

Posicionamiento de Información: Sistemas de Riego en Puno (ENA 2023)

Estudiante Yhack Bryan Aycaya Paco
Docente Dr. Fred Torres Cruz
Curso Estadística Espacial
Institución Universidad Nacional del Altiplano (UNA PUNO)
Link <https://t1jack.github.io/>

Resumen

Este informe presenta el posicionamiento espacial de la variable P212 (Sistemas de Riego para Cultivo) de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2023 en la región de Puno, Perú. Utilizando RStudio y la biblioteca Leaflet, se desarrolló un mapa interactivo que visualiza la distribución de sistemas de riego por distrito, basado en datos abiertos para coordenadas y la base ENA 2023. El objetivo es identificar patrones geográficos en el uso de agua para cultivos, destacando la dependencia de sistemas como lluvia (secano), ríos y reservorios. Los resultados facilitan el análisis para políticas hídricas y planificación agrícola en Puno.

Introducción

La Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2023, elaborada por el INEI, proporciona datos clave sobre prácticas agrícolas en Perú. En Puno, una región altoandina con desafíos hídricos, la variable P212 clasifica los sistemas de riego utilizados, desde lluvia hasta reservorios. Este proyecto posiciona espacialmente esta variable en los 108 distritos de Puno, generando un mapa interactivo que permite explorar totales y desgloses por tipo de sistema, apoyando la toma de decisiones en gestión hídrica y agricultura sostenible.

Metodología

Fuentes de Datos

- **Coordenadas:** Dataframe con códigos UBIGEO, nombres, latitudes y longitudes de 108 distritos de Puno, extraídos de datos abiertos (INEI).
- **Datos ENA 2023:** Archivo SPSS (03_CAP200AB.sav), filtrado por Puno y la variable P212.
- **Mapeo de sistemas:** Tabla con 7 categorías de riego, colores y tipos (secano, riego, otros).

Cuadro 1: Sistemas de Riego (P212) y Codificación			
Código	Sistema de Riego	Color	Tipo
1	Lluvia (Secano)	#87CEEB	Secano
2	Río	#F39C12	Riego
3	Manantial o puquio	#F1C40F	Riego
4	Pozo / agua subterránea	#27AE60	Riego
5	Reservorio (represa)	#0000CD	Riego
6	Pequeño reservorio	#8E44AD	Riego
7	Otro	#E91E63	Otros

Procesamiento

El análisis se implementó en RStudio con las bibliotecas `leaflet`, `htmlwidgets`, `dplyr` y `haven`. Los pasos incluyeron:

1. Carga de coordenadas de distritos.
2. Lectura y limpieza de datos ENA: filtrado por Puno, eliminación de valores nulos en P212, cálculo de totales y porcentajes por distrito y sistema.
3. Generación de un mapa interactivo con Leaflet, incluyendo:
 - Capas base (mapa estándar y satélite).
 - Marcadores circulares para totales por distrito (tamaño proporcional a \sqrt{total}) y por sistema (colores específicos, desplazamiento aleatorio).
 - Popups con desgloses (e.g., "Río: 50 (25 %)").
 - Controles de capas y leyenda.
4. Exportación a HTML (`mapa_riego.puno_ena2023.html`).

Resultados

El mapa interactivo posiciona la variable P212 en Puno, mostrando:

- **Totales por distrito:** Se procesaron 8801 casos. Los distritos con mayor número de unidades agropecuarias son Ilave (978 casos), Moho (418 casos), Taraco (418 casos), Acora (391 casos) y Huancané (338 casos).
- **Por sistema:** Lluvia (Secano) predomina con 8314 casos (94.5% del total), seguido de Río (253 casos, 2.9%) y Manantial o puquio (179 casos, 2.0%). Otros sistemas, como reservorios y pozos, tienen una representación mínima (¡0.2% cada uno).
- **Interactividad:** Zoom, alternancia de capas y popups detallados (ver Figura 1).

Conclusiones

El posicionamiento espacial de P212 revela una fuerte dependencia del secano en Puno (94.5% de los casos), destacando vulnerabilidades climáticas en distritos como Ilave y Moho, donde la agricultura depende casi exclusivamente de la lluvia. La baja presencia de sistemas de riego artificial (e.g., reservorios, pozos) sugiere la necesidad de inversión en infraestructura hídrica. El mapa interactivo es una herramienta poderosa para análisis visual y planificación agrícola.

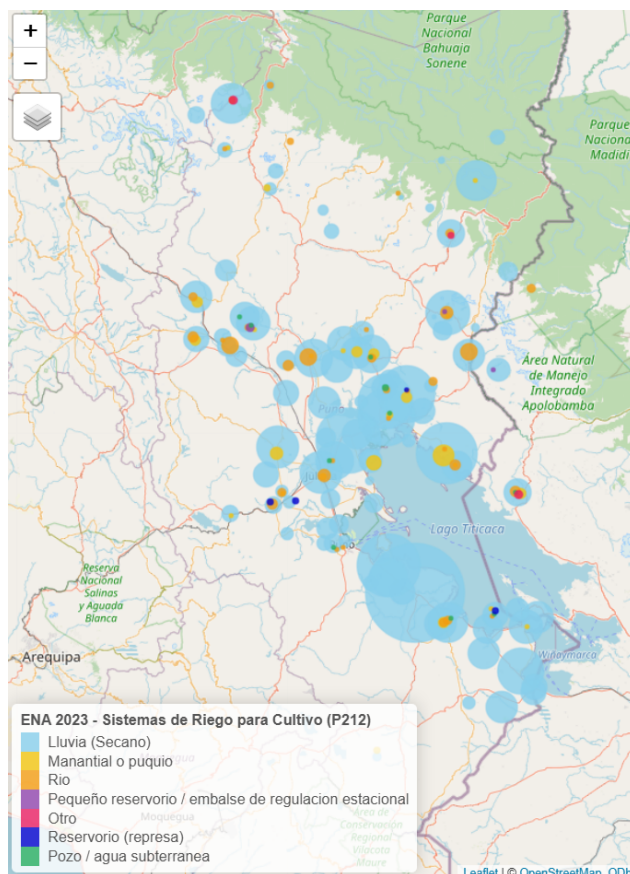


Figura 1: Vista inicial del mapa interactivo de sistemas de riego (ENA 2023) en Puno.