



Islas Canarias
Del 15 al 19 de noviembre de 2021




Instituto de Estadística
y Cartografía de Andalucía
Consejería de Transformación Económica,
Industria, Conocimiento y Universidades



XXI Jornadas de Estadística de las Comunidades Autónomas

Pgrouting para el cálculo de indicadores de accesibilidad

Alberto Quintanilla Cabañero
Smart&City Solutions

[linkedin.com/in/alquintanillac/](https://www.linkedin.com/in/alquintanillac/) 

@AlQuintanilla 

Contenido

1. Introducción

1. Contexto y equipo
2. Objetivos y Desafíos
3. Pgrouting

2. Metodología

1. Datos de Partida
2. Limpieza y Simplificación de los datos
3. Método de Cálculo
4. Procesamiento

3. Resultados y conclusiones

Contexto y Equipo



• Partenariado



• Indicadores ODS

- *European Handbook for SDG Voluntary Local Reviews*

• Definición accesibilidad

- *A Walk to the park?*
- *Measuring Access to Public Transport in European Cities*

- María Escudero Tena – IECA
- Alberto Quintanilla – S&C
- Iria Enrique Regueira – IECA

- Pedro Martín – S&C
- Emilio José Pardo – IECA

Objetivo y Desafíos

1. Software libre -> Transparencia y reusabilidad
2. Tiempo de procesamiento -> Comparabilidad
3. Datos geográficos -> Exactitud y granularidad
4. Datos confidenciales -> Cooperación



Pgrouting

Extensión que agrega enrutamiento y otras funciones de análisis de red a bases de datos PostGIS/PostgreSQL

GNU General Public License v2.0 or later

Boost Software License - Version 1.0

MIT-X License

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 License



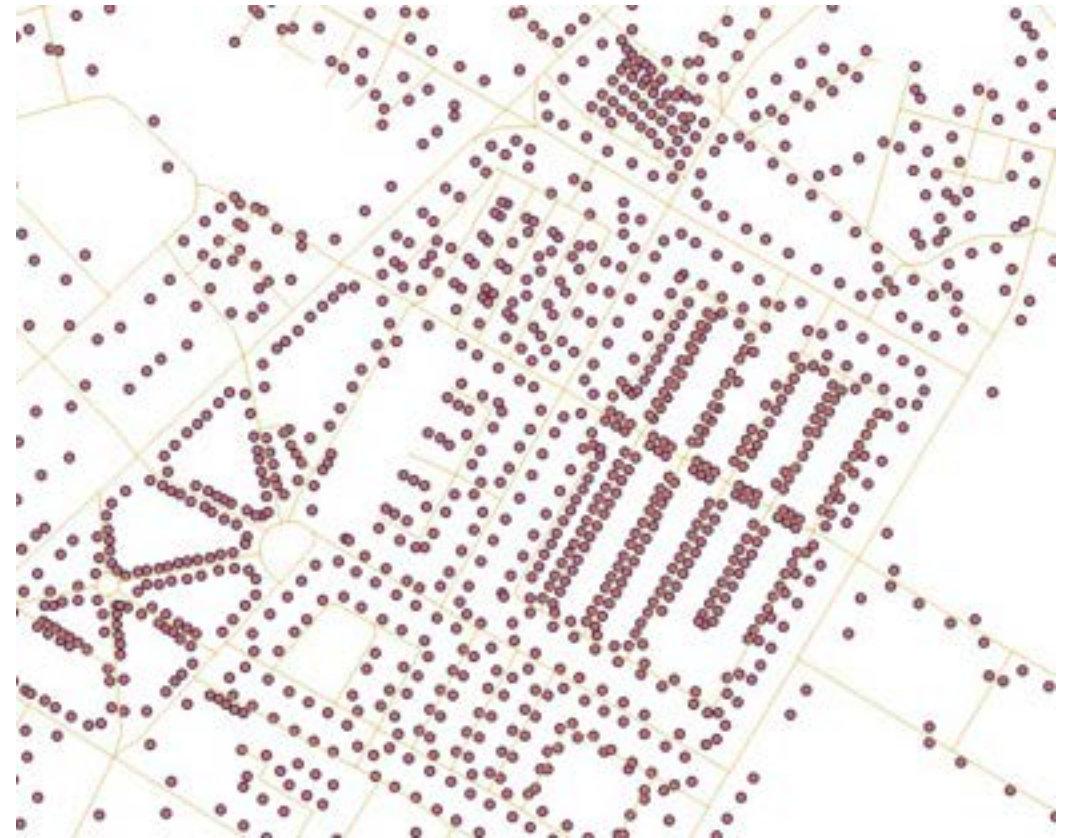
Datos de partida

- Estructura y ubicación de la población por edificios (portales).
- Ubicación del recurso (zonas verdes) y datos sobre su accesibilidad
- Red viaria



Datos de partida: distribución de la población

- Origen GESTA y Catastro
- Cruce con Censo electoral, Directorio de Actividades Económicas, Registro de población...
- **Localización, número de personas por grupos de edad y género: DATOS CONFIDENCIALES**



Datos de partida: ubicación del recurso

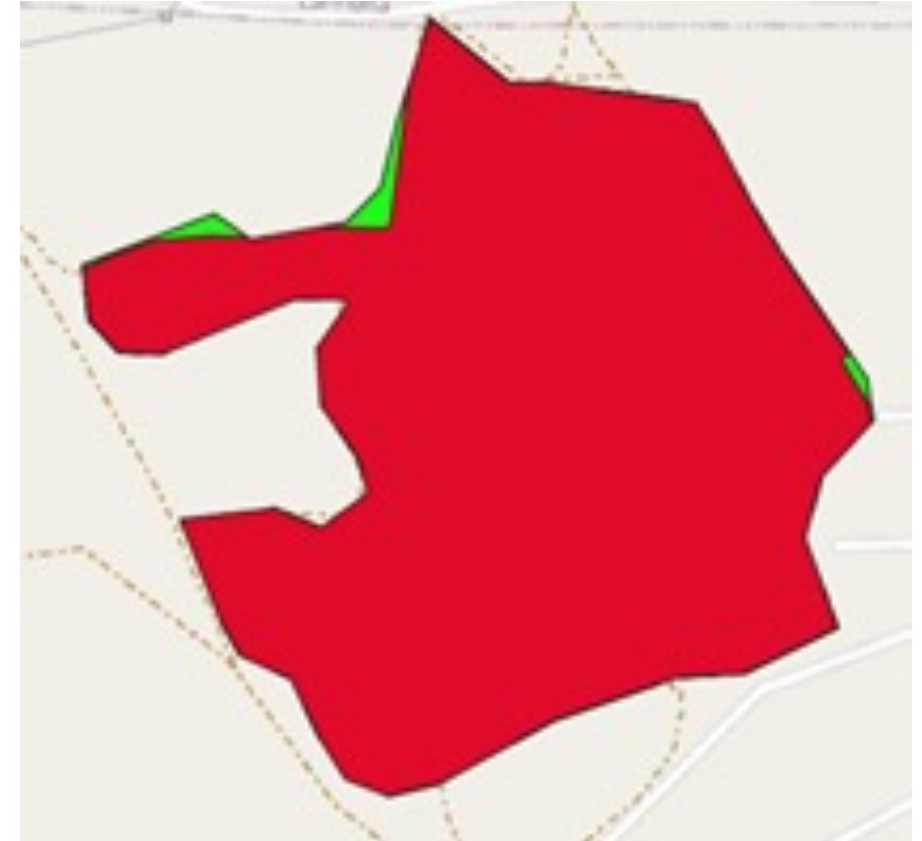
- Reproducir capa Sistema Urbano/Zona Verde de DERA
- Espacios Naturales protegidos



OpenStreetMap
The Free Wiki World Map

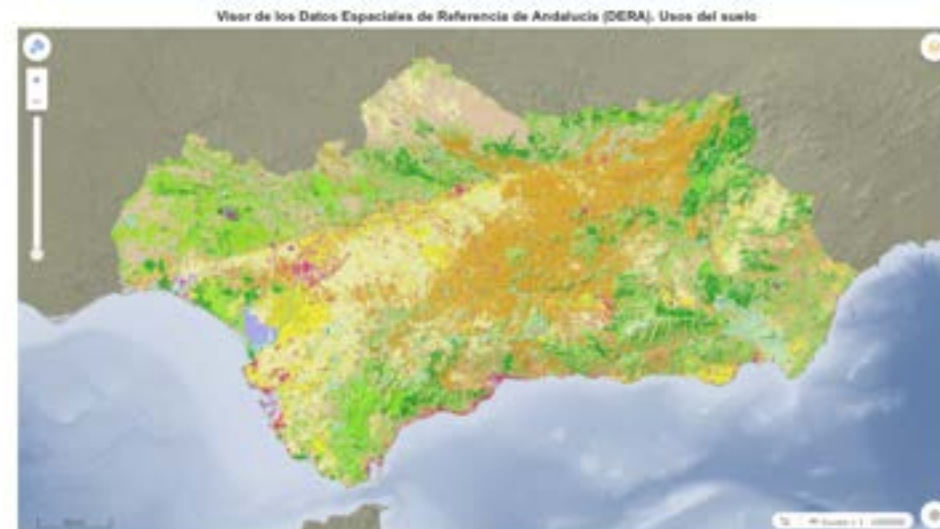
Datos de partida: accesibilidad del recurso

- Cruce de datos catastro – Open Street Map
- Eliminación de micropolígonos



Datos de partida: red viaria

- Capa DERA Transporte y Comunicaciones
- Excluidas autovías y autopistas

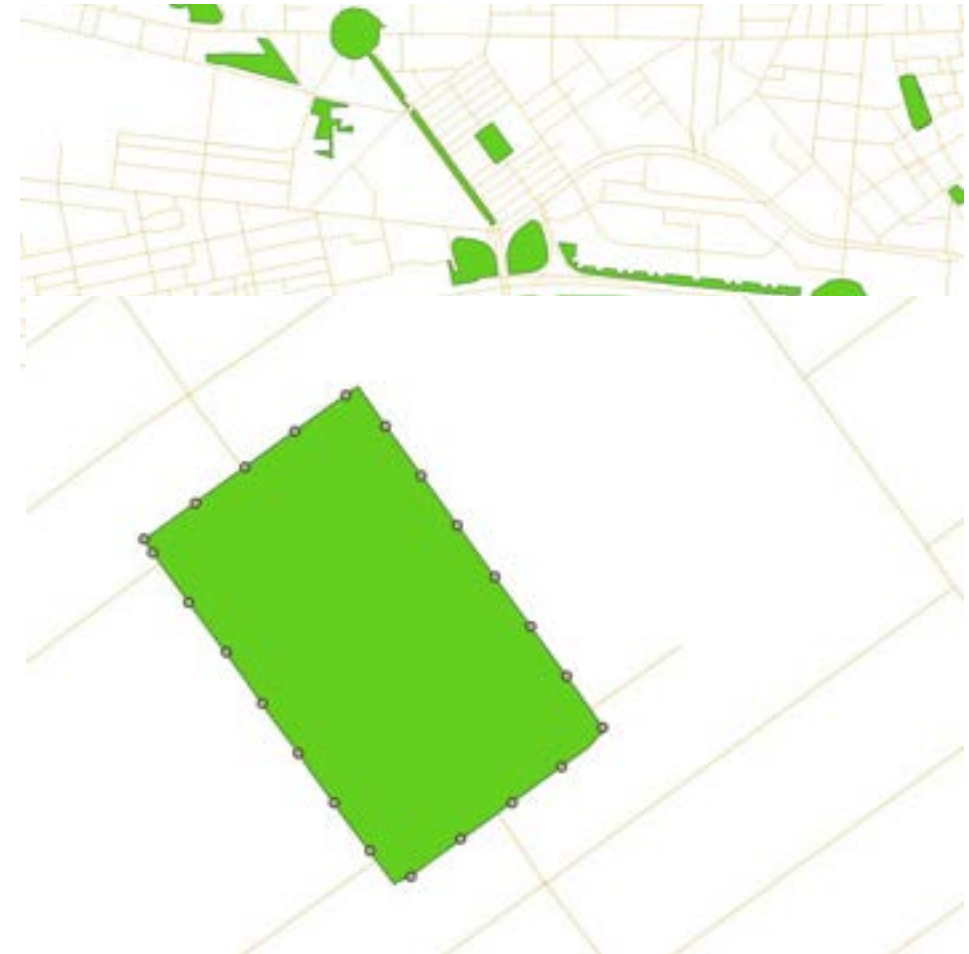


Limpieza y simplificación de los datos

- Transformación áreas en puntos
- Ajuste a viario
- Reducción de puntos
- División en bloques

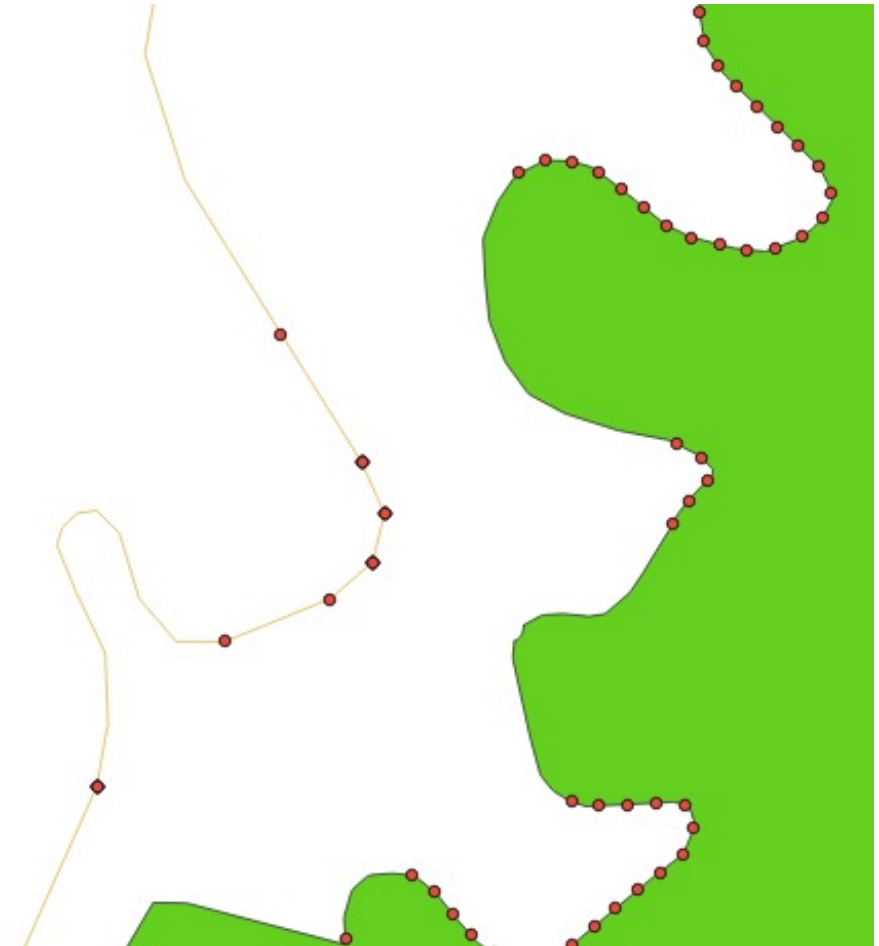
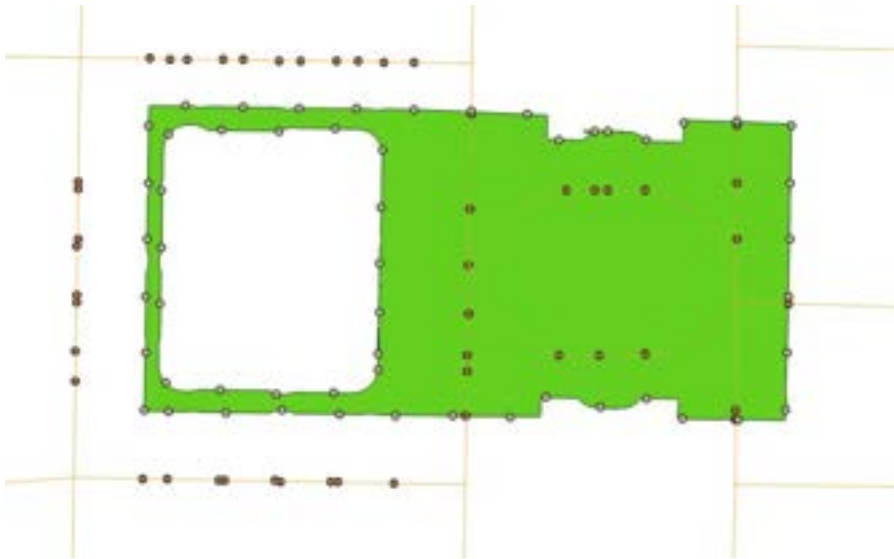
Limpieza y simplificación de los datos

1. Transformación áreas del recurso en líneas perimetrales
2. Descomposición de líneas en puntos perimetrales
 1. Cada 10 m en áreas pequeñas (zonas urbanas)
 2. Cada 50m en áreas grandes (zonas rurales)



Limpieza y simplificación de los datos

3. Reducción de puntos perimetrales
Filtrado por distancia a la capa de viario
4. Ajuste de los puntos al viario



Limpieza y simplificación de los datos

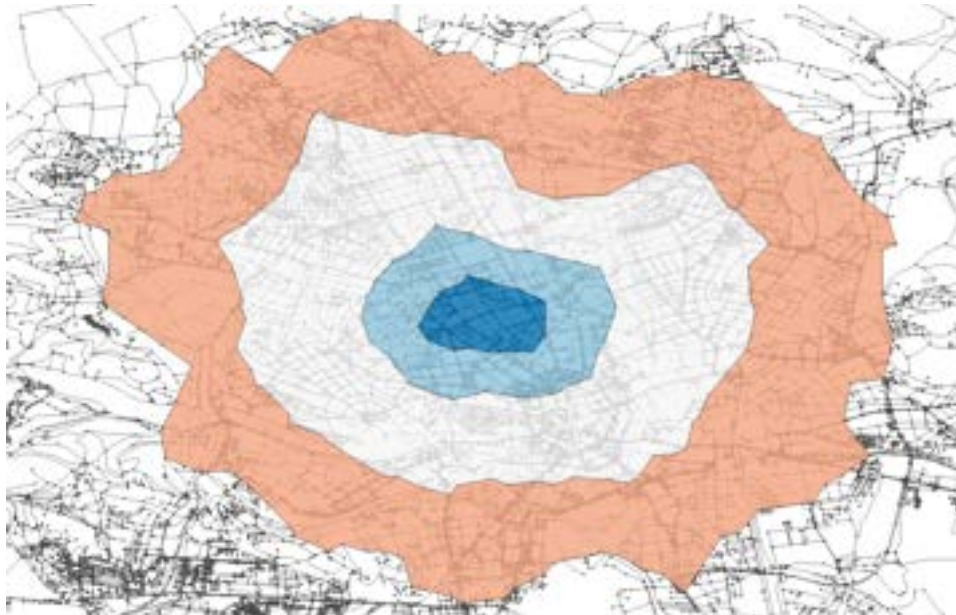
Incidencia de micropolígonos



Método de cálculo

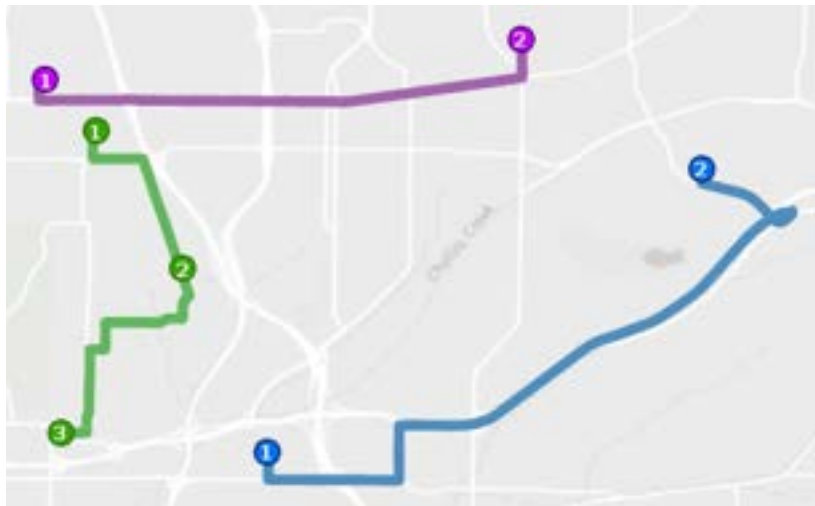
Área de servicio

- Común a todo el recurso
- Recurso dividido en múltiples puntos



Método de cálculo

Del dominio geográfico al espacio de grafos



geom

```
pgr_createTopology  
pgr_analyzeGraph  
pgr_nodeNetwork
```

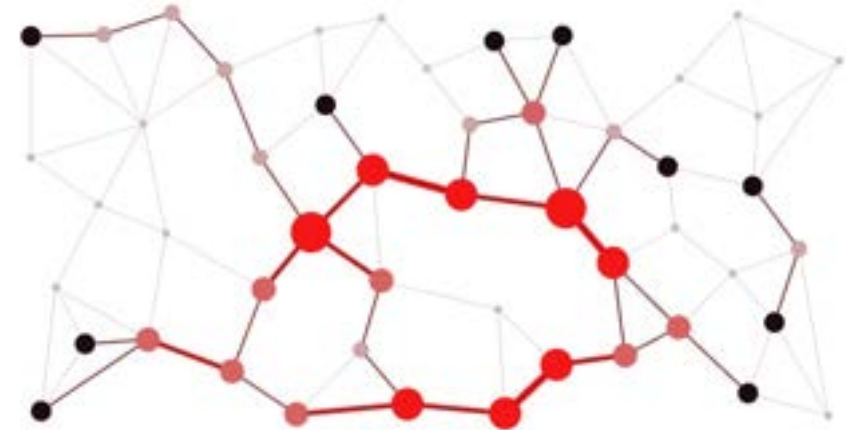
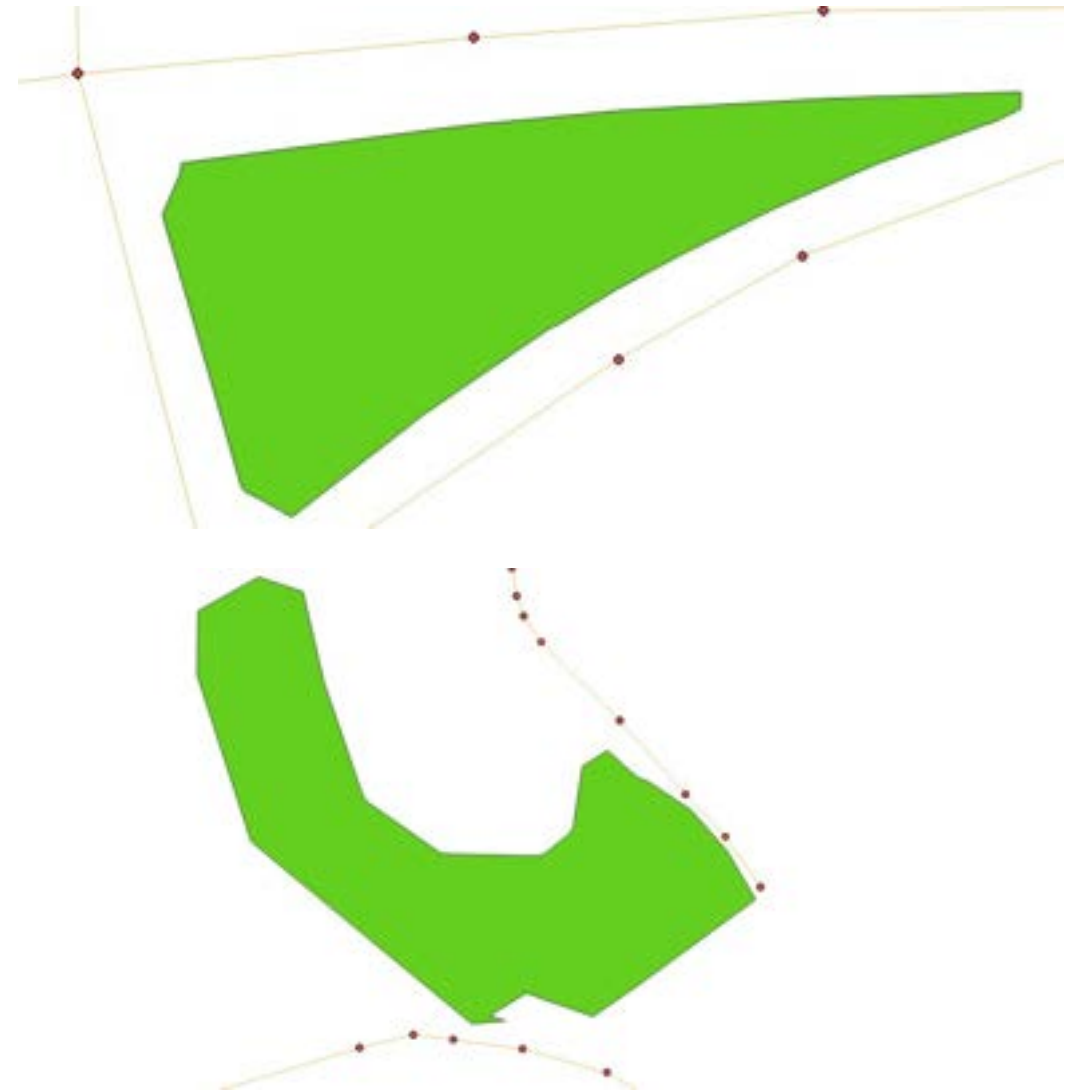


Tabla enlaces
Tabla vértices

Método de cálculo

Familia de funciones “_withPoints”

- Nodos vs puntos
- Creación de duplas enlace - fracción



Método de cálculo

Función “pgr_withPointsDD”

- `edge_sql`: topología completa
- `points_sql`: todos los vértices y puntos que se deben considerar.
- `start_vid`: matriz de puntos y/o vértices puntos de partida (solo puntos)
- `distance`: distancia máxima (833)
- `directed`: si es VERDADERO, los bordes se pueden recorrer en ambas direcciones (FALSO)
- `details`: si es VERDADERO, la salida de la función incluye los nodos intermedios (VERDADERO)

Método de cálculo

Función “pgr_withPointsDD”

Salida parcial:

- En forma de **vértices y enlaces completos**
- Sólo vértices dentro de la distancia y el coste consumido (distancia) para alcanzarlos. Puede haber **puntos más allá** de esos vértices que aún se pueden alcanzar.
- No todos los enlaces posibles: sólo los de **menor coste**

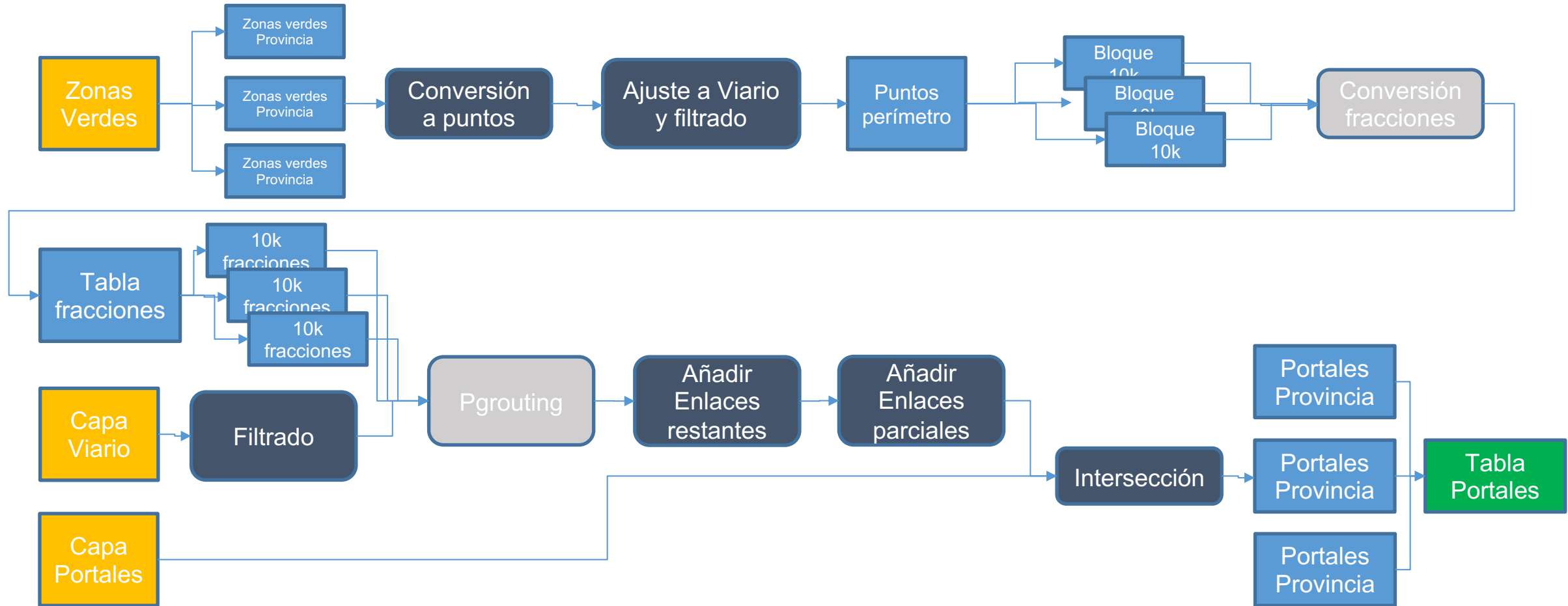
Método de cálculo

1. Función “pgr_withPointsDD”
2. Encontrar resto de enlaces completos dentro del área
 1. Ambos vértices en la salida
 2. Distancia restante < Longitud enlace
3. Encontrar partes de enlaces alcanzables
 1. Sólo un vértice del enlace
 2. Intersección Viario – Buffer del vértice (radio distancia restante)
4. Intersección red resultante – portales

Método de cálculo



Procesamiento



Resultados



- Proporción total de población sin acceso a zonas verdes en su vecindario:
$$\frac{(\text{población total} - \text{población con acceso})}{\text{población total}}$$
- Proporción total de población mayor de 65 años sin acceso a áreas verdes en su vecindario:
$$\frac{(\text{total más de 65} - \text{más de 65 con acceso})}{\text{total más de 65}}$$
- Diferencia de género en el acceso:
$$[(\text{total muj.} - \text{muj. acceso}) / \text{total muj.}] - [(\text{total hom.} - \text{hom. acceso}) / \text{total hom.}]$$

Conclusiones

1. Comparabilidad
 - Procesamiento
2. Utilidad de los Materiales intermedios





Islas Canarias
Del 15 al 19 de noviembre de 2021

¡Gracias!



Instituto de Estadística
y Cartografía de Andalucía
Consejería de Transformación Económica,
Industria, Conocimiento y Universidades



[linkedin.com/in/alquintanillac/](https://www.linkedin.com/in/alquintanillac/)



@AlQuintanilla