



energía positiva

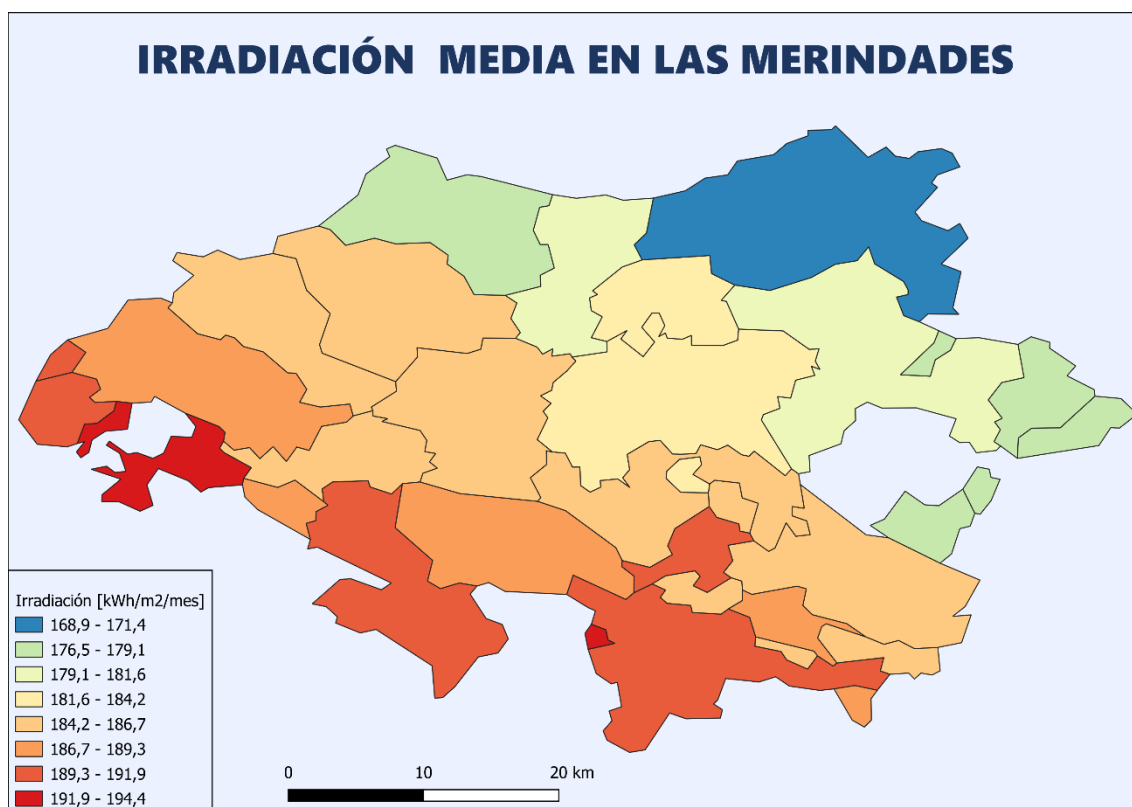
**Estudio estratégico
del potencial solar en
Las Merindades**

Introducción

Las Merindades, comarca situada al norte de la provincia de Burgos, se caracteriza por su variada orografía, que influye directamente en su potencial solar. Este estudio tiene como objetivo principal analizar la irradiación solar incidente en la región, identificando oportunidades estratégicas para el desarrollo de proyectos de energía solar fotovoltaica y otras aplicaciones renovables.

Análisis general de la radiación

El mapa general de irradiación media anual muestra una distribución heterogénea en Las Merindades:



El mapa muestra la irradiación media mensual en Las Merindades, con valores que oscilan entre 168,9 y 194,4 kWh/m²/mes, lo que permite identificar zonas con distintos niveles de aptitud para el aprovechamiento solar.

1. Rango de irradiación

- **Máximo mensual:** 191,9 – 194,4 kWh/m²/mes (en rojo oscuro).
- **Mínimo mensual:** 168,9 – 171,4 kWh/m²/mes (en azul).

Esto representa una variación máxima de 25,5 kWh/m²/mes entre municipios.

2. Factores clave que influyen en la irradiación

- Topografía:

Las áreas montañosas del norte generan sombras y obstrucciones naturales, lo que disminuye la radiación. En cambio, las llanuras en el suroeste, con orientación favorable hacia el sol, maximizan la captación solar.

- Clima local:

El norte presenta una mayor incidencia de nubosidad y condiciones meteorológicas menos favorables para la radiación solar.

3. Zonas de mayor irradiación

- Se localizan claramente en el **suroeste**, donde los valores oscilan entre 191,5 y 194,41 kWh/m²/año (en rojo oscuro). Estas áreas, debido a su alta exposición solar, presentan los municipios con mayor potencial para proyectos de generación fotovoltaica a gran escala.
- También algunas áreas en el sur muestran valores entre **189,3 y 194,4 kWh/m²/mes**, lo que los posiciona como prioritarios para generación solar.

4. Zonas de menor irradiación

- El **norte de Las Merindades**, especialmente la zona del Valle de Mena y áreas montañosas colindantes, presenta los valores más bajos, entre **168,9 y 176,5 kWh/m²/mes**.
- Esto se debe principalmente a la altitud, la nubosidad y la orientación orográfica.

5. Distribución intermedia

- La mayoría de los municipios se encuentran en la franja media, con irradiaciones entre **181,6 y 189,3 kWh/m²/mes**, lo que indica un **potencial solar razonable**, pero que requerirá un análisis más detallado por usos y viabilidad técnica para determinar su rentabilidad.

6. Inclinación óptima

La inclinación de los módulos fotovoltaicos es un factor clave para maximizar la captación solar. En Las Merindades, la inclinación óptima para instalaciones fijas se sitúa entre **34° y 37°**, dependiendo de la zona:

- Las zonas más al norte, donde el ángulo del sol es más bajo, se benefician de **inclinaciones más pronunciadas (hasta 37°)**.
- Las zonas del sur y suroeste pueden funcionar eficientemente con **inclinaciones en torno a 34°**.
- Esta inclinación permite maximizar la producción anual.

Estas inclinaciones son las óptimas cuando lo que se busca es maximizar la producción anual de las instalaciones fotovoltaicas, pero hay ocasiones en que se plantean escenarios en los cuales es de gran interés llevar al máximo la producción en unos meses concretos, como puede ocurrir en verano o invierno.

Para este tipo de situaciones, hay una tabla que indica el ángulo óptimo:

Periodo de uso	Inclinación óptima	Justificación
Maximizar verano	$\beta = \varphi - 20^\circ$	En verano, la altura que alcanza el sol es mayor, por lo que se requiere una menor inclinación
Maximizar invierno	$\beta = \varphi + 15^\circ$	En invierno, la altura que alcanza el sol es menor, por lo que se requiere una mayor inclinación
Nevadas frecuentes	$\beta \approx 65^\circ$	El objetivo es evitar acumulaciones de nieve sobre la superficie de los módulos

Donde:

β = Inclinación óptima.

φ = latitud de la ubicación.

Para Las Merindades ($\varphi \approx 43^\circ$):

- Maximizar producción en verano:

$$\beta = \varphi - 20^\circ$$

$$\beta = 43^\circ - 20^\circ$$

$$\beta = 23^\circ$$

- Maximizar producción en invierno:

$$\beta = \varphi + 15^\circ$$

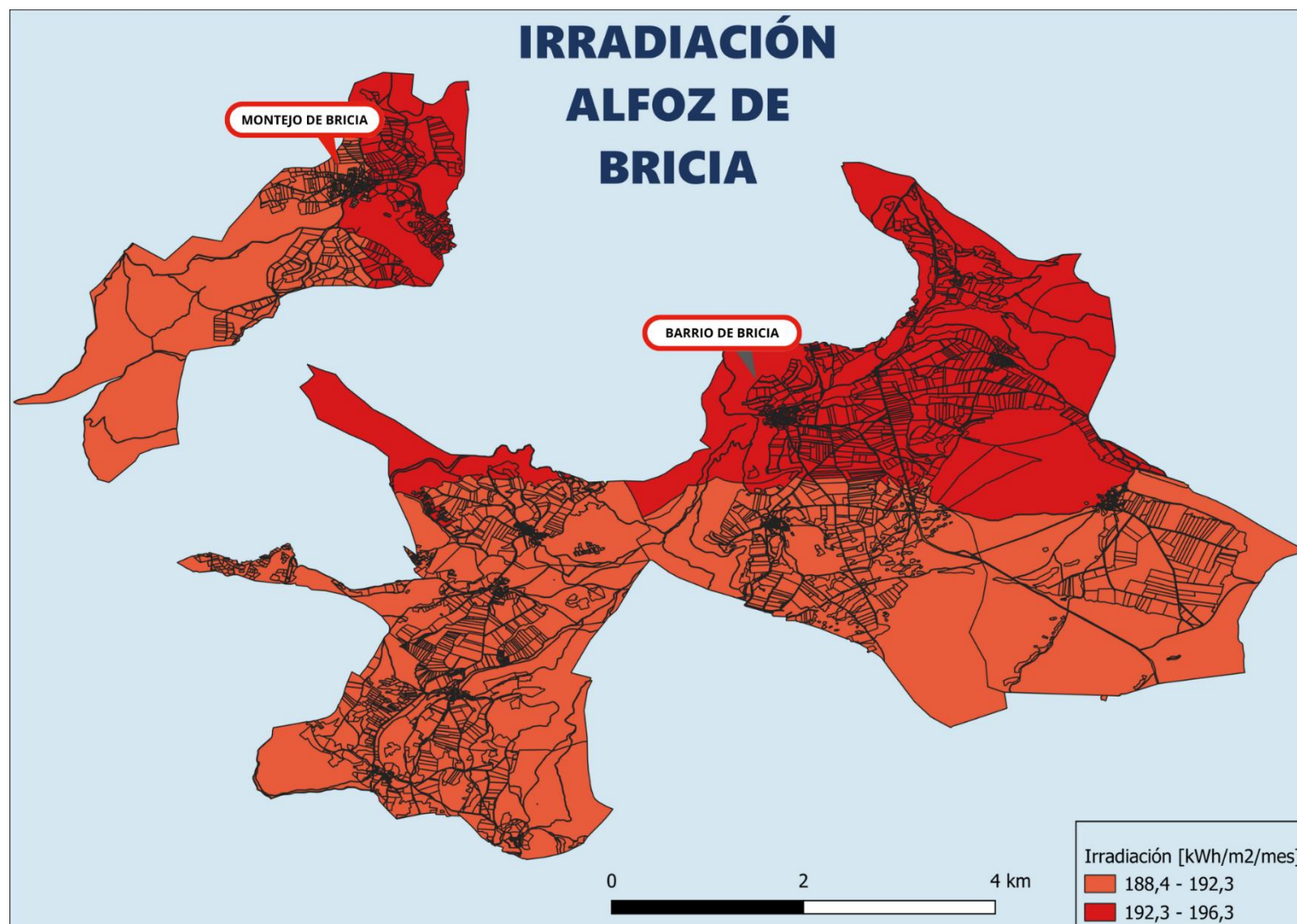
$$\beta = 43^\circ + 15^\circ$$

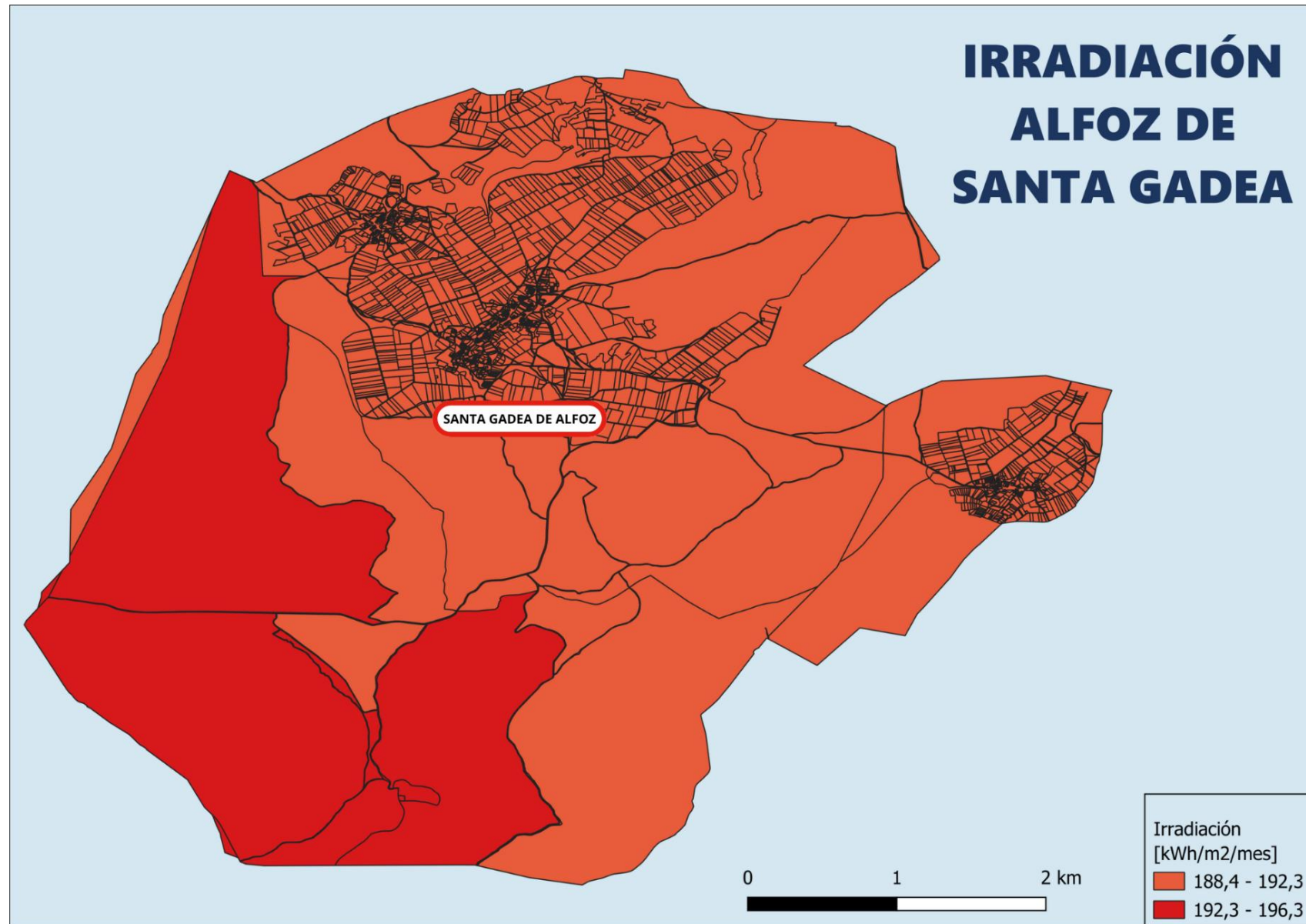
$$\beta = 58^\circ$$

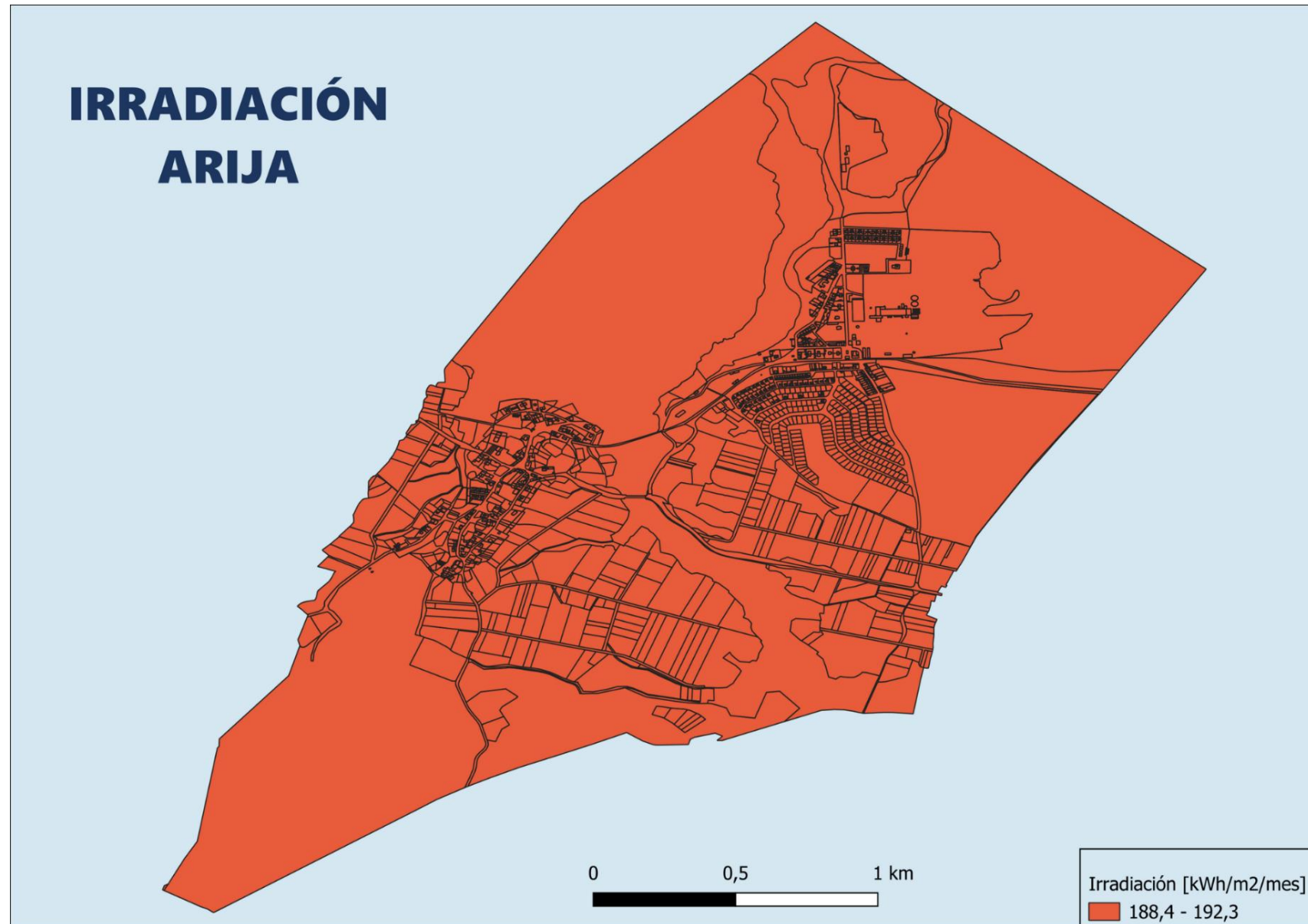
Por tanto, para maximizar la producción en verano en Las Merindades el ángulo óptimo se sitúa en torno a 23° y para maximizarla en invierno, alrededor de 58° .

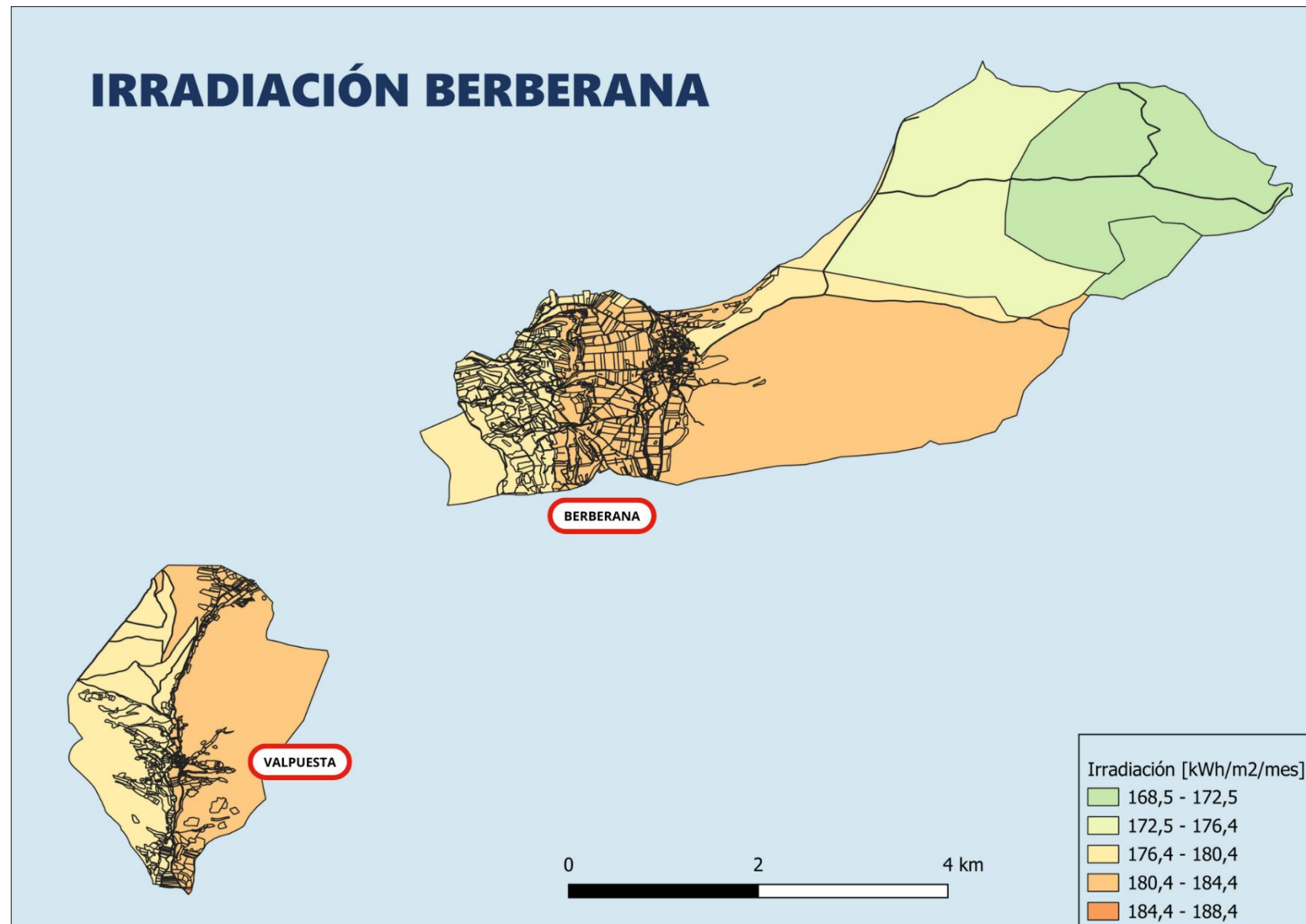
Análisis de la radiación por municipio

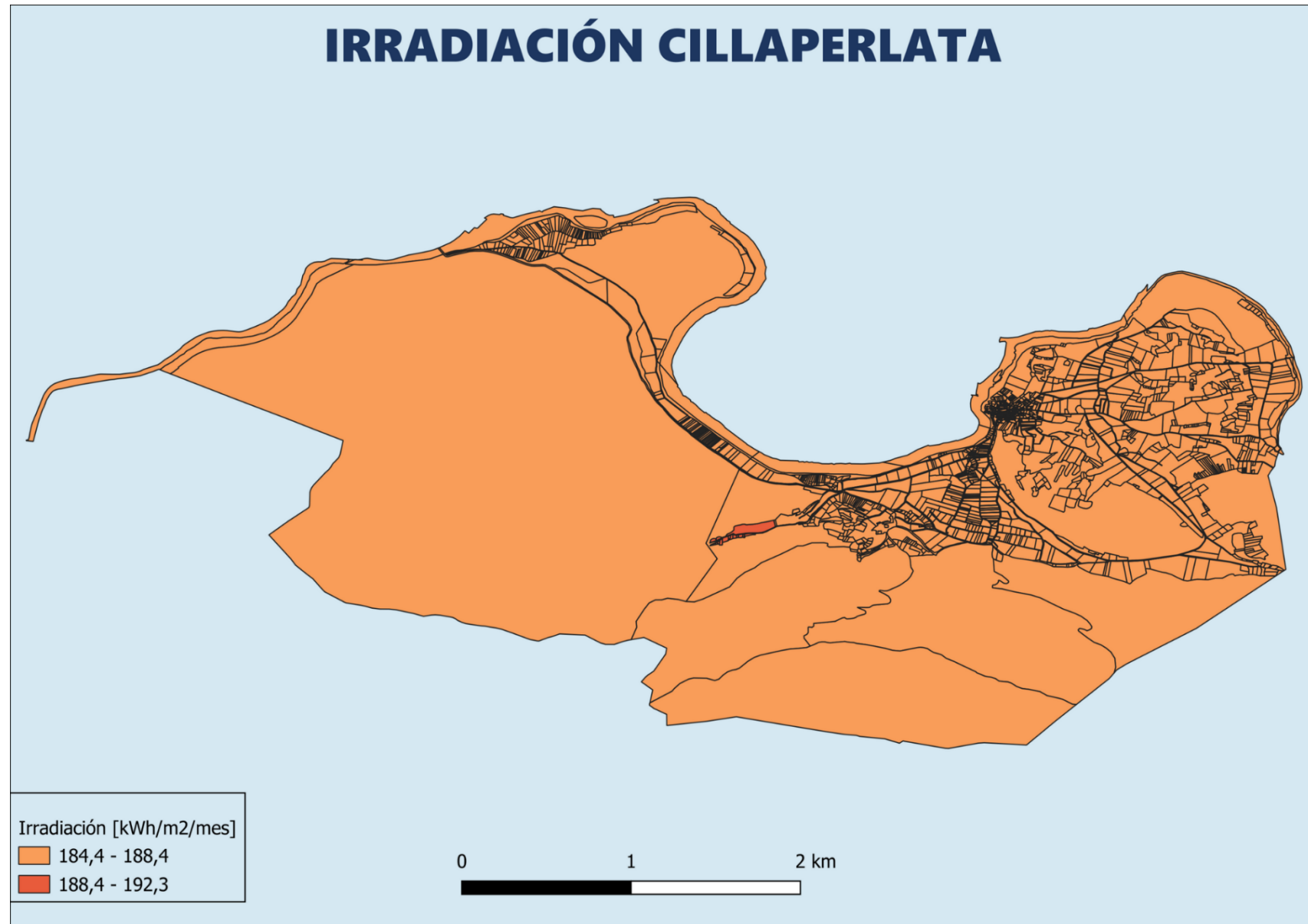
Una vez visto el mapa general de irradiación media anual de Las Merindades, mostramos el mapa individualizado de irradiación solar de los principales municipios de la comarca, por orden alfabético:

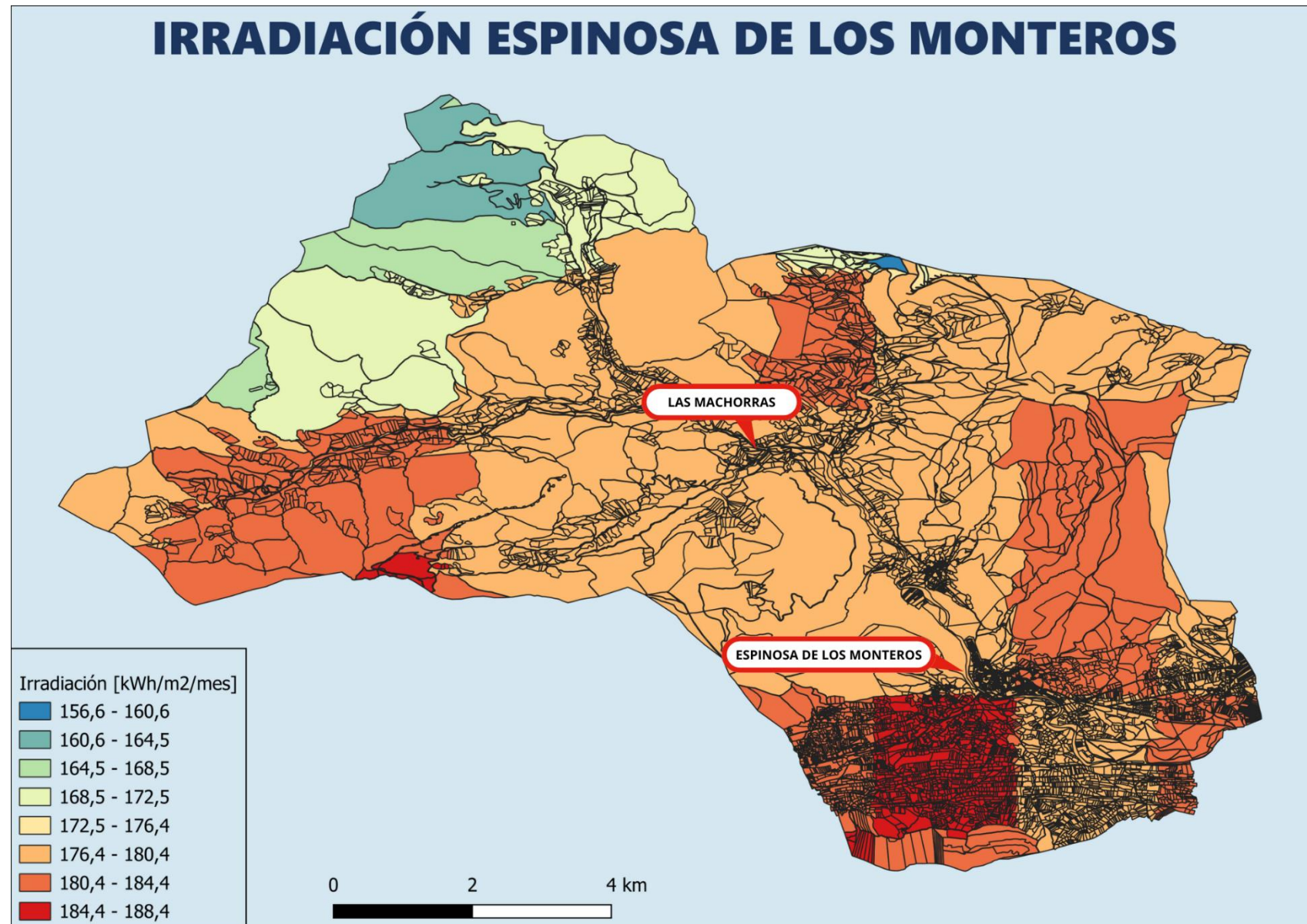


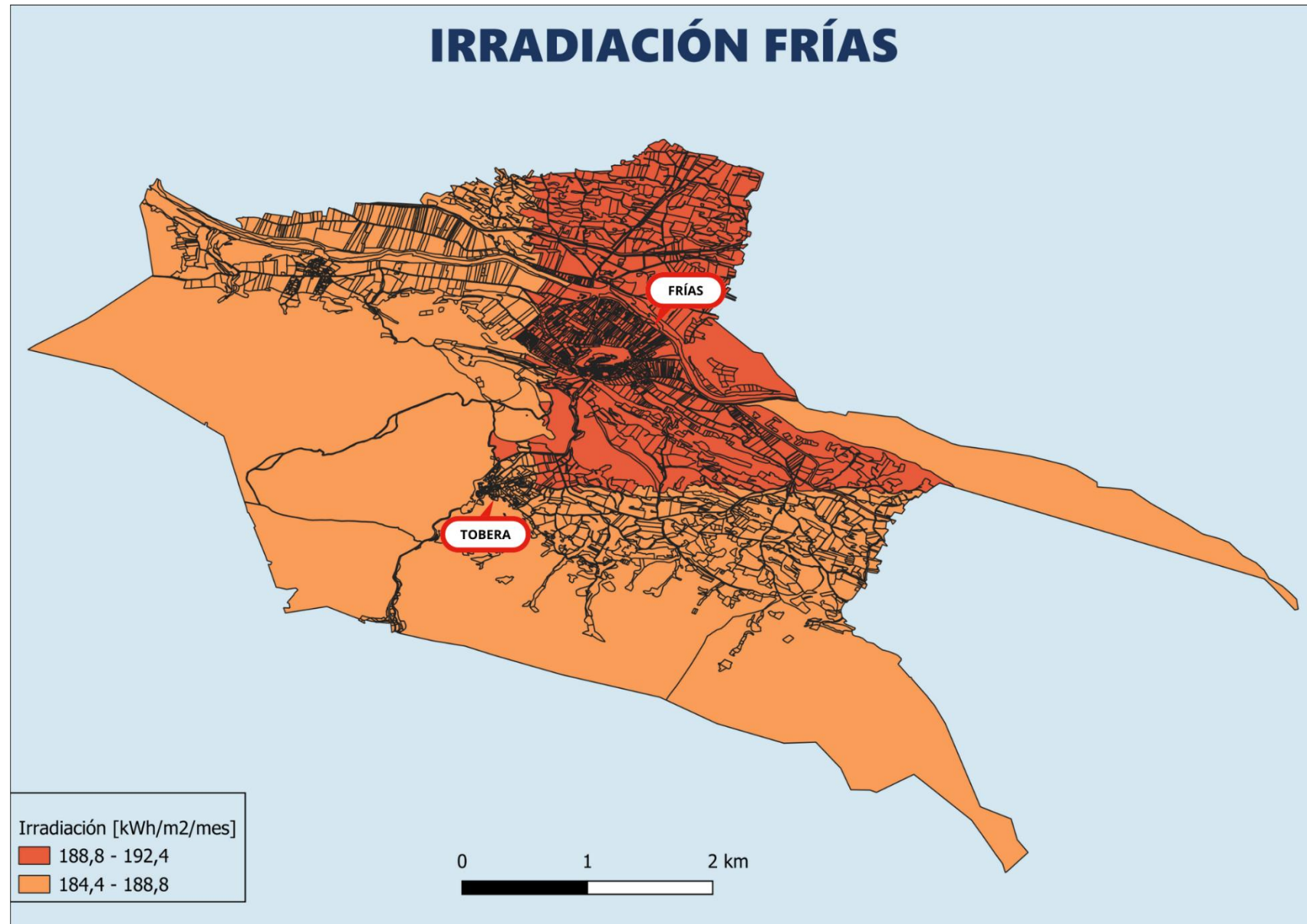


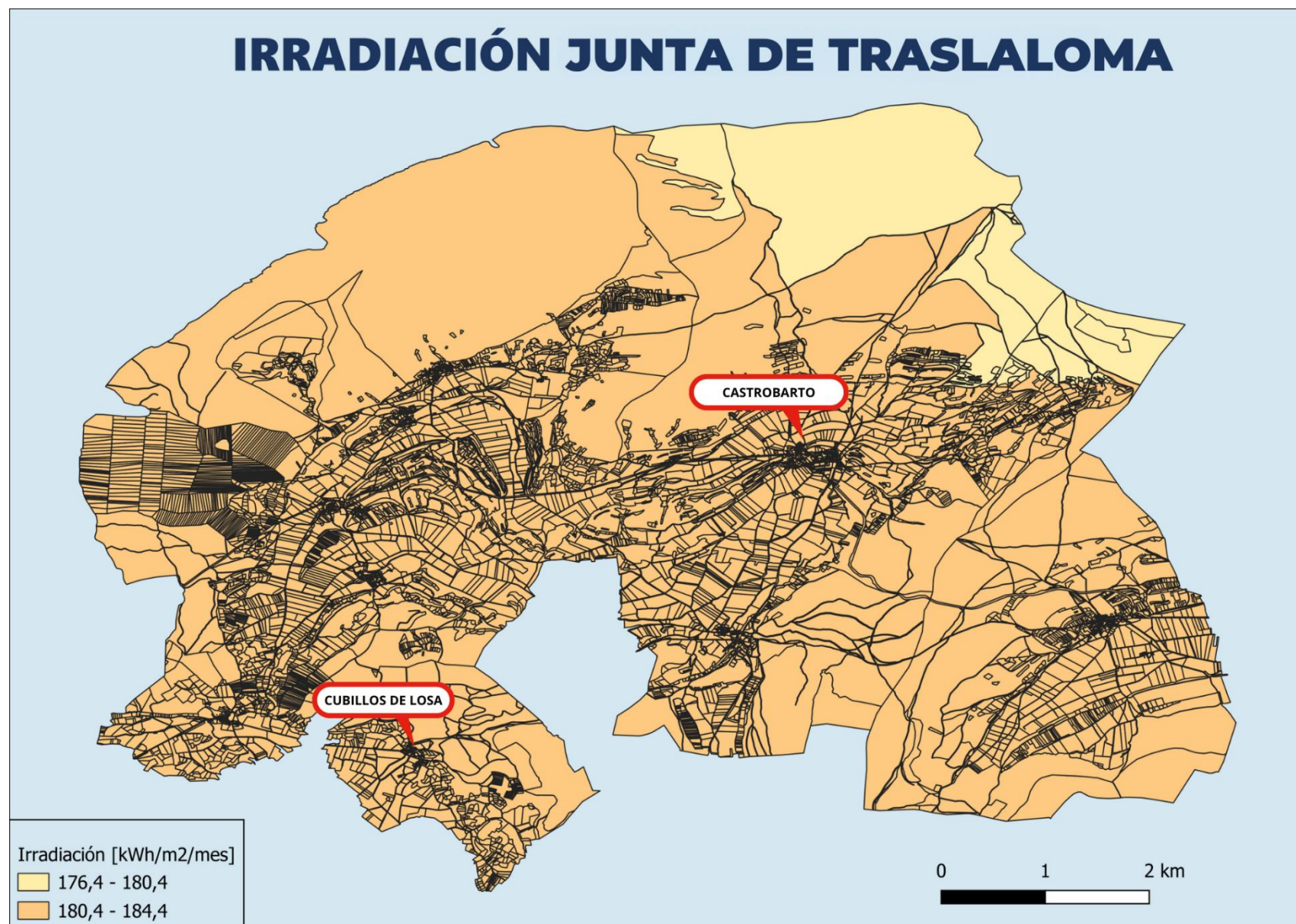


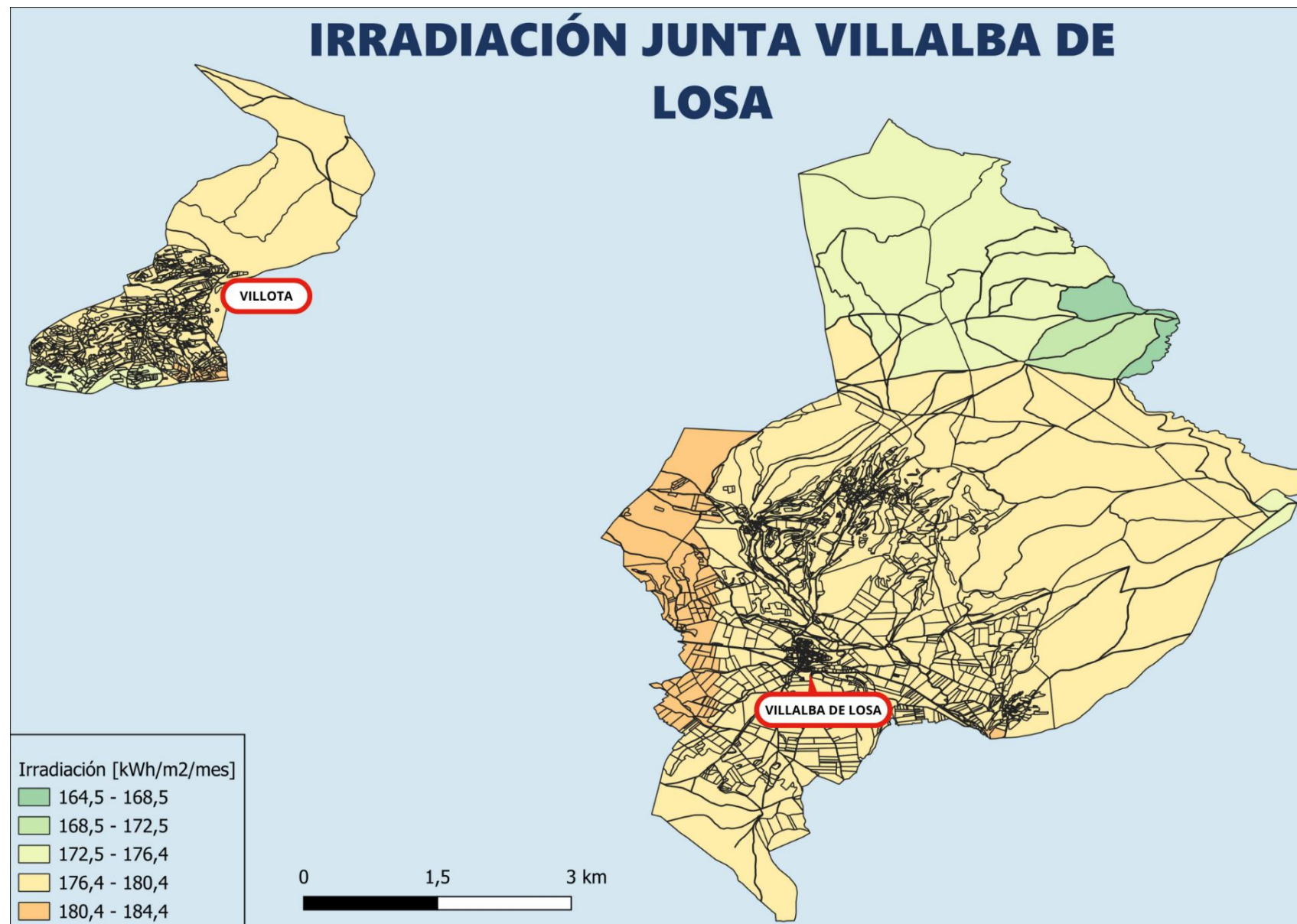


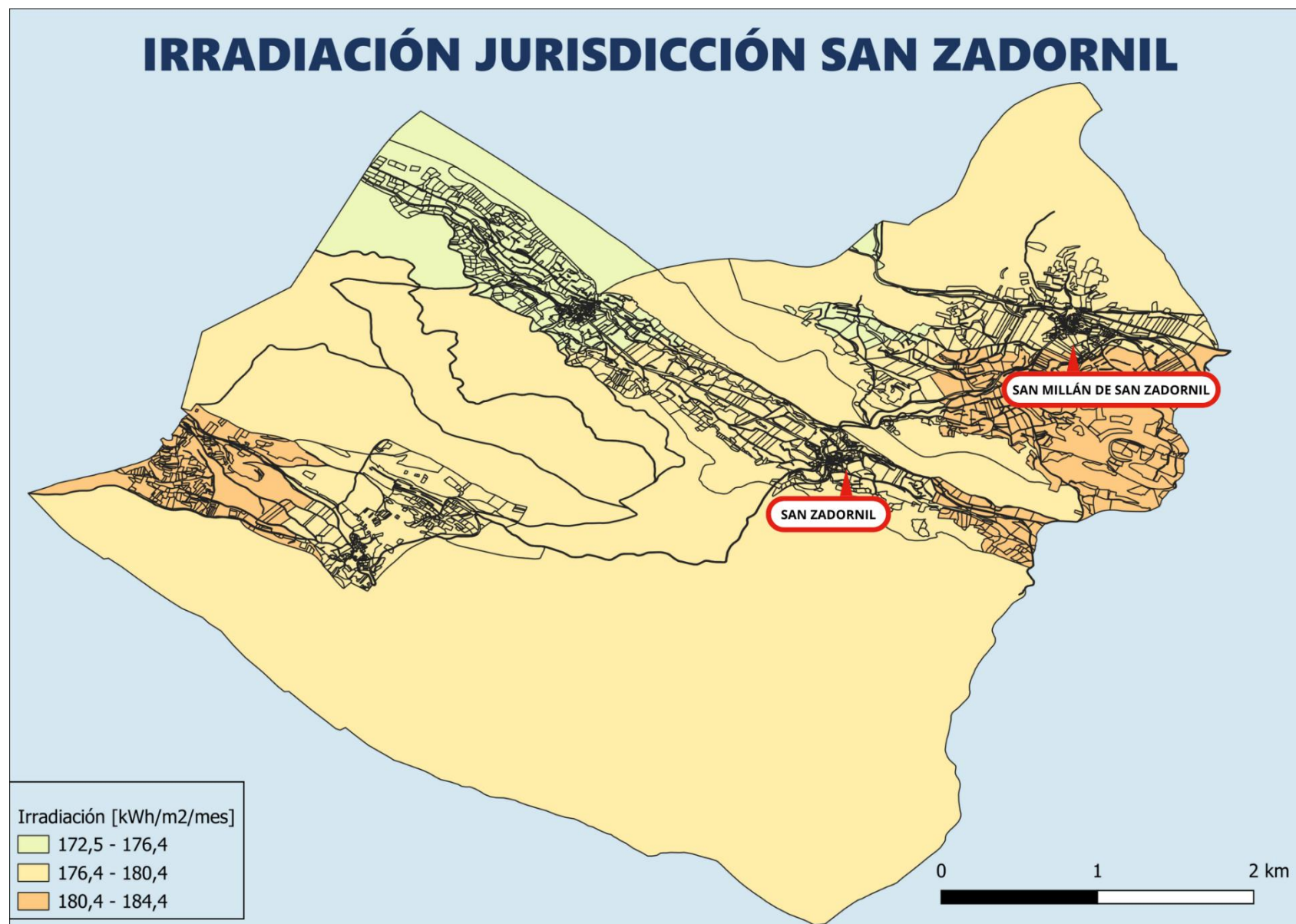


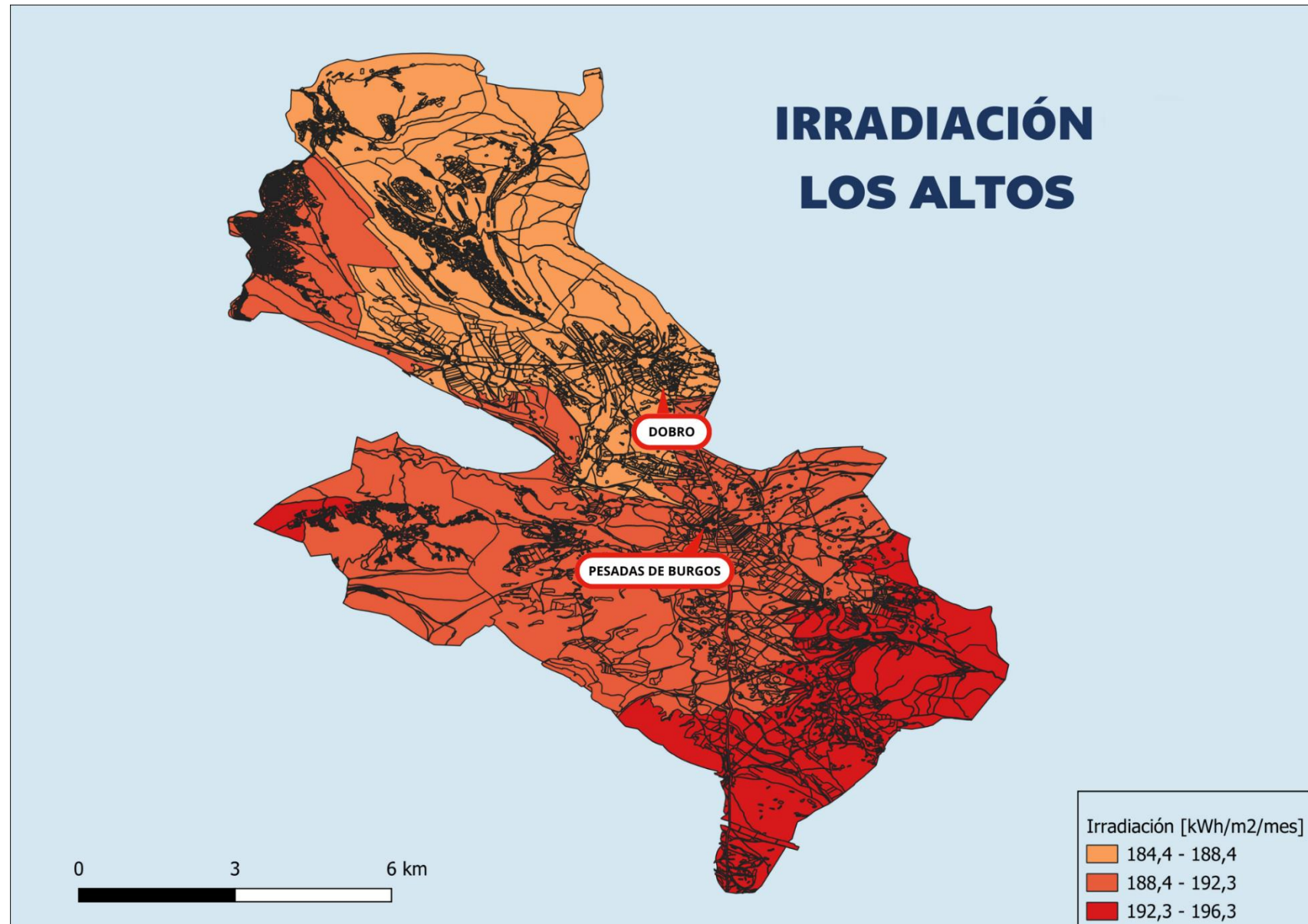


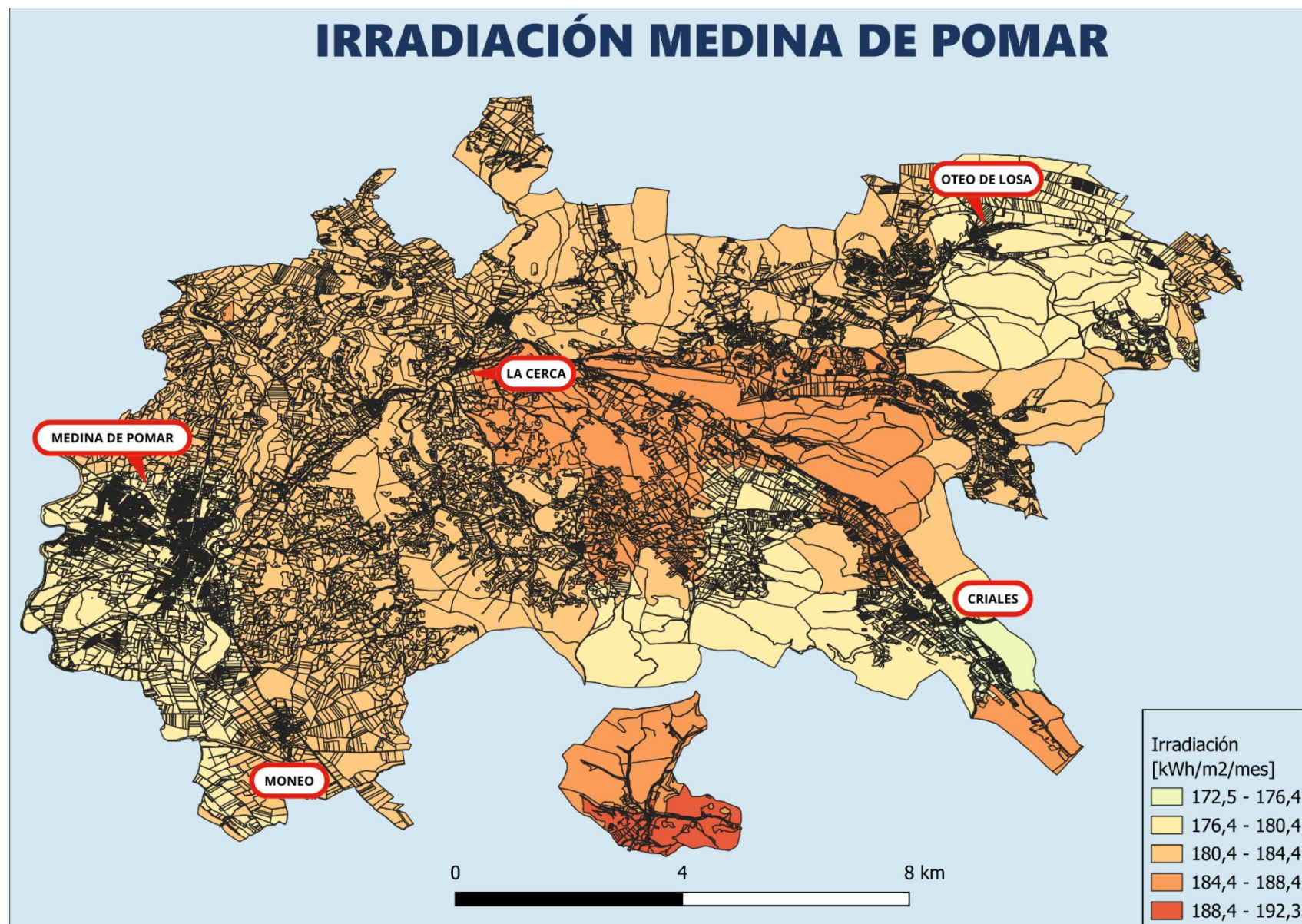


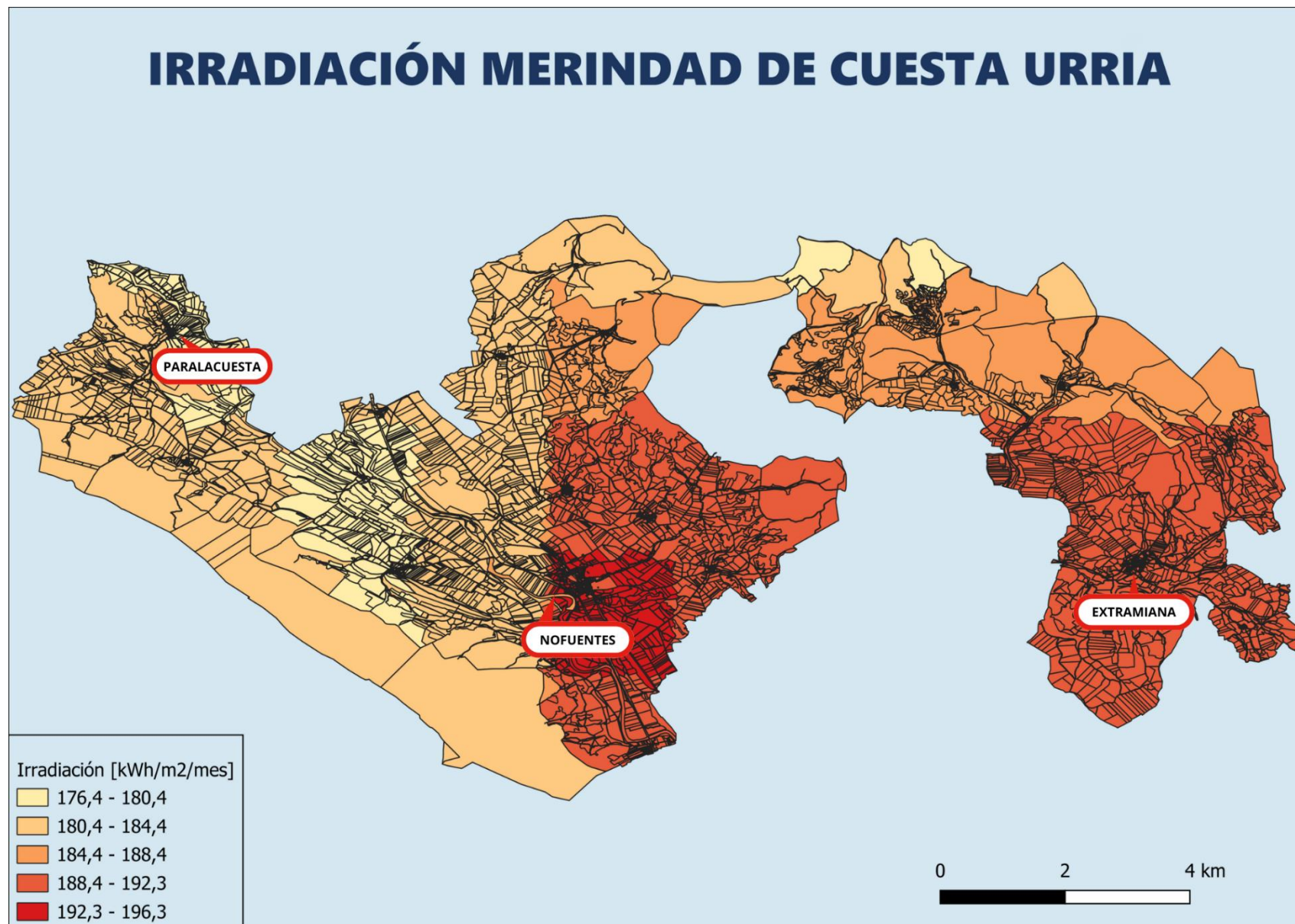












IRRADIACIÓN MERINDAD DE MONTIJA

Irradiación [kWh/m²/mes]

