

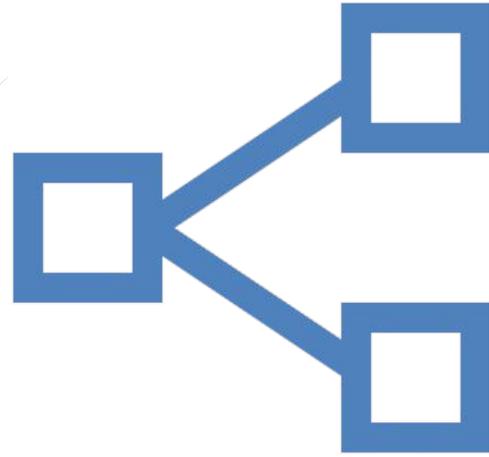
Análisis de la popularidad de las redes inalámbricas como proxy de datos socioeconómicos

Pablo Gómez González
Grado en Ingeniería Informática



uc3m

Universidad
Carlos III
de Madrid



CONTEXTO Y MOTIVACIÓN

Motivación



Aparición de nuevos operadores



Incorporar un nuevo conjunto de datos



Penetración de los operadores

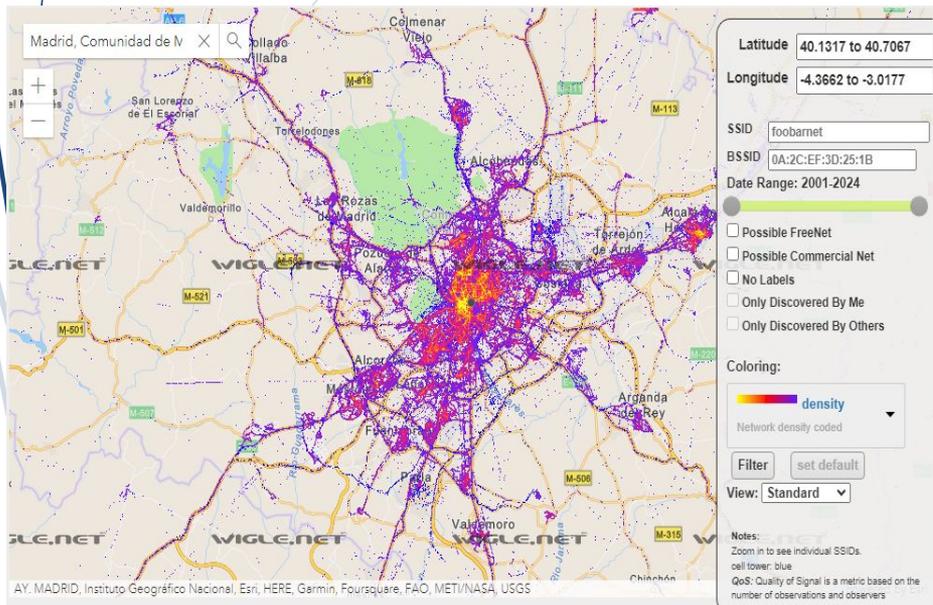
Zona Analizada

Toda la Comunidad de Madrid excepto:

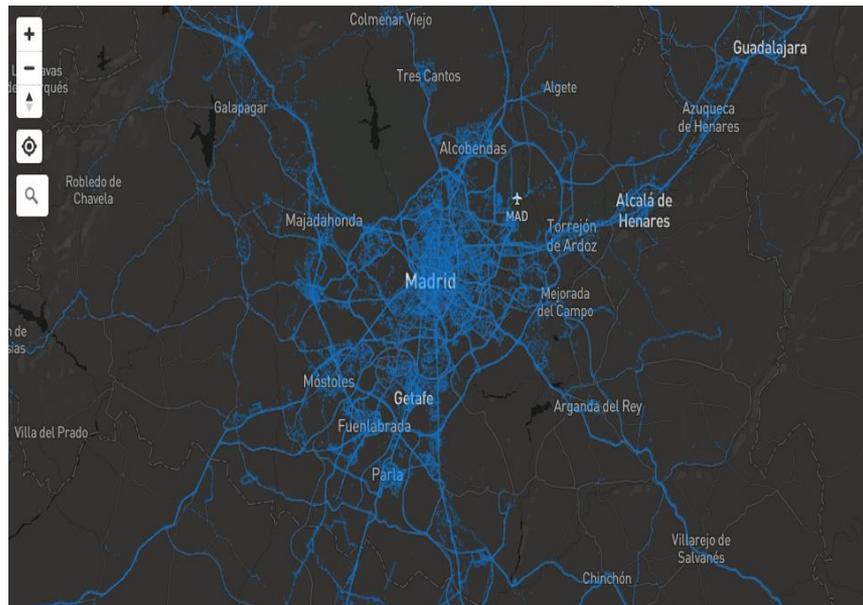
- Municipio de Madrid
- Municipios con menos de 100 wifis

Servicios de Geolocalización

Wigle



Mozilla Location Services



Funcionamiento de Wigle

WiGLE WiFi

Ejecución: 22

SUBIR A WIGLE.NET

Latitud: 40.57858364
Longitud: -3.95482612
Velocidad: 0.2 mph
22 escaneado en 0em. Fila de BD: 0

Altitud 2,975 pie
Satélites: 29

SSID	Signal	Encryption	Channel	Quality	Address
DIGIFIBRA-yeXd	-53	WPA2	8	2	zte corporation - 19:44:53
DIGIFIBRA-PLUS-yeXd	-56	WPA2	52	2	zte corporation - 19:44:53
EXT-DIGIFIBRA-yeXd	-62	WPA2	8	2	Tp-Link Technologies Co., Ltd. - 19:44:53
EXT-DIGIFIBRA-PLUS-yeXd	-68	WPA2	52	2	Tp-Link Technologies

Torrelodones, Madrid, Co

Nearest Network (lat: 40.579, lon: -3.954)

SSID: EXT-DIGIFIBRA-PLUS-yeXd
BSSID: D8:07:B6:DE:08:B5
First Time: 2023-02-19T21:00:00.000Z
Last Time: 2023-06-14T14:00:00.000Z
Channel: 52
Encryption: wpa2
Quality of Signal: 2
Address: Calle de Jesusa Lara, Torrelodones, Comunidad de Madrid, ES, 28251

Latitude: 40.578 to 40.5792
Longitude: -3.9555 to -3.9525

SSID: foobarnet
BSSID: 0A:2C:EF:3D:25:1B
Date Range: 2001-2024

Possible FreeNet
 Possible Commercial Net
 No Labels
 Only Discovered By Me
 Only Discovered By Others

Coloring: density
Network density coded

Filter set default

View: Standard

Notes:
Zoom in to see individual SSIDs.
cell tower: blue
QoS: Quality of Signal is a metric based on the number of observations and observers

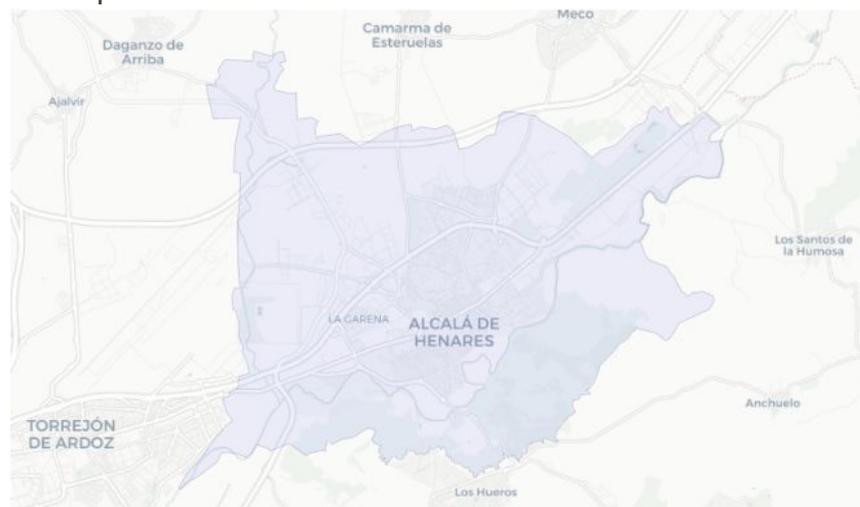
Atributos de las wifis

Cada wifi tiene 26 atributos, pero los más importantes son:

- SSID
- First time
- Last time
- Last update

Limitaciones de Wigle

- ❑ Búsqueda de wifis en áreas cuadradas
- ❑ Cada ejecución de la API devuelve sólo 100 wifis
- ❑ Límite de ejecuciones de la API en 100 veces por día



Planificación temporal

Municipio	Tiempo de ejecución (días)	Número de ejecuciones	Número de wifis totales
Madrid	43,95	21.975	2.197.456
Alcalá de Henares	3,142	1571	157.047
Leganés	2,586	1293	129.216
Alcorcón	1,654	827	82.688
Getafe	1,46	730	72.962
Villar del Olmo	0,002	1	69
Zarzalejo	0,002	1	14

Épocas analizadas

2019

- Wifis activas en Abril
- Renta neta media
- Elecciones autonómicas

2023

- Wifis activas en Abril
- Vistas por primera vez a partir de Junio 2019
- Elecciones autonómicas

Elecciones Autonómicas

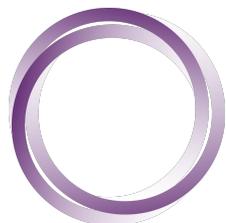
- Derecha

Cs

PP

VOX

- Izquierda



PODEMOS

PSOE

Más
Madrid



OBJETIVOS



Capturar las wifis de los municipios



Clasificar las wifis



Encontrar relaciones entre las wifis y los datos socioeconómicos



METODOLOGÍA

Recolecta de datos

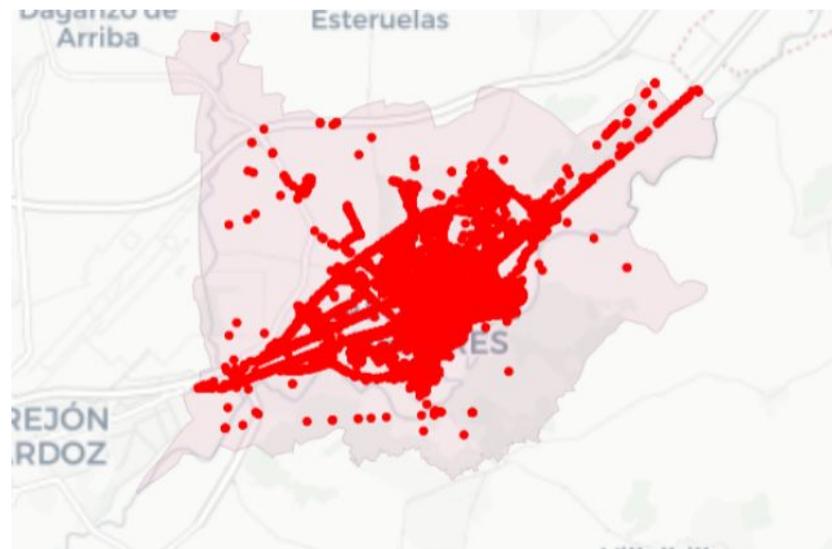
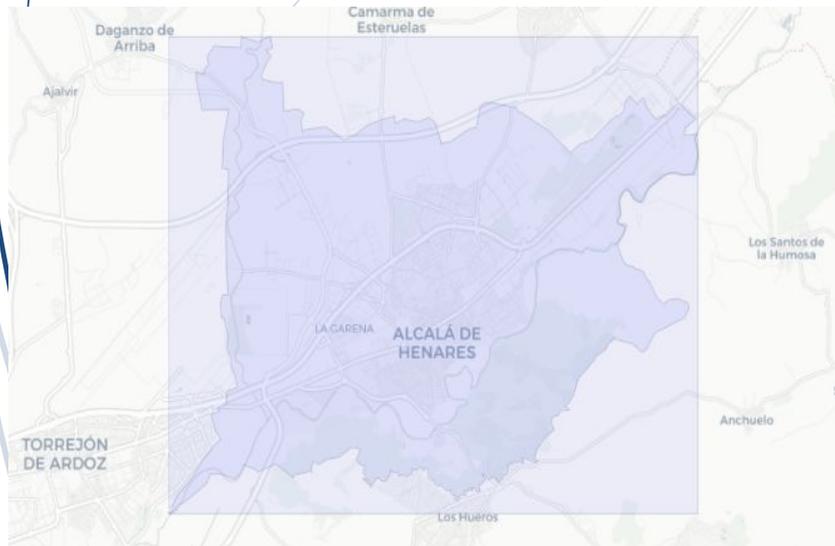
Sanitización de los datos

Filtrado de los datos por épocas

Selección de los municipios

Clasificador de wifis

Recolecta de datos



Sanitización de datos

- Wifis repetidas
- Atributo SSID vacío
- Eliminación de atributos innecesarios

Filtrado de los datos por épocas

¿Cómo se considera una wifi activa?

- First time
- Last time
- Last update

Selección de los municipios

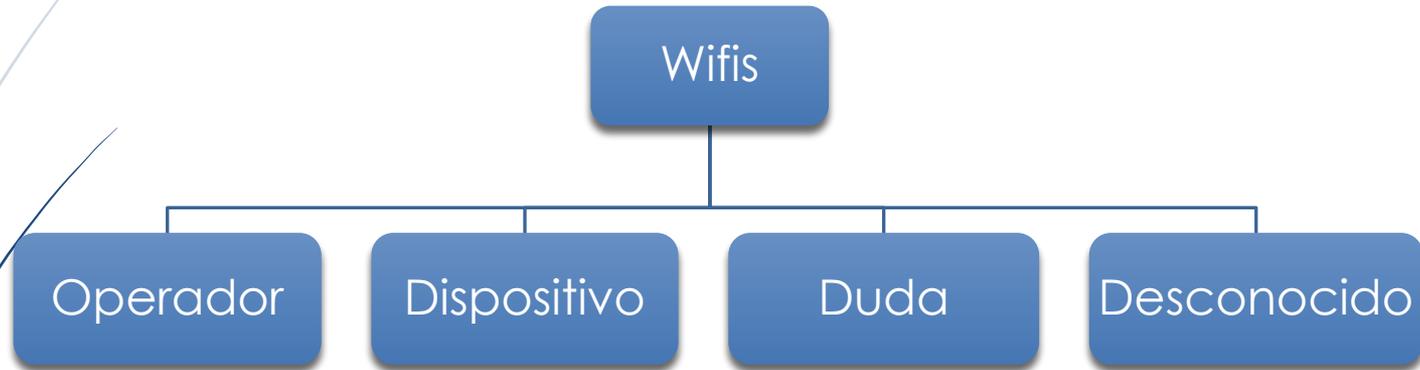


Mínimo de 100 wifis en la época analizada

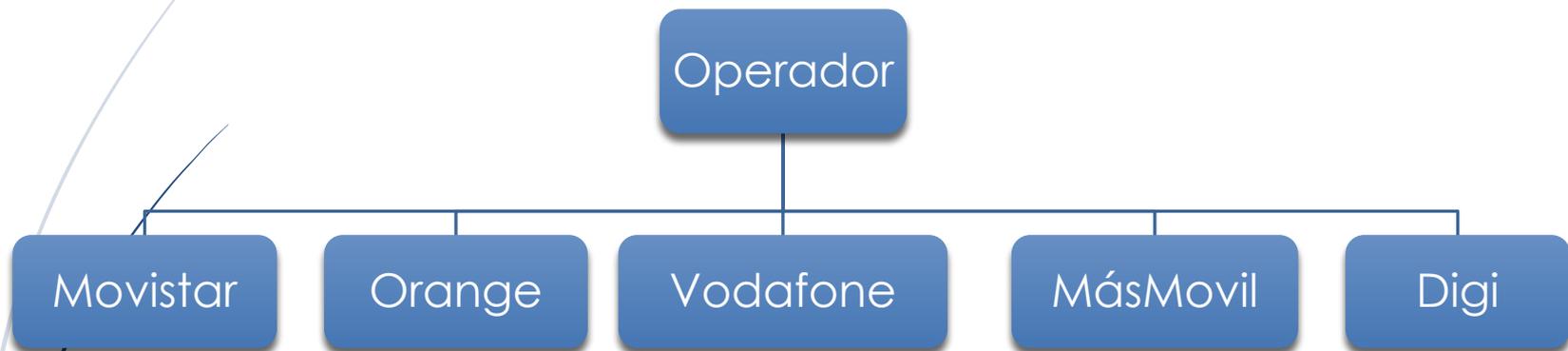


Mínimo de 1000 votos en las elecciones autonómicas

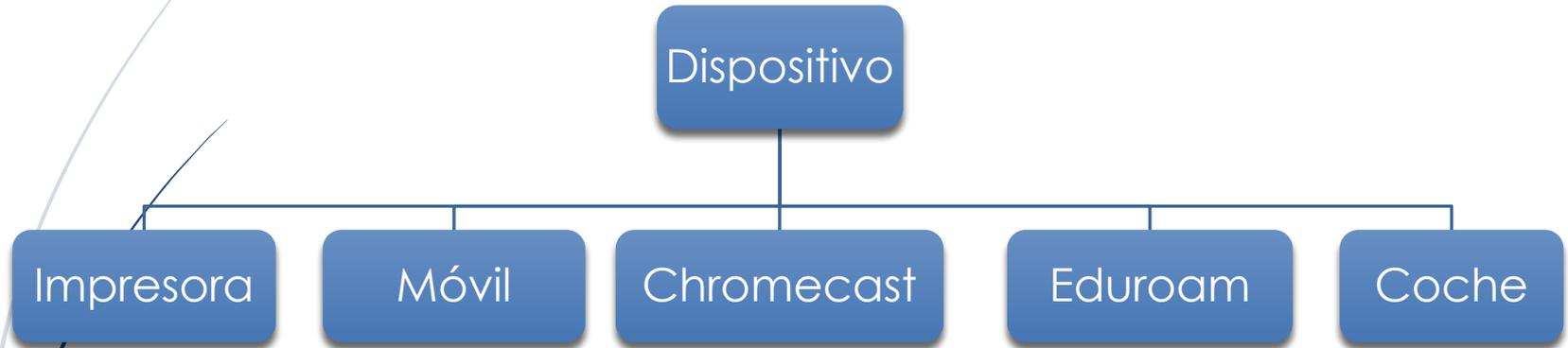
Clasificador de wifis

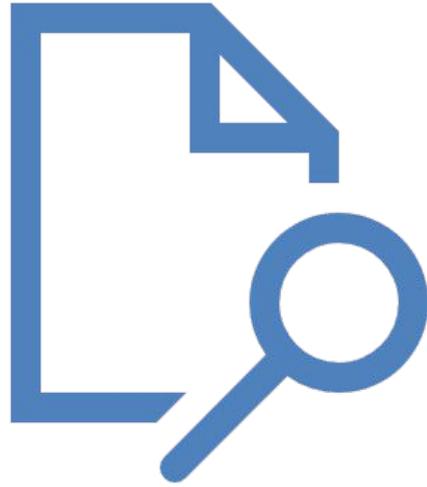


Clasificador de wifis de operador



Clasificador de wifis de dispositivo

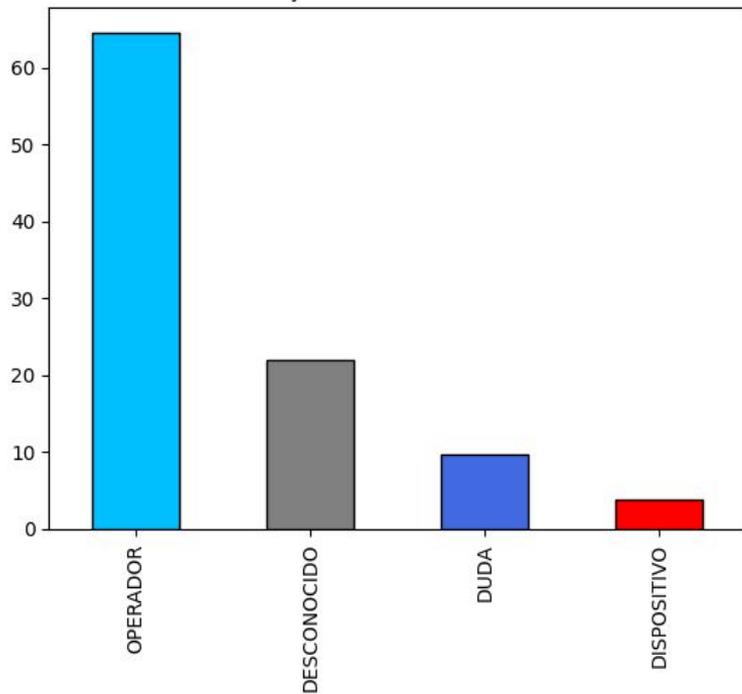




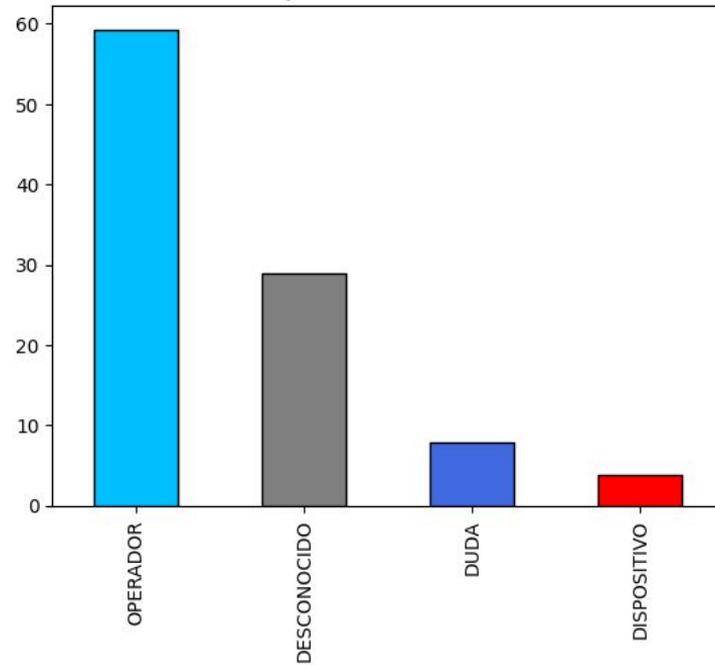
RESULTADOS

Wifis reconocibles

Porcentaje de Wifis asociadas 2019

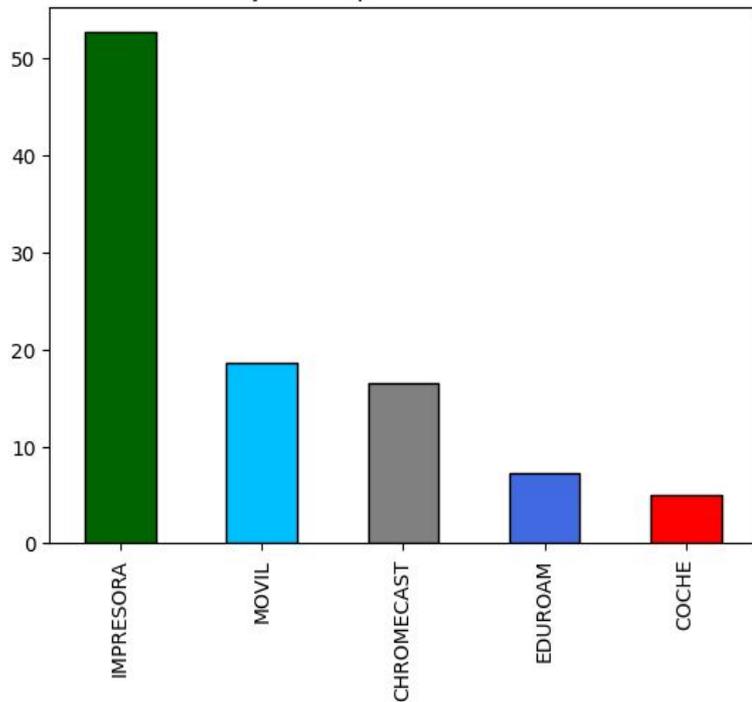


Porcentaje de Wifis asociadas 2023

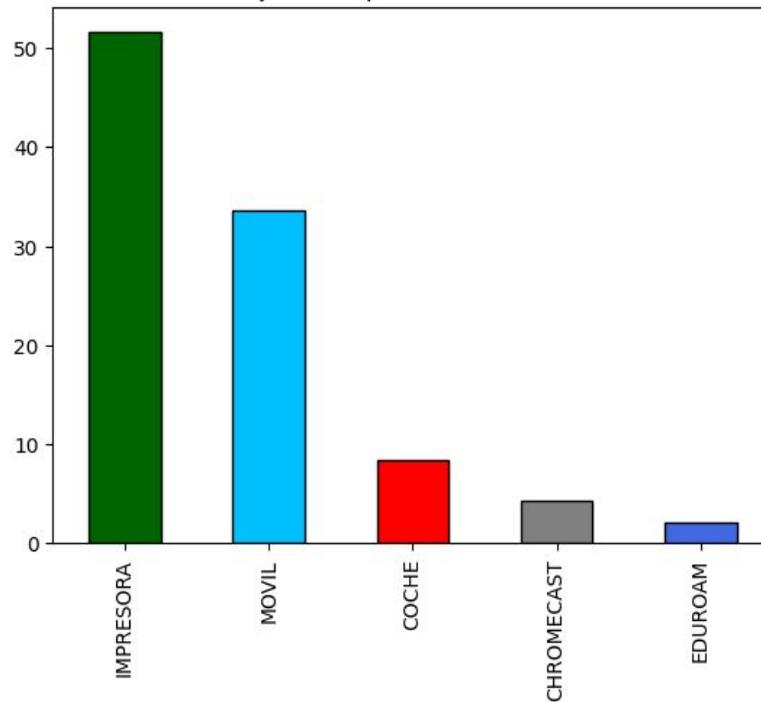


Wifis de Dispositivo reconocibles

Porcentaje de Dispositivos asociados 2019

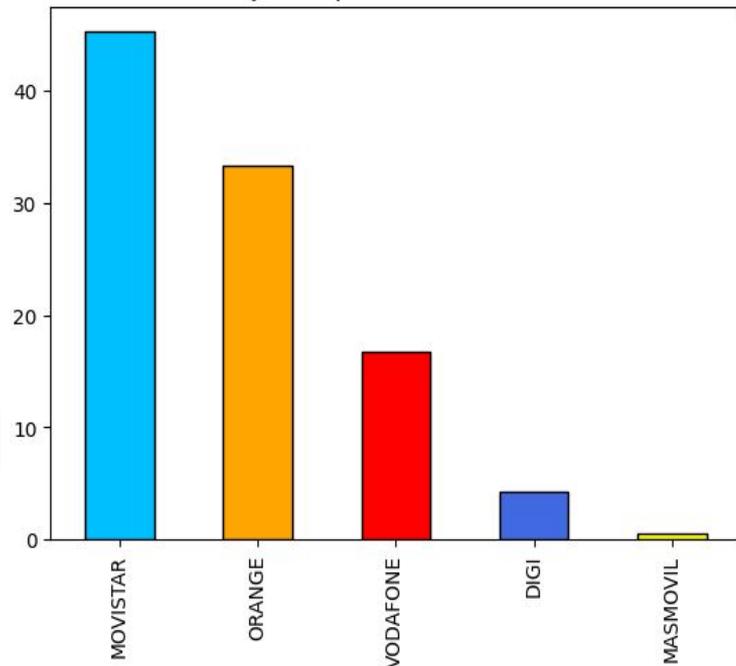


Porcentaje de Dispositivos asociados 2023

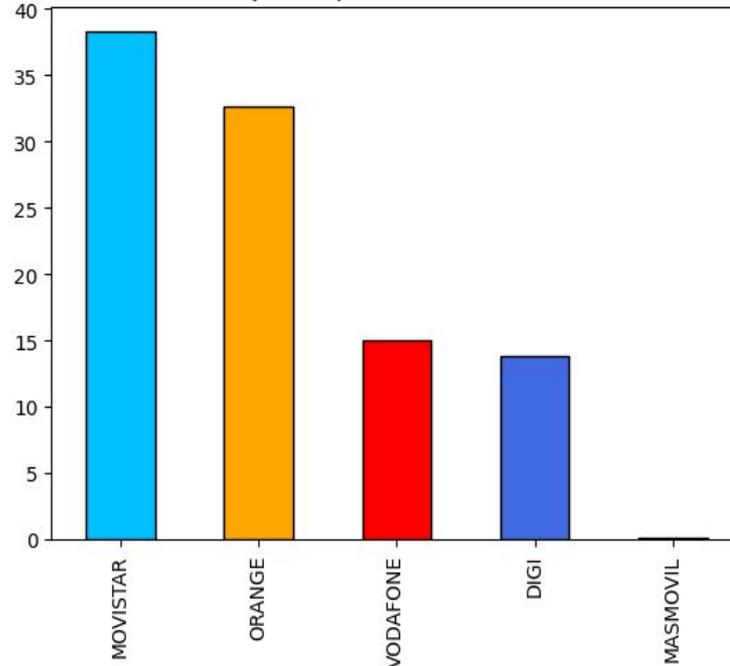


Penetración de los operadores

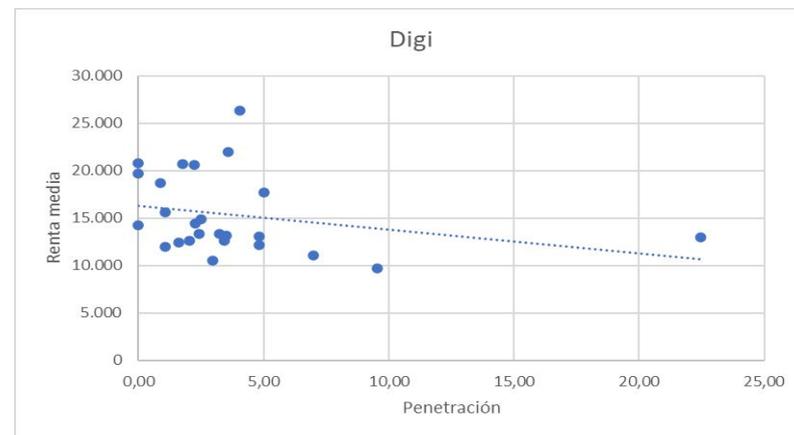
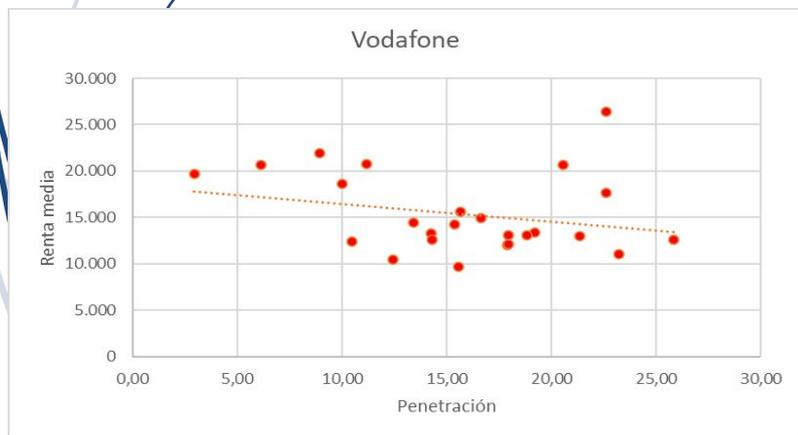
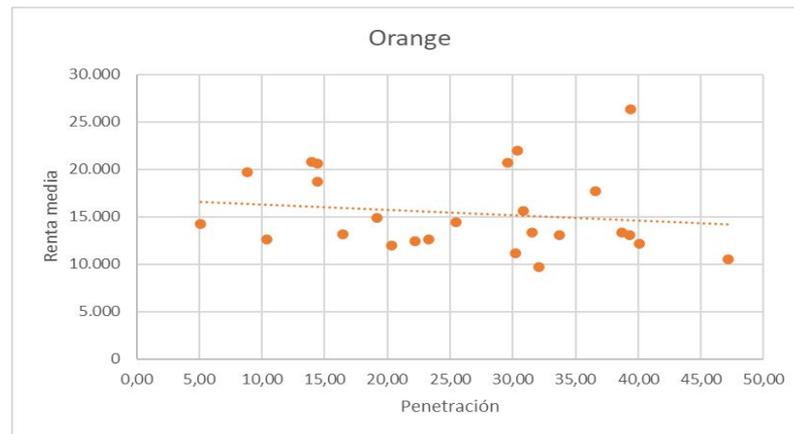
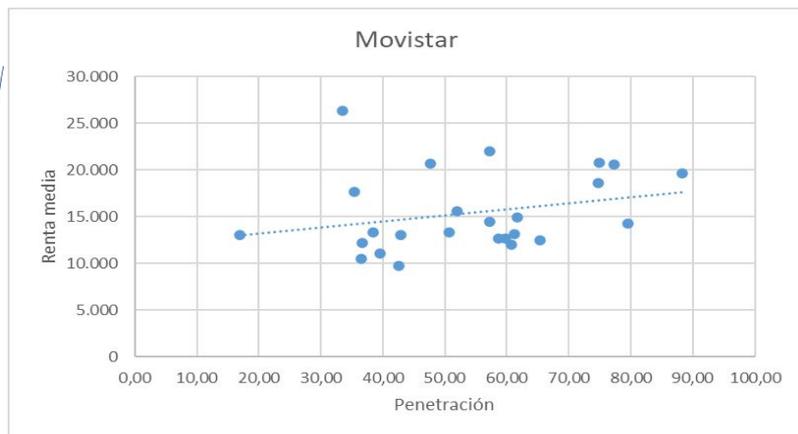
Porcentaje de Operadores asociados 2019



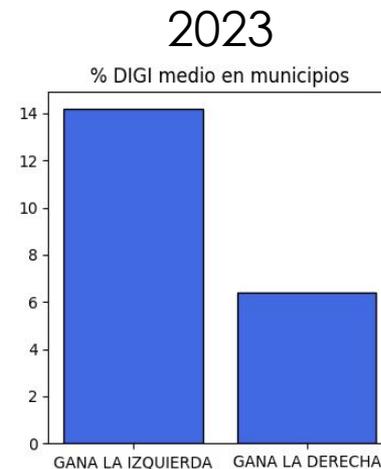
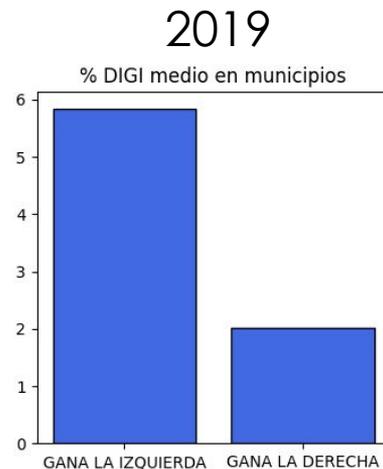
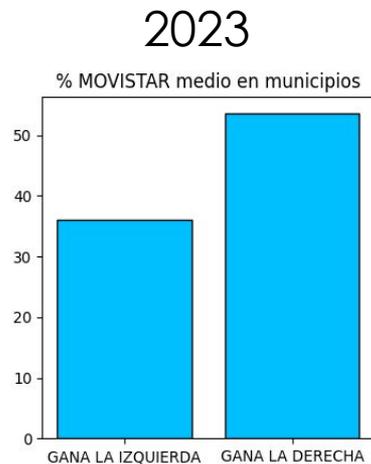
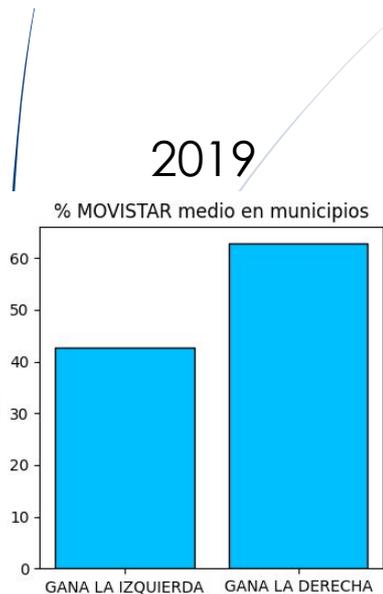
Porcentaje de Operadores asociados 2023

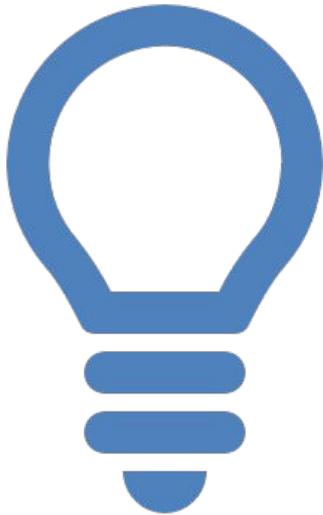


Penetración operadores - renta neta media 2019



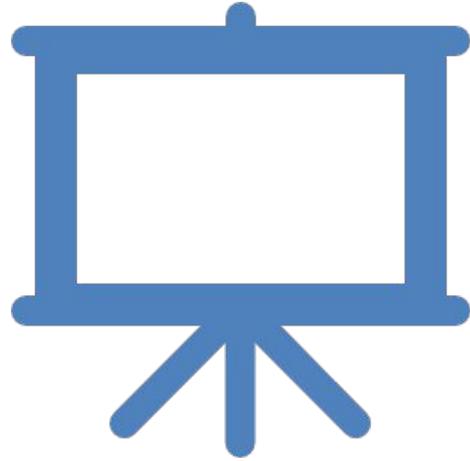
Penetración operadores - resultados electorales





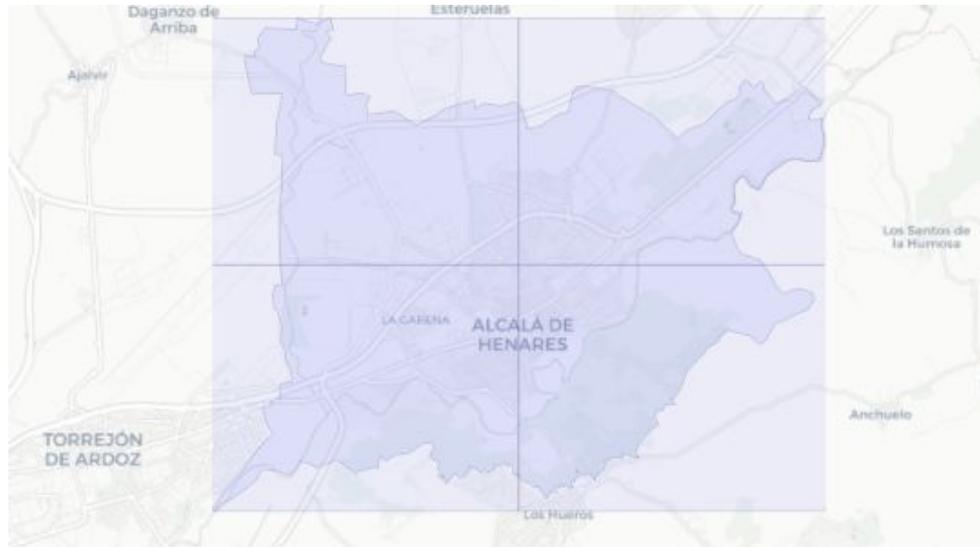
Conclusiones y futuros trabajos

- ❑ Mayor penetración de Movistar en municipios de mayor renta
- ❑ Mayor penetración de Digi en municipios de menor renta
- ❑ Los servicios de geolocalización no son muy populares en España
- ❑ Utilizar otros datos socioeconómicos
- ❑ Realizar el análisis en otros lugares geográficos
- ❑ Maximizar el clasificador de wifis



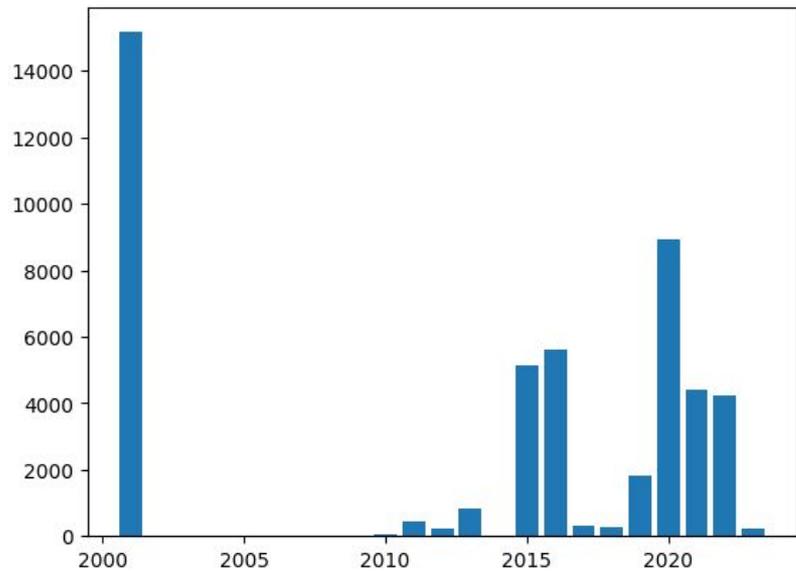
Backup Slides

Solución alternativa a la recogida de datos

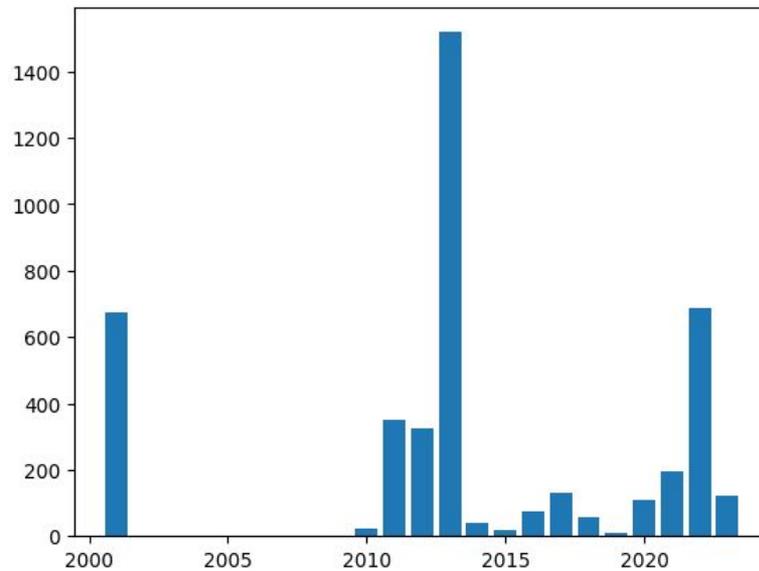


Evolución del First time y Last time

Getafe firsttime

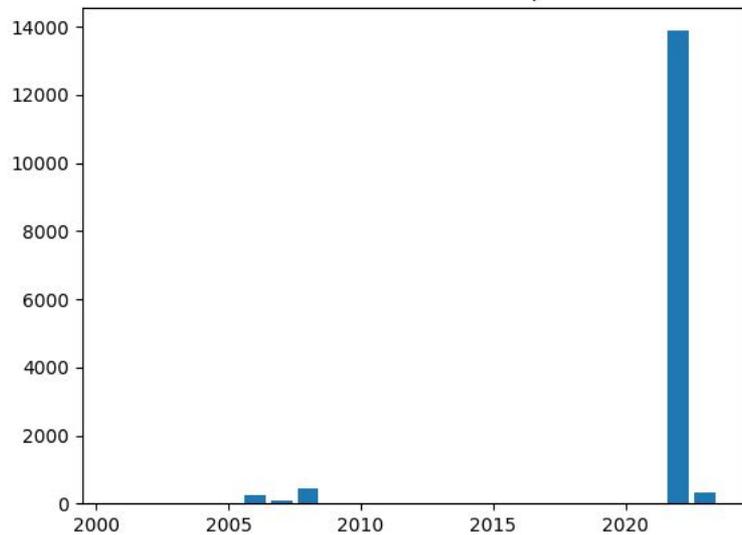


Parla lasttime

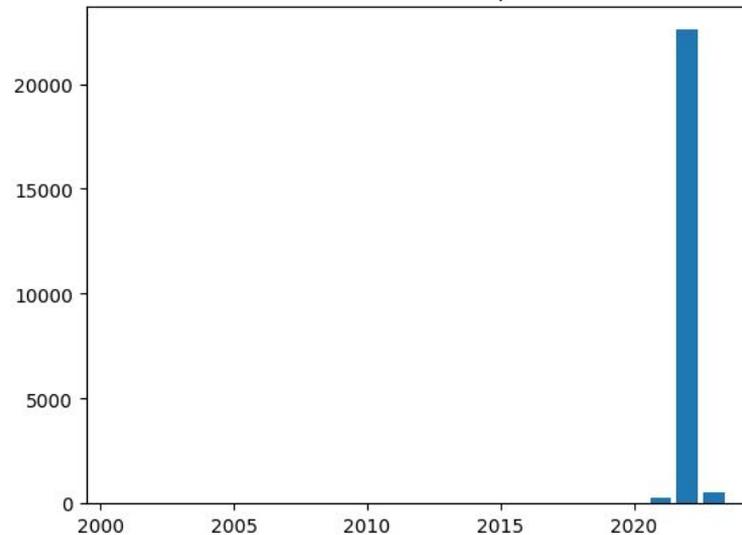


Evolución del Last update

Pozuelo de Alarcón lastupdt

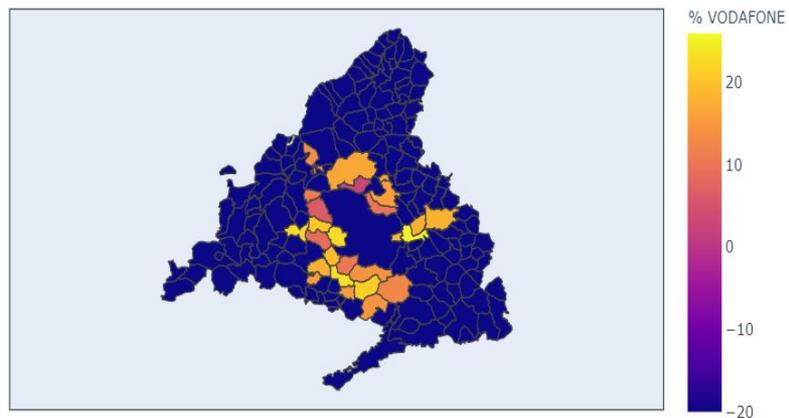


Alcobendas lastupdt

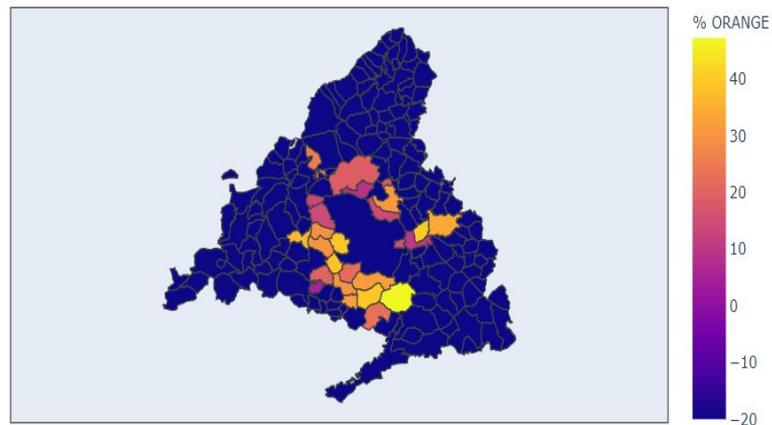


Mapa de Calor por operadores 2019

PORCENTAJES DE VODAFONE EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS

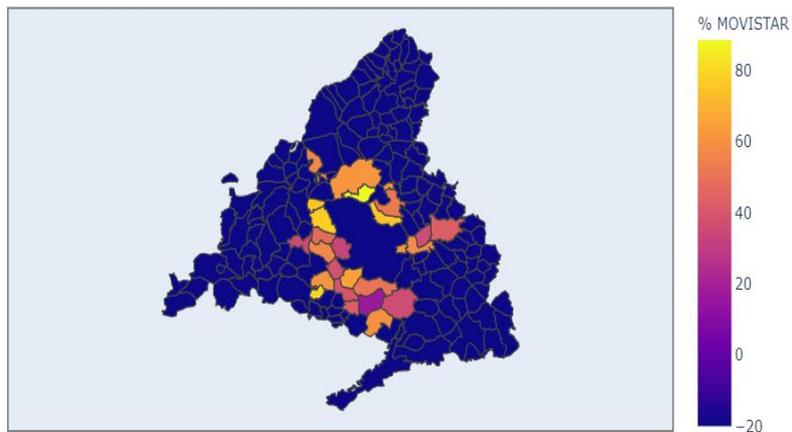


PORCENTAJES DE ORANGE EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS

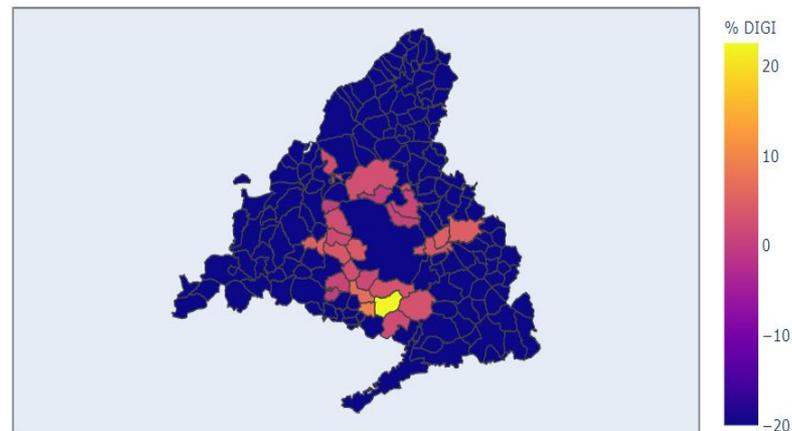


Mapa de Calor por operadores 2019

PORCENTAJES DE MOVISTAR EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS

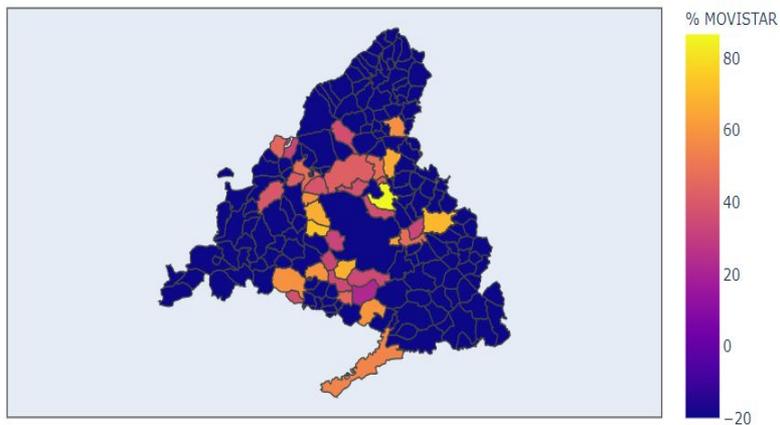


PORCENTAJES DE DIGI EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS

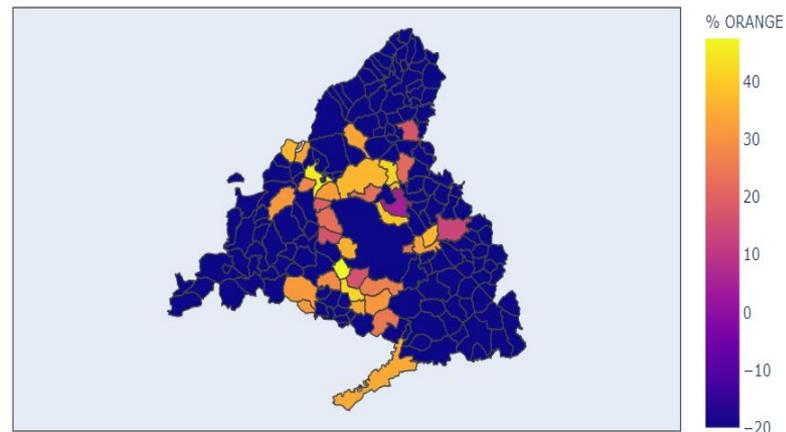


Mapa de Calor por operadores 2023

PORCENTAJES DE MOVISTAR EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS

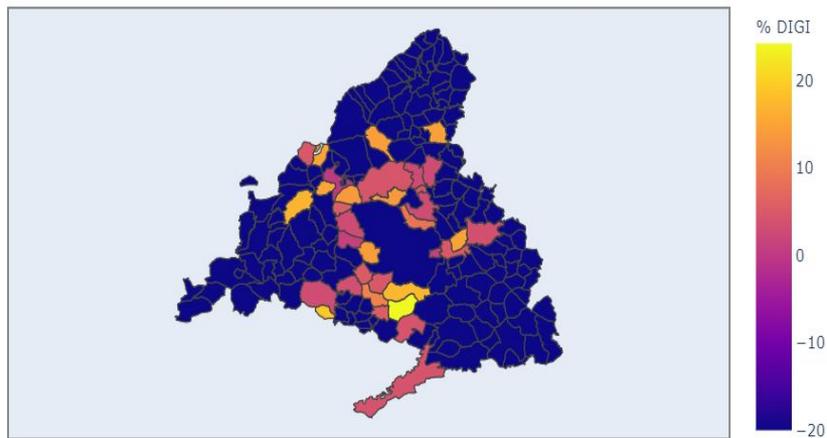


PORCENTAJES DE ORANGE EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS

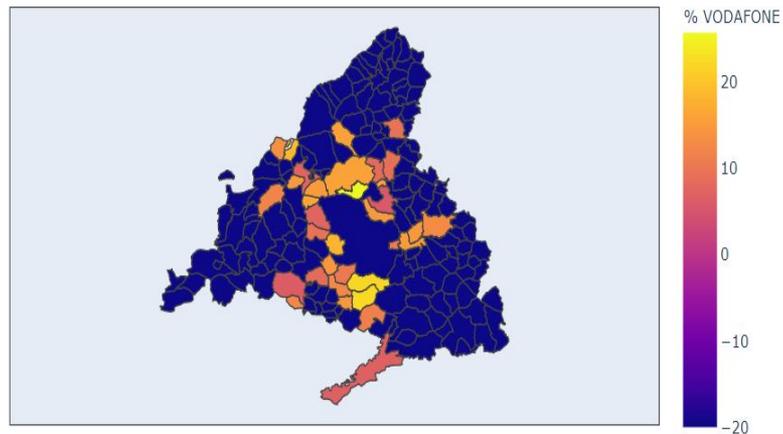


Mapa de Calor por operadores 2023

PORCENTAJES DE DIGI EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS



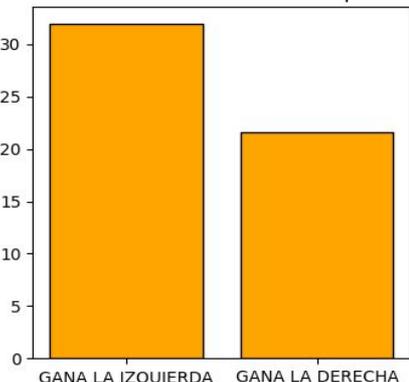
PORCENTAJES DE VODAFONE EN LOS MUNICIPIOS ELEGIDOS



Penetración operadores - resultados electorales

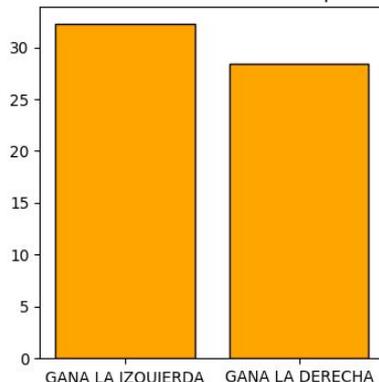
2019

% ORANGE medio en municipios



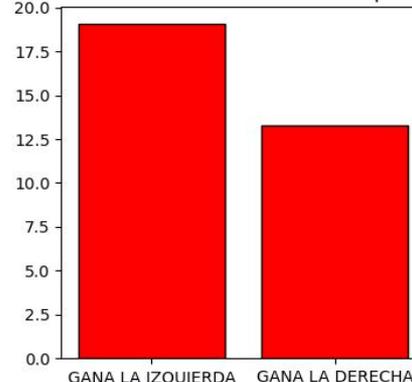
2023

% ORANGE medio en municipios



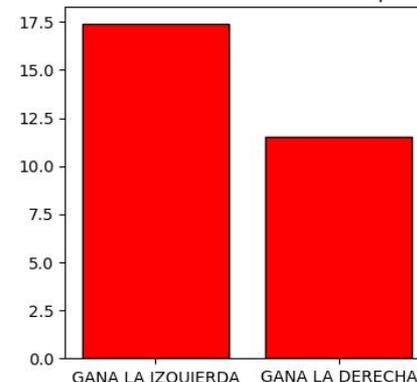
2019

% VODAFONE medio en municipios



2023

% VODAFONE medio en municipios



Cuota de mercado nacional de los operadores en 2019

Operador	Cuota de mercado (%)
Movistar	38
Orange	25,2
Vodafone	20,3
MásMóvil	9,4
Resto(incluido digi)	3