



**Boletín 5**  
**ISSN 2411-6890**



# IDENTIFICACIÓN DE CENTROS FUNCIONALES Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA COMO HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL

Miguel Moisés Asmat Linares<sup>1</sup>

## RESUMEN

---

El presente artículo profesional tiene como objetivo mostrar una propuesta de metodología para la identificación de centros funcionales y sus áreas de influencia en el marco de un análisis de nivel provincial, a efecto de que los resultados de dicho análisis constituyan un insumo para la identificación de acciones de organización territorial en el marco del proceso de demarcación territorial.

Esta propuesta metodológica considera para la identificación de centros poblados criterios como el volumen poblacional, servicios de educación y salud, así como la densidad de sus viviendas. Asimismo, se presentan las variables que permiten identificar la jerarquía de cada centro poblado dentro de la red o sistema de centros poblados. El artículo también muestra un modelo de interacción espacial que determina los centros poblados influenciados por cada centro funcional en base a criterios de tiempo de desplazamiento y las jerarquías identificadas.

La propuesta metodológica que se incluye en el presente artículo se basa en aquella que viene elaborándose en la Secretaría de Demarcación y Organización Territorial en el marco de la actualización de los instrumentos técnicos normativos en materia de demarcación territorial.

**PALABRAS CLAVE:** *demarcación territorial, organización territorial, funcionalidad, centros poblados, jerarquía.*

## DATOS DEL AUTOR

---

1. Geógrafo especialista en Demarcación y Organización Territorial, Sistemas de Información Geográfica, con estudio concluidos de Maestría en Ciencias Ambientales.

Email: miguel.asmat.l@gmail.com

© Este artículo es de acceso abierto sujeto a la licencia Reconocimiento 4.0 Internacional de *Creative Commons*. No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para más información, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## TITLE

Identification of functional centers and their areas of influence as tools for the identification of territorial organization actions.

## ABSTRACT

The aim of this professional article is to present a methodology proposal in order to identify the functional centers and their areas of influence within a province; so as the results of the analysis can constitute an input for the identification of actions of territorial organization as part of the territorial demarcation process.

This methodology proposal includes certain criteria, such as population size, education and health services, and the household density, as elements to identify populated centers. Likewise, the variables used to identify the hierarchy of each populated center within the network or system of populated centers are also explained. Moreover, this article presents a spatial interaction model that determines the populated centers which are influenced by each functional center based on criteria of travel time and the identified hierarchies.

The methodology proposal included in this article is based on the methodology that is being developed in the Territorial Demarcation and Organization Secretariat as part of the process of updating its technical normative instruments on territorial demarcation.

**KEYWORDS:** *territorial demarcation, territorial organization, functionality, population centers, hierarchy.*

© This article is of open access to the public and subject to the Creative Commons Attribution Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. The commercial use of this original work and the production of derived works from this article is not allowed. For more information, please visit: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## INTRODUCCIÓN

---

La demarcación territorial es un proceso técnico-geográfico que tiene por finalidad que las circunscripciones del país cuenten con límites saneados y con una eficiente organización territorial, contribuyendo así con la gobernanza territorial.

Dicho proceso cuenta con dos componentes principales: el saneamiento de límites y la organización territorial. El primero comprende un conjunto de acciones que tiene como objetivo lograr que los límites entre las circunscripciones se encuentran establecidos por ley (delimitación y redelimitación territorial), mientras que el segundo corresponde a las acciones que buscan adecuar las circunscripciones a la dinámica de los procesos políticos, culturales, socioeconómicos, demográficos y físico-geográficos.

Dentro de las acciones orientadas a lograr una mejor organización territorial se encuentran la creación de distritos, creación de provincias, fusión de distritos, traslados de capital, entre otras. Para que dichas acciones sean implementadas en el ámbito de una provincia requieren ser previamente identificadas a través de un diagnóstico de la provincia; el instrumento técnico donde se identifican estas acciones de organización territorial se denomina Estudio de Diagnóstico y Zonificación (EDZ) y es elaborado por los gobiernos regionales y aprobado mediante acuerdo de consejo regional previa opinión favorable de la Secretaría de Demarcación y Organización Territorial.

El presente artículo muestra una propuesta metodológica que sirve de herramienta para la identificación de las acciones de creación de distritos o fusión de distritos a partir del análisis y determinación de "centros funcionales" los cuales corresponden a centros poblados que ejercen un rol articulador respecto a otros centros poblados de su misma provincia y que se manifiesta en las relaciones socio-económicas, demográficas y físico-geográficas que se producen entre ellos. La propuesta que se presenta busca perfeccionar e incorporar nuevos criterios y variables para la identificación de los centros funcionales y sus áreas de influencia respecto a la metodología establecida en el año 2003.

Esta propuesta también establece que la identificación de centros poblados se realice no solo a partir de variables de volumen poblacional, sino también de servicios de educación y salud, así como de la concentración y distribución de sus viviendas, incorporándose para ello el concepto de "núcleo poblado". En lo que concierne propiamente a la identificación de centros funcionales, se consideran un total de 30 variables que cuentan con un componente territorial y que buscan lograr una caracterización más cercana a la realidad de cada centro poblado y en base a ello identificar sus niveles de jerarquía en la provincia.

Finalmente, luego de identificada la jerarquía de cada centro poblado se presenta un método de interacción espacial que determina los centros poblados influenciados a partir del tiempo de desplazamiento hacia cada centro funcional, así como su jerarquía identificada.

## ANTECEDENTES

---

En el año 2002 se publicó la Ley N°27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial, la cual establece las definiciones básicas, criterios técnicos y los procedimientos para el tratamiento de demarcación territorial, así como lograr el saneamiento de límites y la organización racional del territorio de la República.

Posteriormente, en el año 2003, mediante Decreto Supremo N°019-2003-PCM se aprobó el primer Reglamento de la Ley N°27795, el cual desarrolla los principios, definiciones, procedimientos, requisitos y criterios técnicos - geográficos en materia de demarcación territorial; así como, los lineamientos del proceso de saneamiento de límites y organización territorial.

Ese mismo año, mediante Resolución Ministerial N°001-2003-PCM se aprobó la Directiva N°001-2003-PCM/DNTDT, la cual estableció la metodología para elaborar los Estudios de Diagnóstico y Zonificación (EDZ), instrumento técnico que elaboran los gobiernos regionales como parte del proceso de demarcación territorial y que tienen como objetivo identificar la situación actual del saneamiento de límites y la organización territorial de una provincia así como las acciones de demarcación territorial que debería implementarse.

En ese sentido, la metodología aprobada en el año 2003 considera como herramienta para diagnosticar las acciones de organización territorial (creación de distrito, creación de provincia, fusión de distritos, entre otros) la identificación de "centros funcionales". Según la referida metodología, la selección de estos centros funcionales se realiza a partir de criterios de población, accesibilidad y articulación, especialización económica y situación geográfica.

Si bien los criterios señalados abordan atributos y características relevantes de los centros poblados, se han identificado algunas dificultades que han conllevado a elaborar la presente propuesta metodológica, entre las cuales resaltan los siguientes: (i) problemas para identificar la variable: algunos criterios como el volumen poblacional son fáciles de medir, no obstante, otros como la especialización económica o la articulación cuentan con una gran variedad de métodos, generándose la posibilidad de obtener distintos resultados a partir de la aplicación de la misma metodología; (ii) distintas fuentes de información: la metodología actual establece determinadas variables, sin embargo, no precisa la fuente con las cuales deberán medirse los respectivos valores; esto origina que incluso aplicándose la misma metodología se puedan obtener distintos resultados según dependiendo de la fuente empleada; y (iii) ponderación indeterminada: actualmente se tiene cuatro componentes para identificar los centros funcionales, no obstante, la metodología empleada desde el año 2003 no establece el peso que tiene cada uno de ellos al momento de establecer el valor final, por lo que la ponderación final es subjetiva y depende del profesional encargado del análisis.

Las situaciones antes señaladas pueden dar lugar a la identificación de centros funcionales que en la práctica pueden no ser aquellos que cuenten con mayor jerarquía dentro de la provincia. Si tomamos en cuenta que estos resultados son el insumo para identificar acciones como creación o fusión de distritos, puede generarse una inadecuada configuración de las circunscripciones del país lo cual afectaría la gestión municipal y no coadyuvaría a lograr una mejor gobernanza territorial.

En base a ello, a continuación, se presenta una propuesta metodológica para la identificación de centros funcionales y sus áreas de influencia a fin de que permitan identificar de manera más precisa las acciones de organización territorial. Cabe anotar que esta propuesta se basa en aquella que viene elaborándose en la Secretaría de Demarcación y Organización Territorial en el marco de la actualización de los instrumentos técnicos normativos en materia de demarcación territorial; ello a raíz de la publicación del Decreto Supremo N°191-2020-PCM, de fecha 9 de diciembre de 2020, mediante el cual se aprobó un nuevo Reglamento de la Ley N°27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial.

## PROPUESTA METODOLÓGICA

---

La presente propuesta metodológica constituye una primera aproximación para el análisis de centros poblados a nivel provincial desde una mirada integral que permita identificar, a partir del análisis de la organización territorial interna, los centros funcionales, así como sus áreas de influencia, lo cual se sustenta en las jerarquías de los centros poblados.

La determinación de la jerarquía se realiza a partir del análisis de un conjunto de variables agrupadas en distintas dimensiones y que buscan reconocer las principales características socioeconómicas de los centros poblados, así como la interacción que existe entre estos.

Esta propuesta constituye una herramienta para el análisis de centros funcionales que se desarrolla en el Estudio de Diagnóstico y Zonificación (EDZ), en el cual se identifica, entre otros, la situación de la organización territorial de la provincia y las acciones de demarcación territorial que mejor pueden atender tal situación. Es importante anotar que no debe confundirse la “organización territorial” con el “ordenamiento territorial”. Tal como se mencionó previamente, la organización territorial comprende un conjunto de acciones (creación o fusión de distritos, entre otras) orientadas a lograr una adecuación de las circunscripciones a las dinámicas territoriales; mientras que el ordenamiento territorial es un proceso político y técnico administrativo destinado a orientar la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios económicos, socioculturales, ambientales e institucionales<sup>1</sup>.

### **a) Identificación de centros poblados**

La entidad territorial base para el análisis es el centro poblado. Al respecto, las definiciones de éste varían según el tipo de operatividad que se le busque dar y pueden incluir conceptos que consideran atributos tan intrínsecos como las relaciones sociales, culturales, históricas, entre otros, hasta otros que privilegian variables cuantitativas como el volumen poblacional y número de viviendas o cualitativas como la presencia de servicios básicos.

En el presente artículo se tomará como base parte de la definición que se encuentra en el Reglamento de la Ley N°27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial, aprobado mediante Decreto Supremo N°191-2020-PCM, la cual considera al centro poblado como todo lugar del territorio nacional, identificado mediante un nombre y habitado con vocación de permanencia y que adicionalmente cuenta con más de 150 habitantes. Adicionalmente, esta propuesta busca reconocer aquellos asentamientos poblacionales que si bien cuentan con un bajo volumen poblacional (menor a 150 habitantes), si presentan servicios de educación y/o salud, lo cual puede generar cierto nivel de influencia y atracción hacia las poblaciones cercanas que no cuentan con dichos servicios. En ese sentido, para la identificación de un centro poblado, también se considerarán aquellos asentamientos que cuentan con más de 50 y hasta 150 habitantes siempre que estos cuenten con un local escolar que brinde educación básica regular de nivel primario o secundario, o un establecimiento de salud, y siempre que la gestión de esos servicios no sea municipal, privada, comunal o parroquial.

---

<sup>1</sup> Conforme al artículo 22 de la Ley N°30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país

Aquel asentamiento poblacional que no cumpla con estas condiciones se denominará asentamiento disperso.

Una vez definida la concepción del centro poblado corresponde identificar la fuente de información para lo cual se utilizarán los centros poblados identificados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el último censo nacional de población<sup>2</sup> y su respectivo pre-censo, a los cuales llamaremos "centros poblados censales". Asimismo, para las variables de educación y salud se empleará la información del Padrón de Instituciones Educativas del Ministerio de Educación y el Registro Nacional de Entidades Prestadoras de Salud – Renipress del Ministerio de Salud.

Antes de continuar con la metodología propuesta, es importante mencionar que usualmente el atributo de localización de un centro poblado se ve reflejado como si fuera un punto en el espacio, el cual se determina por coordenadas UTM o geográficas. Este tipo de representación es relativamente reciente y puede haberse originado por el mayor uso en las últimas décadas de los sistemas de información geográfica (SIG), los cuales estructuran su información en una base de datos. Si se revisa la cartografía histórica o incluso la Carta Nacional actual, se podrá observar que los centros poblados son representados como una nube de puntos, los cuales reflejan la distribución de infraestructura como viviendas, parroquias, escuelas, entre otros. Este tipo de representación (con las limitaciones que pueda tener) fue dejado de lado por una más sencilla y de fácil procesamiento dentro de un SIG, no obstante, esta nueva forma de presentar la información tiene la desventaja de no mostrar la variabilidad en la distribución de las viviendas de un centro poblado, así como sus patrones de asentamiento.

Al respecto, el reciente pre censo del año 2016 ha recogido la información de viviendas georreferenciadas de cada centro poblado lo cual permite visualizar los atributos antes señalados. Esta forma de representar los centros poblados brinda una aproximación hacia un análisis más riguroso del centro poblado, el cual privilegia su distribución en el espacio, y permite identificar en ocasiones la presencia de una sola unidad a partir del continuo de viviendas de dos o más centros poblados y/o asentamientos dispersos. El impacto que tiene esto para la administración pública es considerable si tenemos en cuenta que para la prestación de servicios públicos se tiene la idea de que todo centro poblado debe de contar con un conjunto básico de servicios, teniéndose una innecesaria fragmentación que multiplicada a una escala nacional resultaría insostenible la provisión de bienes y servicios públicos.

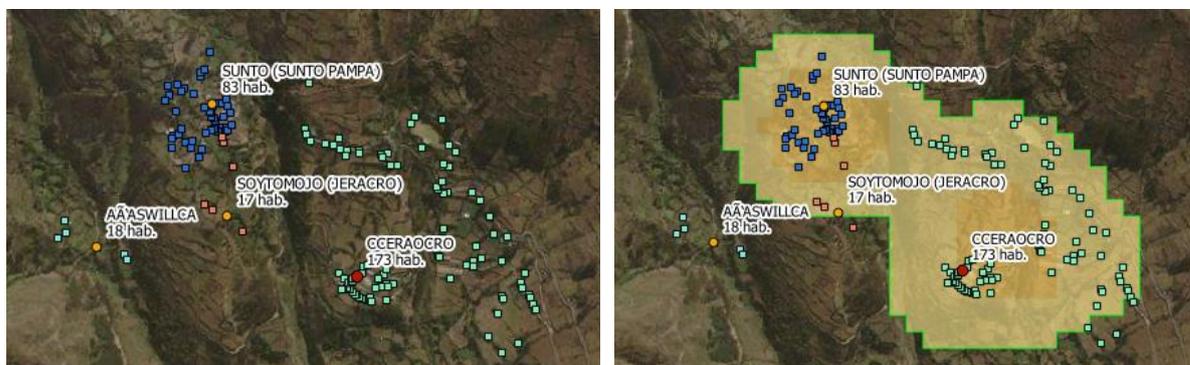
La presente propuesta metodológica reconoce dicha situación planteando que en aquellos espacios en el que se ubiquen dos o más centros poblados y/o asentamientos dispersos y donde la densidad de viviendas por hectárea sea superior a 1, se considerará como una sola unidad para fines de análisis, la cual se denominará "núcleo poblado".

---

<sup>2</sup> Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

### IMAGEN 1.

Distribución de viviendas de centro poblado y continuo de densidad



El área continua (color amarillo) corresponde a la densidad de viviendas por hectárea cuyo valor es superior a 1. El archivo ráster que contiene la información de densidad se ha elaborado en base a la cobertura espacial de viviendas del censo.

**Fuente:** Secretaría de Demarcación y Organización Territorial, DVGT, PCM.

Como se observa en la imagen 1, la distribución de las viviendas de los centros poblados Sunto, Soytomoyo y Cerradero presentan cierta proximidad y configuran un patrón de asentamiento. A partir de ello se visualiza un espacio continuo en el que pueden encontrarse diferentes tipos de servicios básicos, administrativos, sociales, entre otros y que en conjunto constituyen un núcleo poblado. El reconocimiento de esta continuidad espacial también genera que muchos asentamientos poblacionales que antes eran descartados por contar con volúmenes bajos de población, sean considerados en el análisis como parte de una unidad mayor.

En base a lo señalado es necesario incidir en la importancia de abordar siempre de manera integral el elemento de análisis en una metodología, en este caso, el centro poblado; ello a fin de considerar las diferentes interacciones que se presentan en el espacio que ocupan. A partir de esto, los resultados a obtener responderán a una situación más real del territorio.

#### **b) Determinación de las variables de análisis y sistematización**

Normalmente la jerarquía o clasificación dentro de un sistema de centros poblados están determinadas principalmente por el **volumen poblacional**; es decir, los centros poblados con mayor número de habitantes son los que tienen mayor nivel jerarquía. Este criterio resulta adecuado cuando la diferencia del volumen poblacional es bastante notoria, lo cual se da en los niveles más altos dentro del sistema de centros poblados, no obstante, puede resultar insuficiente cuando se analizan los centros poblados de los siguientes niveles donde el volumen poblacional es más bajo; es justamente en estos niveles donde se encuentra la mayor cantidad de centros poblados del país por lo que resulta relevante identificar atributos o características distintas al volumen poblacional que permitan determinar aquellos centros poblados que ejerzan mayor atracción y articulen determinados territorios.

En base a lo señalado y a fin de identificar justamente en este grupo de centros poblados de bajo volumen poblacional aquellos que presenten mejores condiciones o jerarquías, la presente metodología emplea además de la dimensión de **población**, la dimensión de **concentración de servicios**, es decir, la presencia de servicios dentro del centro poblado, y la dimensión de **acceso a servicios**. Esta última dimensión reconoce las ventajas comparativas que puede tener un centro poblado debido a su cercanía con otro centro poblado que cuente con los servicios de los cuales se carecen; esta cercanía está determinada por el tiempo de desplazamiento que les toma acceder al centro poblado que cuenta con el respectivo servicio. Con ello se pueden reconocer, por ejemplo, las mejores condiciones que presenta un centro poblado que se encuentra a 20 minutos de un establecimiento de salud de aquel que se encuentra a 1 hora del mismo; si bien ambos no cuentan con dicho servicio, es evidente que por el nivel de acceso uno presenta mayores ventajas y oportunidades.

Asimismo, el análisis también considera como dimensión la **ubicación estratégica**, la cual se determina en base al grado de centralidad y cercanía con otros centros poblados. El grado de centralidad mide la cantidad de centros poblados que se encuentran a menos de 60 minutos en relación a la cantidad total de centros poblados; mientras que el grado de cercanía mide el nivel de accesibilidad en base al tiempo de desplazamiento<sup>3</sup> que se requiere para llegar desde un centro poblado o los demás que se encuentran en la provincia.

Con la finalidad de lograr una caracterización que se aproxime en mayor medida a la realidad de cada centro poblado, se han identificado un total 30 variables las cuales se agrupan en las 4 dimensiones antes señaladas:

1. **Población:** permite evaluar el tamaño de la población de cada unidad de análisis como un factor de su jerarquía, evidenciando su capacidad para concentrar y retener población.
2. **Concentración de servicios:** permite evaluar la cantidad y tipo de servicios que concentran los centros poblados, ya sean servicios públicos o privados: establecimientos de salud, instituciones educativas, internet, correo, instituciones financieras, hospedaje, alumbrado eléctrico, redes de agua y desagüe, etc.
3. **Acceso a servicios:** permite evaluar el nivel de acceso que existe entre los centros poblados y los principales servicios públicos o privados en función del tiempo de desplazamiento. El cálculo de dicho tiempo se realiza en base a un modelo de accesibilidad que toma en consideración el medio de transporte utilizado de manera más frecuente entre los habitantes, la sinuosidad de las vías o ríos y las rutas de menor costo para el traslado.
4. **Ubicación estratégica:** permite evaluar la posición que ocupan los centros poblados en la red de centros poblados de la provincia, y la cercanía que existe entre ellos.

---

<sup>3</sup> El Reglamento de la Ley N°27795, aprobado mediante Decreto Supremo N°191-2020-PCM, define el tiempo de desplazamiento como aquel que demanda desplazarse de un lugar a otro, considerando el recorrido por la ruta que implica menor tiempo y empleando el medio de transporte más habitual al tipo de superficie involucrado en ese recorrido.

**CUADRO 1.**  
Dimensiones y variables de análisis

Nº	DIMENSIÓN	VARIABLE DE ANÁLISIS
1	Población	Volumen poblacional
2	Concentración de servicios	Más del 50% de la población cuenta con alumbrado eléctrico red pública.
3		Más del 50% de la población cuenta con agua mediante red pública.
4		Más del 50% de la población cuenta con desagüe mediante red pública.
5		El centro poblado es considerado capital.
6		El centro poblado cuenta con un polígono urbano con una densidad superior a 5 viviendas/hectárea.
7		Las viviendas están mayormente agrupadas.
8		El centro poblado tiene pistas y veredas en la mayoría de sus calles y/o manzanas.
9		Presencia del servicio según capacidad resolutive del establecimiento de salud.
10		Presencia del servicio de hospedaje.
11		Presencia del servicio de banca.
12		Presencia de servicio de correo.
13		Presencia de servicio de cabina de internet.
14		Presencia de servicio de telefonía pública.
15		Presencia de servicio de estación radial.
16		Presencia de servicios de educación inicial regular.
17		Presencia de servicios de educación primaria regular.
18		Presencia de servicios de educación secundaria regular.
19		Presencia de centros de educación superior no universitario.
20		Presencia de centros de educación superior universitaria.
21	Acceso a servicios	Tiempo en minutos a la capital departamental y provincial más cercana.
22		Tiempo en minutos a la capital distrital más cercana.
23		Tiempo en minutos a la IIEE inicial más cercana.
24		Tiempo en minutos al local escolar de nivel primaria más cercano.
25		Tiempo en minutos al local escolar de nivel secundaria más cercano.
26		Tiempo en minutos al establecimiento de salud con categoría I-1, I-2, I-3, I-4.
27		Tiempo en minutos al establecimiento de salud con categoría II-1, II-2, II-E.
28		Tiempo en minutos a una vía de acceso cercana.
29	Ubicación estratégica	Grado de Centralidad
30		Grado de Cercanía con otros centros poblados

**Fuente:** Secretaría de Demarcación y Organización Territorial, DVGT, PCM

Si bien algunas de estas variables ya son consideradas en los análisis de funcionalidad que se incluyen en los EDZ, la presente propuesta incorpora además criterios y parámetros para su procesamiento y ponderación, lo cual permite reducir la subjetividad de los resultados. Asimismo, estas variables, al contar con una dependencia espacial, pueden emplearse para los análisis o modelos territoriales que busquen desarrollarse; es decir, no es solo un conjunto de datos sino que los mismos están determinados por su localización y distribución en el espacio así como las interacciones que se producen en este.

Otro aspecto importante en el desarrollo de cualquier metodología, y principalmente aquella que podría ser replicada por otras instituciones públicas o privadas, es la disponibilidad o acceso a la información. En ese sentido, la mayor parte de la información de las variables del cuadro N°1 se obtiene a partir de los resultados de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, su respectivo pre-censo y otras entidades públicas como el Ministerio de Salud o de Educación. En lo que refiere a la dimensión “Acceso a servicios”, el tiempo de desplazamiento se calcula a partir de un modelo de accesibilidad que ha elaborado la Secretaría de Demarcación y Organización Territorial, el cual emplea el uso de algoritmos de costo-distancia, que consideren principalmente los datos actualizados oficiales de la red vial, red hidrográfica, pendientes, ubicación de centros poblados entre otras fuentes.

Una vez recopilada esta información es necesario realizar un proceso de sistematización, el cual consiste principalmente en integrar las variables de análisis por cada centro poblado en una base de datos para que puedan ser fácilmente procesadas en las siguientes etapas de la metodología. Dentro de este proceso se realiza la integración de la información de las variables con cada centro poblado identificado, la transformación de variables cualitativas en valores cuantitativos, entre otros procedimientos.

## CUADRO 2

Ejemplo de sistematización de variables

Nombre de la variable	Entidad proveedora del dato	Nombre Corto en la base de datos	Tipo de variable	Valor de la variable	Transformación a valor cuantitativo	Nombre del recurso donde se extrae el dato
Más del 50% de la población cuenta con alumbrado eléctrico mediante red pública.	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)	alumbrado_electrico	Cualitativa	Si No	1 0	Censo Nacional de Población, Vivienda y Comunidades Indígenas 2017
Presencia del servicio según capacidad resolutoria de la Institución prestadora de salud	Superintendencia Nacional de Salud (SUSALUD)	complejidad_eess	Cualitativa	ninguno I-1 I-2 I-3 I-4 II-1,II-2,II-E III-1,III-2,III-E	0 1 2 3 4 5 6	Registro Nacional de Entidades Prestadoras de Salud (RENIPRES)

**Fuente:** Secretaría de Demarcación y Organización Territorial, DVG, PCM.

Previo a desarrollar la etapa de jerarquización, es importante añadir que la selección de estas variables no es excluyente, por lo que, según las particularidades del territorio y la disponibilidad y manejo de la información, se podrán incorporar nuevas variables, siempre que estas permitan reflejar con mayor precisión las condiciones y características de los centros poblados.

Una vez que la información de las 30 variables se encuentre sistematizada en una base de datos se realizará el proceso de jerarquización.

### c) **Jerarquización de centros poblados**

El proceso de jerarquización permite identificar los centros poblados que presenten mejores características dentro de la red o sistema de centros poblados, en base a las variables previamente sistematizadas.

Para identificar la jerarquía primero debe determinarse el puntaje de cada dimensión de análisis y un índice sintético de jerarquización, este último corresponde a un score obtenido mediante la aplicación de un análisis de componentes principales; posterior a ello se identifican los niveles de jerarquía de los centros poblados.

#### **c.1. Normalización de datos**

Para calcular el puntaje de cada dimensión primero es necesario escalar el valor de las 30 variables dentro de un rango de valores que va del 0 a 100 a efecto de que puedan ser comparadas y posteriormente procesadas para la identificación del puntaje de cada dimensión. A esta acción de estandarización se le denomina “normalización de datos” o “reescalado”. El valor 100 en el reescalado se le da al valor más alto dentro de una variable, a partir de éste los demás valores van disminuyendo y son calculados aplicando una regla de tres simple.

En el Cuadro 3 se muestra el reescalado de los valores de la variable “Población”, donde el valor 100 se adjudica al centro poblado que cuenta con mayor volumen poblacional.

**CUADRO 3.**  
Normalización (reescalado) de datos

<b>Centro poblado</b>	<b>Población total</b>	<b>Puntaje Reescalado</b>
Centro poblado A	9500	100.00
Centro poblado B	5800	61.05
Núcleo poblado C	3900	41.05
Centro poblado D	3200	33.68
Núcleo poblado E	2500	26.32
Núcleo poblado F	1100	11.58
Centro poblado G	1000	10.53
Centro poblado H	200	2.11

**Fuente:** Elaboración propia

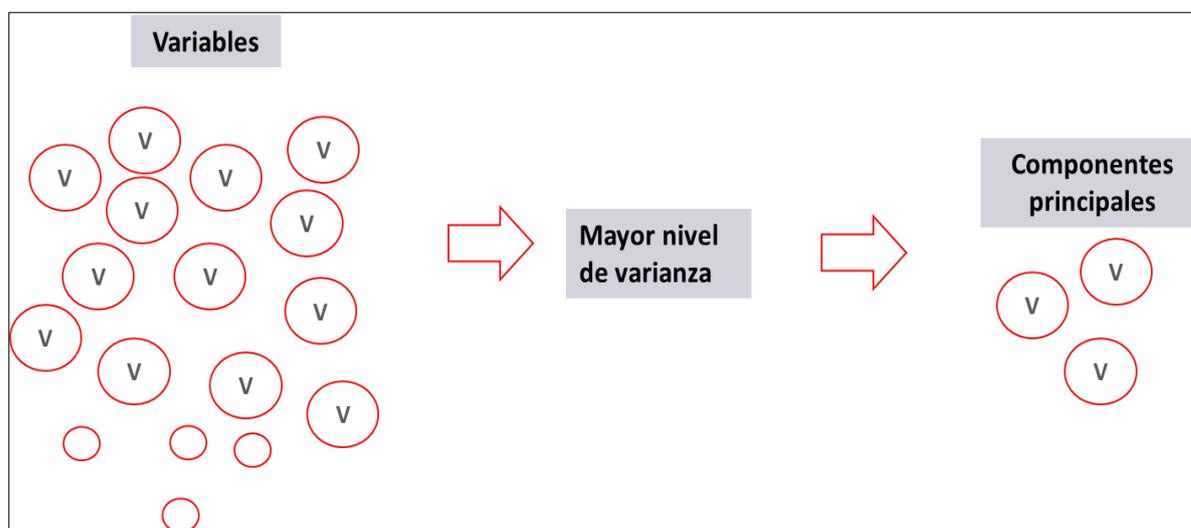
### **c.2. Análisis de Componentes Principales (ACP) e índice sintético de jerarquización**

Una de las situaciones que pueden presentarse al momento de recopilar datos es la gran cantidad de información que puede obtenerse y que, de no ser procesada correctamente, puede generar la pérdida de información y/o ponderaciones erróneas que conlleven a que una variable tenga un mayor o menor peso al que le corresponde. Lo antes señalado puede ocasionar que la caracterización del centro poblado no responda a la realidad del territorio.

En tal sentido, a fin de evitar dichos efectos, se ha considerado la técnica o método estadístico de Análisis de Componentes Principales (ACP, en inglés PCA). Dicho método tiene como objetivo principal la reducción de la dimensión (cantidad) de un grupo de datos mientras que al mismo tiempo retiene la mayor información posible. Para medir la cantidad de información incorporada en una componente se utiliza su varianza; es decir, cuanto mayor sea su varianza mayor es la cantidad de información que lleva incorporada dicha componente. Por esta razón, se seleccionan como primeras componentes o “principales” aquellas que tengan mayor varianza, mientras que las últimas componentes son las de menor varianza. Este método implica que tanto el factor de ponderación como las variables elegidas no sean arbitrarios, sino que sean fruto de las correlaciones estadísticas entre todas las variables.

**IMAGEN 2.**

Análisis de componentes principales

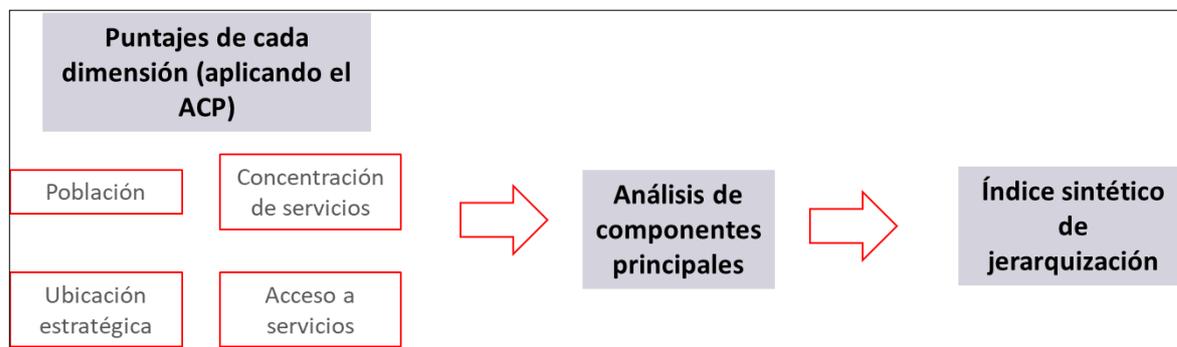


**Fuente:** Elaboración propia

La aplicación del ACP sobre las variables de análisis de cada dimensión<sup>4</sup> da como resultado el puntaje o score de cada dimensión de análisis, sobre los cuales se realiza un nuevo reescalado. Sobre dicho score reescalado se realiza un nuevo ACP para obtener el score final del centro poblado; dicho score final será denominado “índice sintético de jerarquización.

<sup>4</sup> En el caso de la dimensión de población no se realiza un análisis de componentes principales ya que dicha dimensión cuenta con una sola variable.

**IMAGEN 3.**  
Índice sintético de jerarquización



**Fuente:** Elaboración propia

El score de cada dimensión, así como el índice sintético de jerarquización (score final) para cada individuo de análisis, es obtenido mediante el análisis de componentes principales a partir de la matriz de correlaciones, y es el que captura la mayor cantidad de información (expresada de porcentaje de varianza explicada). Este índice o score, se define como una suma ponderada (combinación lineal) de las variables previamente reescaladas, de la siguiente forma:

$$Score = \phi_1 Z_1 + \dots + \phi_p Z_p$$

Donde el vector de coeficientes  $\Phi_1 = (\phi_1, \dots, \phi_p)$ , son obtenidos a partir del primer autovalor  $\lambda_1$  y su correspondiente autovector  $v_1$ , de la matriz de correlaciones ( $\Sigma$ ) de las variables  $Z_i$ . Dicho vector de coeficiente permite determinar el peso o importancia que tiene cada variable en cada componente.

$$\Phi_1 = \sqrt{\lambda_1} v_1$$

Para aplicar este método se emplean softwares estadísticos como R, SPSS, entre otros.

El índice sintético de jerarquización (score final) es resultado de la aplicación del análisis de componentes principales sobre los puntajes o scores de cada una de las 4 dimensiones de análisis.

**CUADRO 4.**  
Índice sintético de jerarquización (score final)

Núcleo poblado / centro poblado	pob_total	Puntuación de población	Puntuación presencia de servicios (score)	Puntuación acceso a servicios (score)	Puntuación ubicación estratégica (score)	Índice sintético de jerarquización (score final)
...	...	...	...	...	...	...
ACOS VINCHOS	1530	0,7	40,06	98,53	12,53	4,93894
PACCHA	1736	0,8	29,18	96,46	8,61	4,58073
MANALLASACC	1285	0,6	44,08	94,21	3,75	4,15308
...	...	...	...	...	...	...

**Fuente:** Secretaría de Demarcación y Organización Territorial, DVGT, PCM

En el cuadro 4 se muestran los índices de 3 centros poblados de la provincia de Huamanga: Acos Vinchos, Paccha y Manallasacc. Al respecto, si revisamos los puntajes de cada dimensión puede notarse que el centro poblado Acos Vinchos tiene un índice mayor a Paccha a pesar de contar con menos población que este último; ello se debe a que cuenta con una mejor ubicación estratégica y presenta mejor acceso a servicios. Estos resultados reflejan que, si bien la variable población es una de las más importantes, no es la única que debería considerarse al momento de establecer las jerarquías o clasificaciones de centros poblados dentro del sistema de una provincia.

**d) c.3. Identificación de niveles de jerarquía (análisis cluster)**

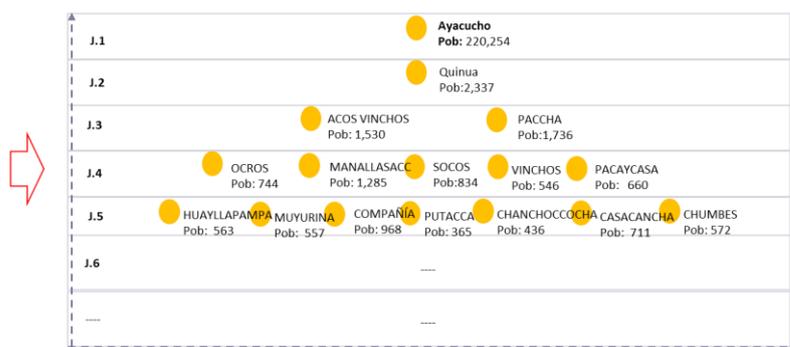
Tal como se señala al inicio del artículo, dentro del proceso de demarcación y organización territorial, la presente propuesta metodológica constituye una propuesta para la identificación de centros funcionales y sus áreas de influencia en el Estudio de Diagnóstico y Zonificación (EDZ). Al respecto, los centros funcionales se definen como aquellos centros poblados que ejercen un rol articulador en la provincia y las áreas de influencia como aquel espacio generado por la atracción o influencia de un centro funcional.

En base a ello y para fines de identificación de centros funcionales, lo centros poblados son agrupados en niveles de jerarquía en base al índice sintético de jerarquización (score final) obtenido; para lograr esto se utiliza la técnica estadística de Análisis Clúster, la cual permite agruparlos en características y niveles similares y a su vez, busca lograr la mayor diferencia entre las características de cada uno de los grupos.

Aplicado el análisis clúster pueden identificarse un determinado número de niveles de jerarquía, los cuales para fines didácticos se pueden mostrar en un esquema piramidal:

**IMAGEN 4.**  
Niveles de jerarquía

Núcleo poblado / centro poblado	Índice sintético de jerarquía	Jerarquía
AYACUCHO	100.00000	1
QUINUA	7.21470	2
ACOS VINCHOS	4.93894	3
PACCHA	4.58073	3
MANALLASACC	4.15308	4
SOCOS	3.86282	4
PACAYCASA	3.80829	4
VINCHOS	3.71980	4
OCROS	3.52607	4
HUAYLLAPAMPA	3.09797	5
MUYURINA	3.04615	5
COMPAÑIA	3.01356	5
PUTACCA	2.84353	5
CHANCHOCCOCHA	2.76477	5
CASACANCHA	2.69677	5
...	...	...



**Fuente:** Secretaría de Demarcación y Organización Territorial, DVGT, PCM

En la imagen anterior se observa que, en la provincia de Huamanga, existe una gran diferencia entre el índice de jerarquización de Ayacucho (100.00) y Quinua (7.21); esta situación se presenta principalmente en las provincias donde se ubican ciudades mayores o intermedias, las cuales usualmente coinciden con las capitales departamentales. A pesar de ello, es preciso recordar que el análisis clúster tiene como objetivo identificar "grupos" con características

similares y no establecer rangos cuantitativos “fijos”; a partir de ello la ciudad de Ayacucho aparece sola en el nivel más alto ya que no existe otro centro poblado con un índice similar que “compita” con ella; en un segundo nivel aparecerá el siguiente centro poblado con mayor índice, en este caso el centro poblado Quinua, cuyo índice a su vez casi duplica el índice del centro poblado de tercer nivel: Acos Vinchos (4.93).

Una vez identificado los niveles de jerarquía es posible estructurar el sistema de centros poblados dentro del ámbito de la provincia. El reconocimiento de estos niveles favorece en la toma de decisiones ya que las intervenciones se realizan sobre centros poblados que, por sus mejores características y condiciones brindan una mayor certeza sobre las ventajas o desventajas de la implementación de algún plan o proyecto. Por ejemplo, un centro poblado de jerarquía 3 tendrá mejores condiciones que uno de jerarquía menor, incluso si este último centro poblado cuenta con mejor puntuación en alguna de las dimensiones, ya que el análisis realizado ha ponderado cada una de las variables y no se ciñe solo a una dimensión específica.

#### **e) Identificación de centros funcionales**

Considerando que uno de los objetivos de los EDZ es la identificación de las acciones de organización territorial, la identificación de centros funcionales debe considerar aquellos requisitos relacionados al volumen poblacional de las capitales político administrativas. Ello debido a que en el marco de la organización territorial, un centro funcional presentaría las condiciones adecuadas para ejercer funciones propias de una capital.

En tal sentido, para que un centro poblado sea considerado como un centro funcional deberá (i) ubicarse en los niveles más altos de la jerarquía y (ii) contar con un volumen poblacional superior al exigido para capitales según los rangos establecidos en la normativa vigente en demarcación territorial.

A partir de la identificación de estos centros funcionales es posible identificar acciones de organización territorial tales como creación de distritos y traslado de capital. Asimismo, la no identificación de un centro funcional en un determinado distrito podría brindar la idea que la acción a identificarse debería ser la fusión de distritos.

#### **f) Identificación de áreas de influencia**

Las áreas de influencia constituyen aquellos espacios donde un centro poblado ejerce una cierta atracción hacia otros centros poblados de menor nivel de jerarquía debido a su rol articulador generado por sus mejores condiciones. Dentro de la organización territorial, dichas áreas de influencia, luego de ser delimitadas, constituyen las unidades funcionales de los centros funcionales.

Para identificar los centros poblados que se encuentra dentro del área de influencia de un centro funcional se emplea un modelo de interacción espacial el cual emplea como variables el índice de jerarquización de los centros funcionales y el tiempo de desplazamiento hacia los centros poblados. Este modelo indica que la atracción entre dos centros poblados es directamente proporcional a sus jerarquías e inversamente proporcional al tiempo de desplazamiento entre ellos elevado al cuadrado. Este análisis se representa en la siguiente fórmula:

$$F_{(1-2)} = \frac{Jq_1 * Jq_2}{Tiempo^2_{(1-2)}}$$

Donde:

$F_{(1-2)}$  = Atracción entre CP 1 y 2

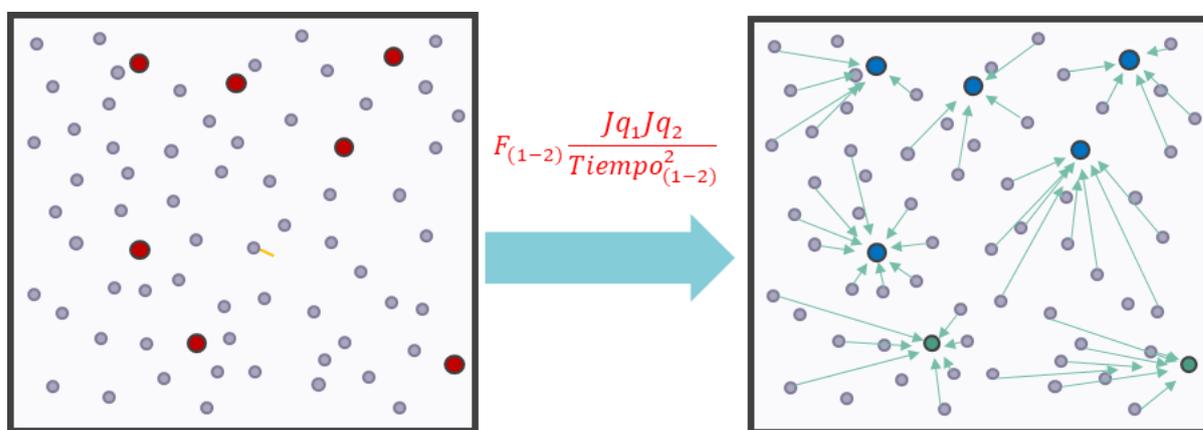
$Jq_1$  = Índice de jerarquización del CP 1

$Jq_2$  = Índice de jerarquización del CP 2

$Tiempo^2_{(1-2)}$  = Tiempo entre los CP 1 y 2 elevada al cuadrado

En base a dicha fórmula la atracción de un centro funcional hacia un centro poblado será mayor mientras mayor sea su índice de jerarquización y se reducirá en tanto se incremente el tiempo de desplazamiento.

**IMAGEN 5.**  
Áreas de influencia



**Fuente:** Elaboración propia

El modelo empleado es una variación de la fórmula del modelo gravitacional, en la cual el índice de jerarquización ha reemplazado el volumen poblacional y el tiempo de desplazamiento a la distancia en kilómetros; permitiendo obtener resultados más precisos sobre la atracción que ejerce un centro poblado. En lo que concierne al uso del tiempo de desplazamiento, es importante anotar que la accesibilidad hacia un determinado punto no está restringida solamente a la distancia en kilómetros sino que varía según la heterogeneidad del territorio; en ese sentido, el tiempo de desplazamiento que se usa en la metodología se ha calculado en base a un archivo en formato ráster que considera el tipo de vía (terrestre, fluvial), la superficie de la vía (asfaltada, afirmada, sin afirmar, etc.), el medio de transporte que se usa comúnmente, la sinuosidad del terreno, entre otros. En base a ello el modelo de accesibilidad busca aproximarse en mayor medida a la realidad del territorio a fin de que pueda ser empleado en las diferentes realidades del país.

Luego de determinar las áreas de influencia es factible identificar subsistemas que servirán como base para la organización territorial de la provincia. En tal sentido, en un escenario de organización racional, se debería propender que los ámbitos de las circunscripciones se adecúen a dichas áreas de influencia. La relación que tiene la identificación de un centro

funcional y sus áreas de influencia (unidades funcionales) con el diagnóstico de las acciones de organización territorial se resume brevemente en el siguiente cuadro:

**CUADRO 5.**

Acciones de organización territorial y centros funcionales

Acción de organización territorial	Situación de centros funcionales
Creación de distrito	Cuando en un mismo distrito se identifican dos centros funcionales (siendo uno de ellos la capital distrital) con sus respectivas unidades funcionales.
Traslado de capital	Cuando en un distrito se identifica un centro funcional que no corresponde a la capital distrital y dicha capital no cumple con las condiciones para ser centro funcional.
Fusión de distrito	Cuando en un distrito no se identifican centros funcionales u otros de un nivel de jerarquía inmediatamente inferior.

*Fuente: Elaboración propia*

## RESULTADOS

La metodología propuesta permite superar la mirada del centro poblado como un punto en el territorio y rescatar su concepción como un área o espacio con una determinada distribución y patrones de asentamiento, mostrando las posibles relaciones que tienen con otros poblados cercanos.

Asimismo, la inclusión de variables que consideran no solo el volumen poblacional, sino otras dimensiones relevantes como la concentración y acceso a servicios, así como la ubicación estratégica, han permitido que la caracterización de los centros poblados responda más a su realidad resaltando estas dimensiones de análisis.

Por otro lado, la jerarquización de los centros poblados y su clasificación en niveles constituye un insumo para la identificación de los sistemas y subsistemas de centros poblados al interior de la provincia y, por consiguiente, la configuración territorial idónea que debería buscarse.

Finalmente, la identificación de centros funcionales y sus áreas de influencia a partir de los criterios, variables y métodos espaciales y estadísticos señalados en el presente artículo permite contar con un mayor nivel de certeza en los resultados obtenidos y reduce considerablemente la subjetividad en el análisis.

Las situaciones antes descritas permiten perfeccionar y llenar ciertos vacíos de la metodología para el análisis de centros funcionales establecida en el año 2003, generando así que los Estudios de Diagnóstico y Zonificación (EDZ), reflejen en adelante una situación más real del sistema de centros poblados de una provincia y sus funcionalidades.

## DISCUSIONES

---

La metodología desarrollada puede emplearse para diferentes tipos de estudios, análisis, diagnósticos, entre otros, que cuenten con un componente territorial, toda vez que la propuesta desarrollada considera variables transversales de los centros poblados que no están solamente vinculadas a la demarcación territorial.

Si bien se han considerado aspectos demográficos, sociales y económicos, debido a su facilidad de identificar variables, así como la disponibilidad y acceso a dicha información, el presente artículo no pretende minimizar la importancia de aquellos aspectos sociales, culturales e históricos de la población, por lo que, según los objetivos del análisis o estudio donde se emplee la presente metodología, es posible la incorporación de este tipo de componentes. Para ello se debe tener en cuenta que preferentemente la información a emplear debe de fácil acceso, el análisis pueda replicarse en distintos territorios y los componentes seleccionados puedan medirse a través de variables.

Asimismo, la heterogeneidad del territorio peruano también conlleva a reflexionar la incorporación de otros criterios referidos a la cohesión territorial tales como la presencia de comunidades nativas y pueblos indígenas en la amazonia. En dichos territorios, por ejemplo, los servicios son brindados en ocasiones a través de plataformas itinerantes, por lo que el acceso a dichos servicios ya no se encuentra sujeto solo a un tema de distancia o tiempo si no a la frecuencia del servicio. Estos componentes son considerados, por ejemplo, en el Plan de cierre de brechas para la población del ámbito petrolero de las provincias Datem del Marañón, Loreto, Alto Amazonas, Requena y Maynas del departamento de Loreto<sup>5</sup>; en dicho plan se consideran las 30 variables señaladas en el presente artículo, pero a la vez se incorporan posteriormente los componentes antes señalados.

Finalmente, es importante rescatar que el índice sintético de jerarquización (score final) propuesto en la metodología puede emplearse también en los distintos modelos y fórmulas que utilizan el volumen poblacional como variable que determina el nivel o categoría de un centro poblado. Solo corresponde reemplazar dicha variable poblacional por el respectivo índice en tanto ello no desvirtúe los objetivos del respectivo modelo o fórmula.

## CONCLUSIONES

---

El centro poblado como entidad territorial no debe regirse solamente al volumen poblacional para su caracterización o consideración como tal, por ello se plantea considerar criterios como la presencia de servicios como salud y educación, los cuales generan un cierto nivel de atracción o influencia hacia los demás poblados próximos.

A partir de la distribución de viviendas y patrones de asentamientos es posible identificar áreas o espacios continuos con dos o más centros poblados y/o asentamientos dispersos que en la práctica funcionan como una sola unidad. Dicha continuidad se ha determinado a partir de la densidad de viviendas por hectárea.

---

<sup>5</sup> Aprobado mediante Decreto Supremo N°145-2020-PCM

El proceso de jerarquización considera un número total de 30 variables que abordan las principales características de los centros poblados, dichas variables se procesan mediante el método de análisis de componentes principales y a partir de ello se identifican los scores finales o índices de jerarquización de cada centro poblado; el uso de este método permite reducir la dimensión (cantidad) de un grupo de datos mientras que al mismo tiempo retiene la mayor información posible. Posteriormente, en base al índice obtenido se identifican los niveles de jerarquía mediante un análisis clúster.

En base a la jerarquía identificada para cada centro poblado y los volúmenes mínimos exigidos para capitales distritales en el marco normativo vigente en demarcación territorial, se identifican los centros funcionales de la provincia. A partir de dichos centros funcionales es posible identificar acciones de organización territorial como creación de distrito, traslado de capital o fusión de distritos.

La aplicación de un modelo de interacción espacial que considera el tiempo de desplazamiento y las jerarquías identificadas, permite identificar las áreas de influencia de los centros funcionales, las cuales, en el marco de la organización territorial, constituirían espacios idóneos para configuración de las circunscripciones.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Decreto Supremo N°019-2003-PCM, Reglamento de la Ley N°27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 24 de febrero de 2003.
- Decreto Supremo N°145-2020-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Plan de Cierre de Brechas para la población del ámbito petrolero de las provincias de Datem del Marañón, Loreto, Alto Amazonas, Requena y Maynas, del departamento de Loreto. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 28 de agosto de 2020.
- Decreto Supremo N°191-2020-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 9 de diciembre de 2020.
- Ley N°27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 25 de julio de 2002.
- Ley N°30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 12 de julio de 2014.
- Mardia, K. V., Tent, J. T., & Bibby, J.M. (1995). *Multivariate Analysis*. Londres: Academic Press Inc.
- Resolución Ministerial N°001-2003-PCM, Aprueban directivas referidas a la demarcación territorial. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 30 de marzo de 2003.