



## SEGMENTACIÓN SOCIOESPACIAL DE VIVIENDAS EN LIMA METROPOLITANA: ANÁLISIS DE CLUSTERS BASADO EN CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS Y CONSUMO DE SERVICIOS BÁSICOS

---

Estudiante: Ilma Magda Mamani Mamani  
Docente: Dr. Fred Torres Cruz  
Curso: Estadística Espacial  
Institución: Universidad Nacional del Altiplano (UNA PUNO)

### Objetivo

Identificar patrones de segmentación socioespacial en Lima Metropolitana mediante análisis de clusters (K-means) basado en variables económicas y de consumo de servicios básicos, caracterizando los distintos niveles socioeconómicos y su distribución territorial.

### Variables de Análisis

El estudio utilizó seis variables socioeconómicas: **P106** (valor de alquiler mensual estimado en S/.), que refleja la percepción del valor de la vivienda; **P117T2**, **P117T3**, **P117T4** (gastos mensuales pagados, donados y por autoconsumo respectivamente); **D1172\$04** (gasto anual en gas GLP, como indicador de necesidad energética básica); y **D1172\$12** (gasto anual en teléfono fijo, reflejando acceso a comunicaciones). Estas variables capturan aspectos fundamentales de la calidad de vida, capacidad económica y patrones de consumo de los hogares.

### Metodología

Se implementó el algoritmo K-means en Google Earth Engine con JavaScript, configurado para identificar 5 clusters ( $k=5$ ) mediante 100 iteraciones máximas. El proceso incluyó: (1) preprocesamiento de datos con manejo robusto de valores nulos, (2) clustering no supervisado de viviendas basado en las seis variables económicas, (3) visualización geoespacial con mapas de puntos y densidad mediante convolución Gaussiana (radio 1000m), y (4) análisis estadístico descriptivo por cluster. Se generó una interfaz interactiva con panel de control, leyendas dinámicas y gráficos comparativos.

### Resultados e Interpretación

El análisis identificó 5 niveles socioeconómicos claramente diferenciados: **Cluster 0 (Bajo)**, con valores mínimos de alquiler y gastos, alta dependencia del autoconsumo; **Cluster 1 (Medio-Bajo)**, en transición hacia mayor monetización; **Cluster 2 (Medio)**, con gastos equilibrados; **Cluster 3 (Medio-Alto)**, con alquileres elevados; y **Cluster 4 (Alto)**, con valores máximos en todas las variables. La distribución espacial evidencia marcada segregación territorial: los clusters altos se concentran en zonas específicas (San Isidro, Miraflores, La Molina), mientras los bajos predominan en la periferia y conos urbanos. El mapa de densidad confirma un patrón centro-periferia con decrecimiento socioeconómico hacia áreas externas. Las variables de consumo (gas, teléfono) muestran brechas significativas entre clusters, indicando desigualdad en acceso a infraestructura y servicios básicos.

## Conclusiones y Aporte

Este estudio proporciona evidencia cuantitativa espacial de la desigualdad socioeconómica en Lima Metropolitana, útil para el diseño de políticas públicas focalizadas, planificación urbana orientada a reducir brechas de servicios, e identificación de áreas prioritarias para inversión social. La metodología es replicable para otras ciudades y actualizable con nuevos datos. Para explorar la visualización interactiva completa con mapas de densidad, gráficos estadísticos y panel de control, consulte: Visualización Google Earth Engine.

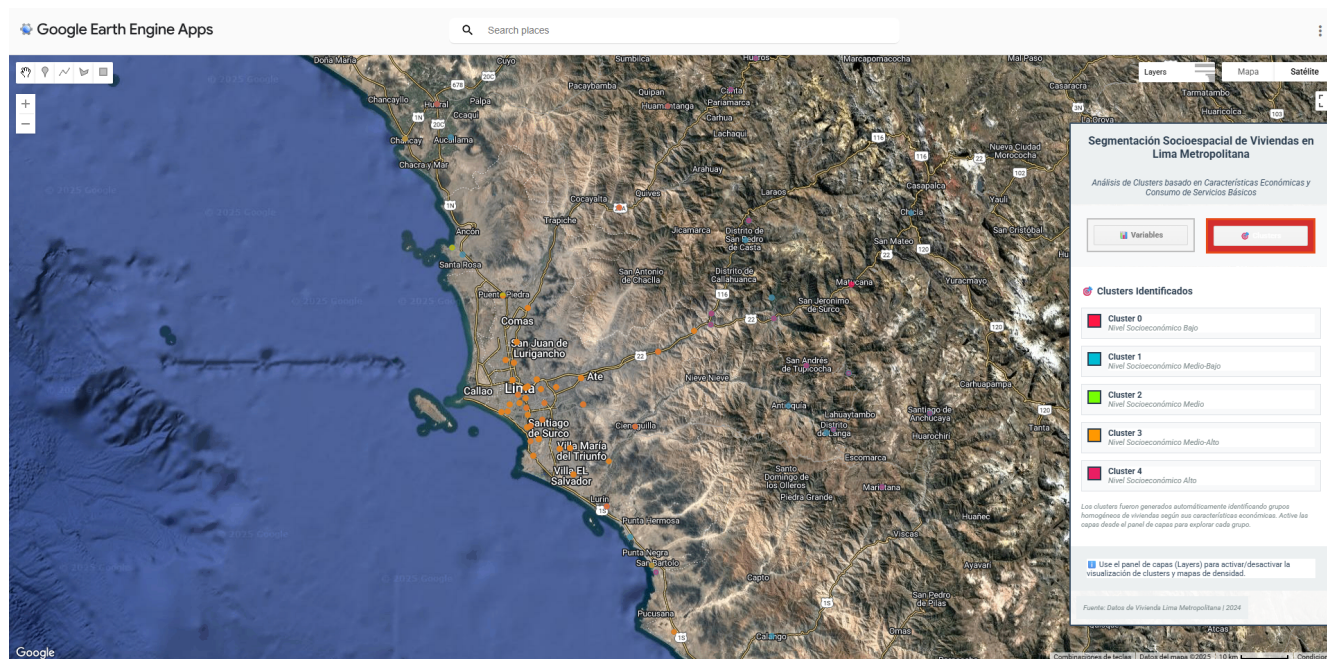


Figure 1: Mapa de Segmentación Socioespacial de Lima Metropolitana

**Figura 1.** Distribución espacial de clusters socioeconómicos en Lima Metropolitana. Los colores representan: Rojo (Bajo), Cian (Medio-Bajo), Verde (Medio), Naranja (Medio-Alto), Rosa (Alto). El mapa de densidad muestra concentración de viviendas en zonas centrales y costeras. Visualización interactiva disponible en: <https://taheyonilma.users.earthengine.app/view/segmentacion-socioespacial-de-viviendas-en-lima>