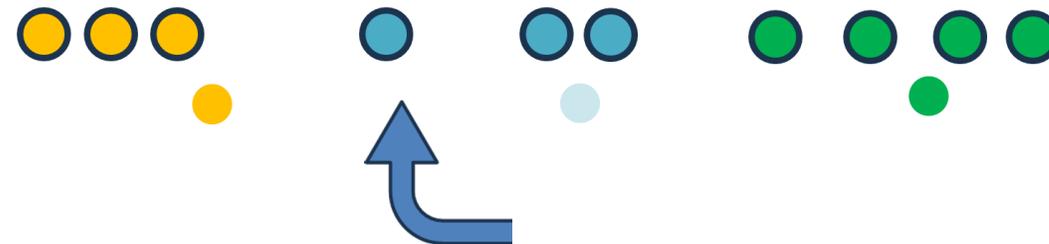
Repetición 0



Repetición 1



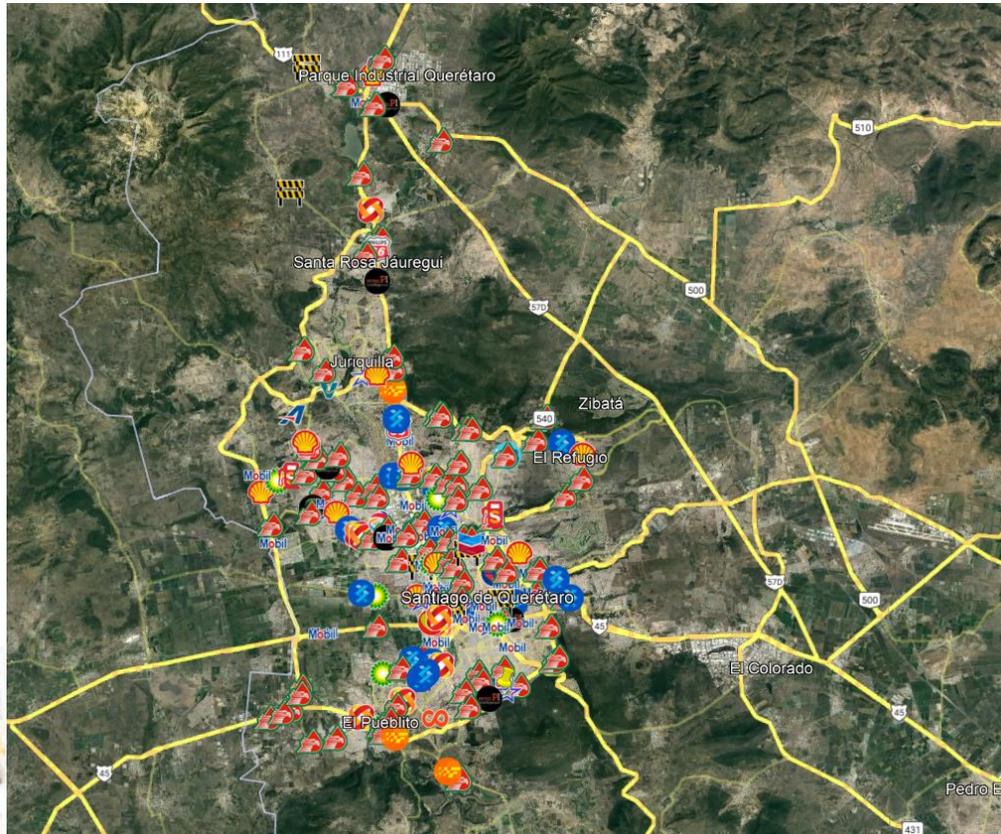
Repetición 2



# División por ubicación

PETRO **PI**  
Intelligence®

**TRAZABILIDAD,  
COMPETENCIA  
& SATISFACCIÓN**



**Ejercicio realizado considerando los municipios de Querétaro y Corregidora**

**Población: 1,262,344 hab.**

Corregidora: 212,567 hab.

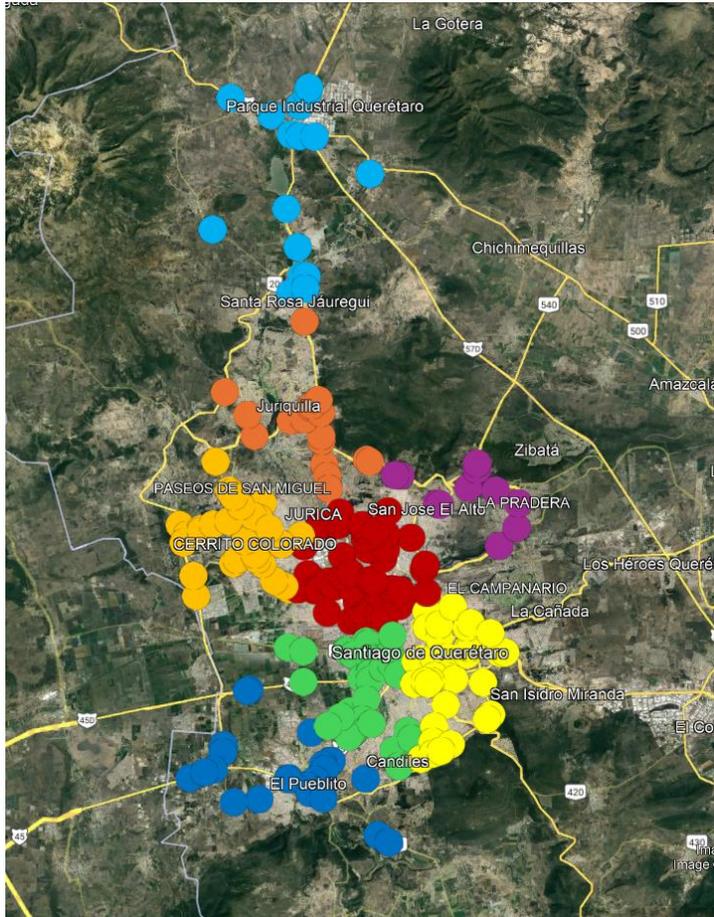
Querétaro: 1,049,777 hab.

217 estaciones de servicio

23 imágenes comerciales

La población fue calculada con datos del Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el INEGI.  
El total de estaciones de servicio e imágenes comerciales fue calculado con información de PETROIntelligence

# División por ubicación



La ciudad de Querétaro está compuesta por **8 regiones** clasificadas por su ubicación (latitud y longitud)

	Clúster	Total de permisos	Imágenes distintas	Precio mínimo	Precio máximo	Precio promedio
●	Clúster 1	24	7	20.92	23.96	<b>23.09</b>
●	Clúster 2	19	9	20.79	23.72	22.56
●	Clúster 3	<b>36</b>	10	21.10	24.03	22.47
●	Clúster 4	16	8	20.89	23.83	22.93
●	Clúster 5	<b>48</b>	<b>13</b>	19.86	23.50	<b>22.42</b>
●	Clúster 6	34	10	20.59	23.72	22.69
●	Clúster 7	29	<b>12</b>	20.57	23.30	<b>22.22</b>
●	Clúster 8	11	5	22.26	25.99	<b>23.02</b>
	<b>Total general</b>	<b>217</b>	<b>23</b>	<b>19.86</b>	<b>25.99</b>	<b>22.60</b>

Precios promedio de enero a junio de 2024 para gasolina regular. Cifras expresadas en pesos mexicanos.

# División por ubicación

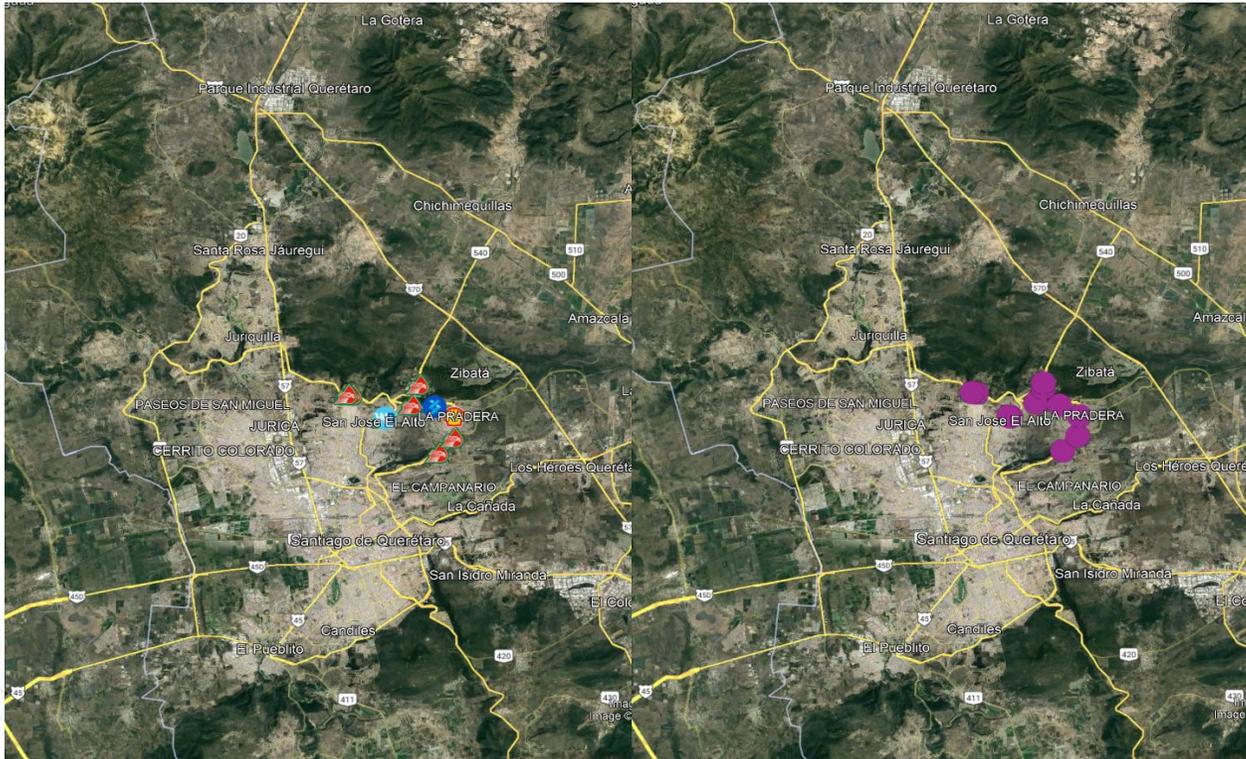
## Región suroeste (clúster 1)

Imagen comercial	Total de permisos	Precio promedio	Precio mínimo	Precio máximo
pemex	12	23.23	22.35	23.96
oxxogas	3	23.58	23.56	23.61
shell	2	23.14	23.13	23.15
mobil	2	23.41	23.36	23.46
bp	2	22.26	20.92	23.60
flash	2	23.02	22.47	23.57
petrum	1	21.17	21.17	21.17
<b>Total general</b>	<b>24</b>	<b>23.09</b>	<b>20.92</b>	<b>23.96</b>

## Región norte centro (clúster 2)

Imagen comercial	Total de permisos	Precio promedio	Precio mínimo	Precio máximo
pemex	8	22.88	21.65	23.72
mobil	2	23.50	23.42	23.57
windstar	2	22.83	22.82	22.83
g500	2	20.83	20.82	20.83
valero	1	22.83	22.83	22.83
shell	1	22.91	22.91	22.91
generico	1	21.50	21.50	21.50
phillips_66	1	20.79	20.79	20.79
flash	1	23.19	23.19	23.19
<b>Total general</b>	<b>19</b>	<b>22.56</b>	<b>20.79</b>	<b>23.72</b>

# División por ubicación



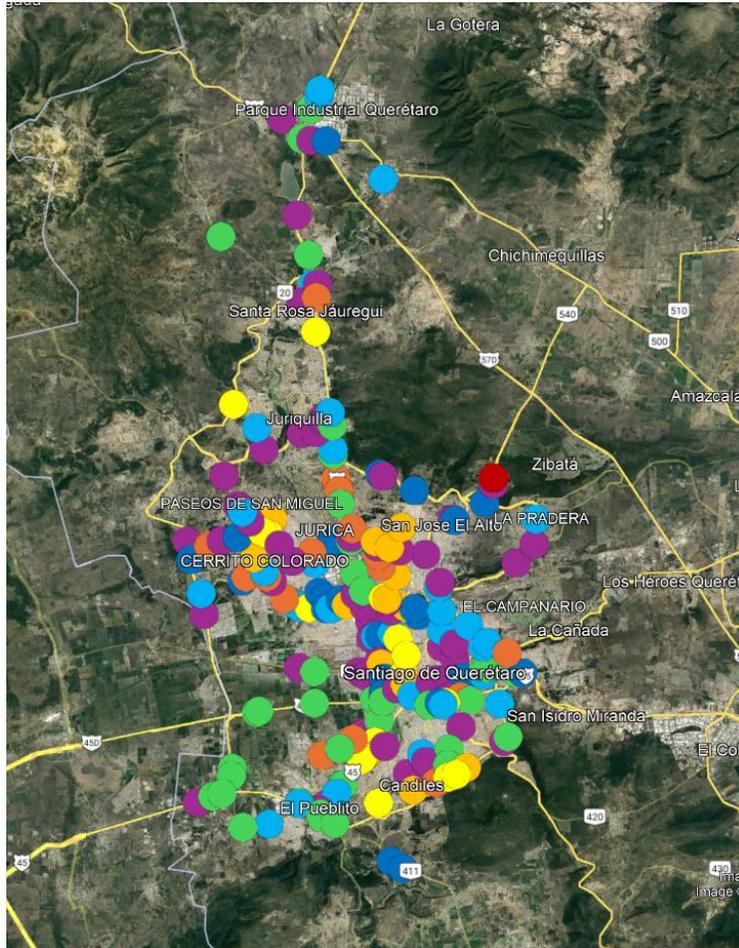
## Región este (clúster 7)

Imagen comercial	Total de permisos	Precio promedio	Precio mínimo	Precio máximo
pemex	7	23.15	22.26	25.99
wasconblue	1	22.47	22.47	22.47
valero	1	22.62	22.62	22.62
shell	1	23.18	23.18	23.18
<b>Total general</b>	<b>10</b>	<b>23.02</b>	<b>22.26</b>	<b>25.99</b>

Se eliminan del análisis 1 permiso que no cuenta con precio o en su defecto, está catalogado como antiguo o atípico

# División por ubicación y precio

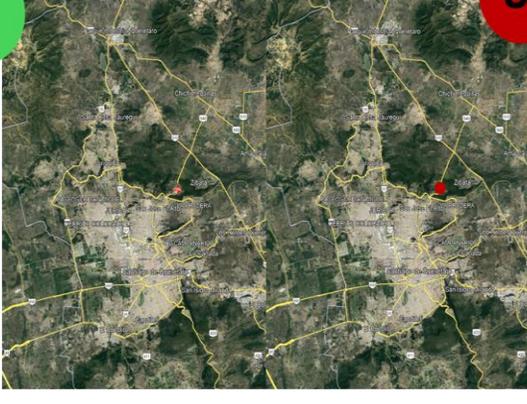
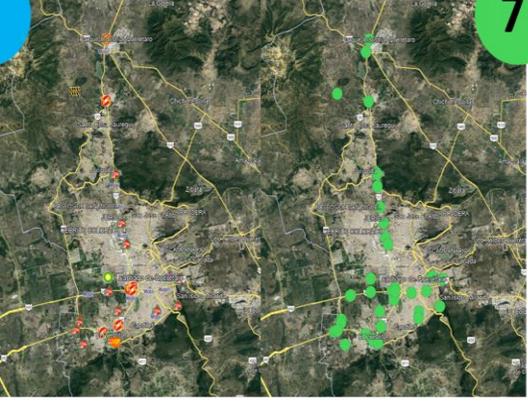
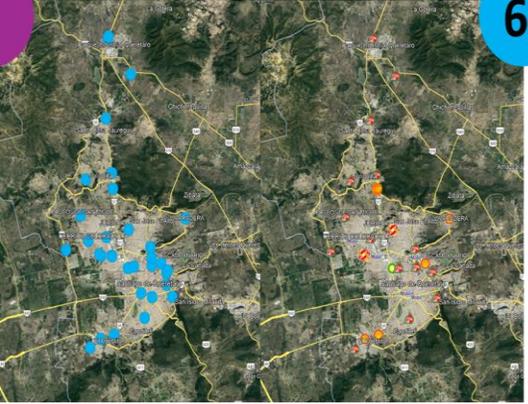
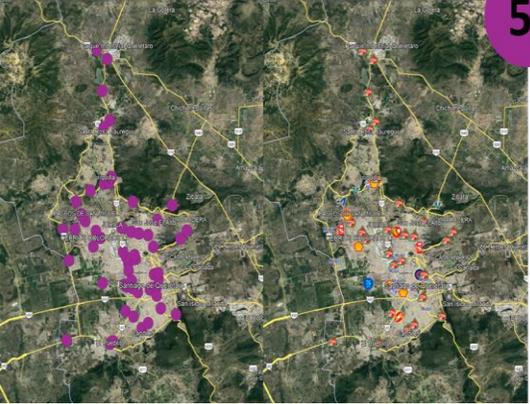
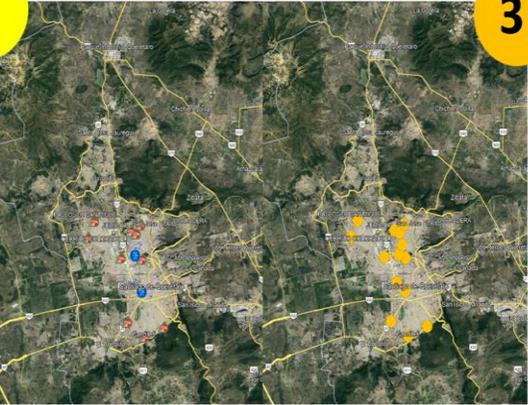
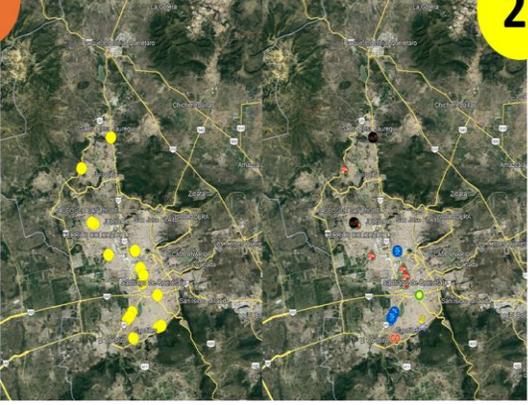
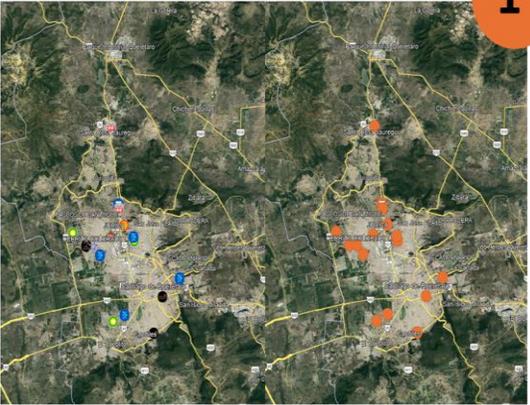
La ciudad de Querétaro está compuesta por **8 regiones** clasificadas por su ubicación y precio



Cluster	Total de permisos	Imágenes distintas	Precio mínimo	Precio máximo	Precio promedio
Cluster 1-2	18	9	19.86	21.10	20.78
Cluster 2-6	18	7	21.15	21.68	21.47
Cluster 3-7	15	4	21.94	22.13	22.01
Cluster 4-1	24	10	22.21	22.52	22.39
Cluster 5-8	58	12	22.59	22.91	22.76
Cluster 6-4	33	7	22.93	23.32	23.11
Cluster 7-3	39	8	23.36	24.03	23.56
Cluster 8-5	1	1	25.99	25.99	25.99
<b>Total general</b>	<b>206</b>	<b>20</b>	<b>19.86</b>	<b>25.99</b>	<b>22.60</b>

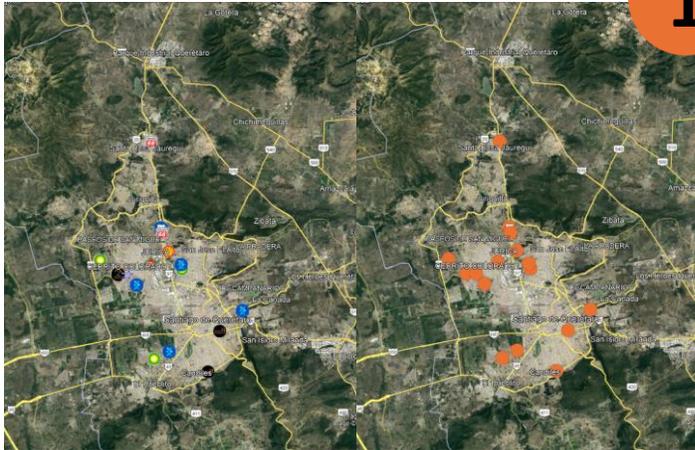
Se eliminan del análisis 11 permisos que no cuentan con precio o en su defecto, está catalogado como antiguo o atípico

# División por ubicación y precio



# División por ubicación y precio

1



7

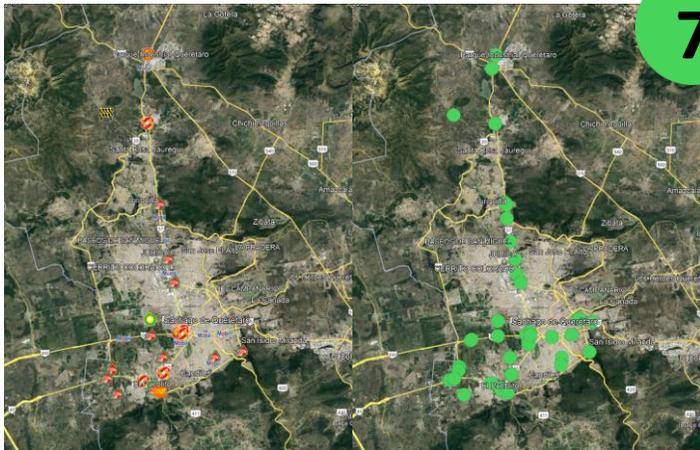


Imagen	Total de permisos	Precio mínimo	Precio máximo	Precio promedio
bp	3	20.79	21.07	20.93
fgs_gasolineras	1	20.61	20.61	20.61
g500	6	20.59	21.10	20.79
generico	2	20.89	21.00	20.94
pemex	1	20.57	20.57	20.57
petrum	1	20.97	20.97	20.97
phillips_66	2	20.79	20.89	20.84
shell	1	19.86	19.86	19.86
windstar	1	20.95	20.95	20.95
<b>Total general</b>	<b>18</b>	<b>19.86</b>	<b>21.10</b>	<b>20.78</b>

Imagen	Total de permisos	Precio mínimo	Precio máximo	Precio promedio
bp	2	23.60	23.64	23.62
flash	1	23.57	23.57	23.57
mobil	11	23.36	24.03	23.52
oxogas	6	23.51	23.67	23.60
pemex	16	23.39	23.96	23.55
shell	1	23.51	23.51	23.51
soriana	1	23.42	23.42	23.42
<b>Total general</b>	<b>38</b>	<b>23.36</b>	<b>24.03</b>	<b>23.56</b>

# Conclusiones

PETRO **PI**  
Intelligence®

**TRAZABILIDAD,  
COMPETENCIA  
& SATISFACCIÓN**

Los algoritmos de Inteligencia Artificial facilitan la identificación de patrones y robustecen el análisis para facilitar la toma de decisiones.



PETRO **PI**  
Intelligence®

**GRACIAS**

**Correos electrónicos**

amontufarhelu@petrointelligence.com  
contacto@petrointelligence.com

---

**Redes sociales**

Twitter: PTRIntelligence / HeluJimenez  
Facebook: PETROIntelligence

---

**Sitio web**

<https://petrointelligence.com/>