



HAL
open science

Características de la movilidad diaria en el Área Metropolitana de Lima y Callao, con base en la Encuesta de viaje personal en hogares de 2012 – Un panorama en mapas

Florent Demoraes, Jérémy Robert, Pablo Vega Centeno, Omar Pereyra,
Vincent Gouëset

► To cite this version:

Florent Demoraes, Jérémy Robert, Pablo Vega Centeno, Omar Pereyra, Vincent Gouëset. Características de la movilidad diaria en el Área Metropolitana de Lima y Callao, con base en la Encuesta de viaje personal en hogares de 2012 – Un panorama en mapas. [reportType_6] UMR ESO, Espaces et Sociétés; Institut Français d'Etudes Andines; Pontificia Universidad Católica del Perú. 2020. hal-02948655

HAL Id: hal-02948655

<https://hal.science/hal-02948655v1>

Submitted on 17 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



PROGRAMA MODURAL

***Prácticas de movilidad sostenible en las metrópolis de América Latina
Estudio comparativo de Bogotá y Lima***

2020-2022

**Características de la movilidad diaria en el Área Metropolitana de Lima-
Callao, con base en la *Encuesta de viaje personal en hogares de 2012*
Un panorama en mapas**

Florent Demoraes^{1,2}, Jérémy Robert^{1,2}, Pablo Vega Centeno³, Omar Pereyra³, Vincent Gouëset¹

¹ UMR ESO 6590 CNRS – Université Rennes 2 (Francia)

² UMIFRE 17 – Instituto Francés de Estudios Andinos

³ Pontificia Universidad Católica del Perú

Noviembre de 2020

Índice

1. Objetivo	3
2. Universo y área de estudio.....	4
3. Ficha sintética de la EVPH 2012	6
4. Base de datos y Softwares utilizados	7
4.1. El uso de los micro-datos de la EVPH	7
4.2. Softwares utilizados	7
5. Elección de los indicadores para caracterizar las condiciones de movilidad	8
6. Representación cartográfica de los indicadores	10

1. Objetivo

El presente compendio cartográfico fue realizado en el marco del programa de investigación MODURAL, iniciado en enero de 2020¹. MODURAL es un programa internacional y pluridisciplinario financiado por la ANR (Agencia Nacional de la Investigación de Francia). Está enfocado en las prácticas de movilidad diaria en Bogotá y Lima, haciendo hincapié sobre dos temas que constituyen un reto para la urbe y la inclusión social: la movilidad sostenible y la situación específica de las periferias populares. Con este fin, se realizó un primer análisis de los últimos datos disponibles sobre movilidad en el Área Metropolitana de Lima-Callao que son los de la *Encuesta de Recolección de Información Básica del Transporte Urbano del año 2012* (ERIBTU 2012). Esta fuente de datos recopilada en el marco de un convenio entre el Ministerio de Transporte y Comunicación peruano y la agencia de cooperación japonesa (JICA) nos permitió caracterizar las condiciones de movilidad de los habitantes de la capital del Perú, y más precisamente la práctica de los diferentes modos de transporte y las dificultades observadas en los sectores periféricos. Para ello se calculó una serie de indicadores con base en la *Encuesta de viaje personal en hogares* (EVPH) que es un componente de la ERIBTU 2012. Un trabajo similar fue realizado con base en la última Encuesta de Movilidad de Bogotá del año 2019². Posteriormente, el programa MODURAL seguirá explotando los datos de la ERIBTU 2012 y también investigará las condiciones de movilidad en Bogotá y Lima después de la crisis sanitaria.

¹ <https://modural.hypotheses.org/le-projet-modural/el-proyecto>

² El informe se puede descargar aquí : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02887070/document>

2. Universo y área de estudio

Se consideró como área de estudio el Área Metropolitana de Lima y Callao (AM), que está conformada por dos provincias (Callao y Lima) y 49 distritos³ listados a continuación.

PROVINCIA	DISTRITO CODIGO	DISTRITO NOMBRE
CALLAO	070102	BELLAVISTA
CALLAO	070101	CALLAO
CALLAO	070103	CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO
CALLAO	070104	LA PERLA
CALLAO	070105	LA PUNTA
CALLAO	070106	VENTANILLA
LIMA	150102	ANCON
LIMA	150103	ATE
LIMA	150104	BARRANCO
LIMA	150105	BREÑA
LIMA	150106	CARABAYLLO
LIMA	150107	CHACLACAYO
LIMA	150108	CHORRILLOS
LIMA	150109	CIENEGUILLA
LIMA	150110	COMAS
LIMA	150111	EL AGUSTINO
LIMA	150112	INDEPENDENCIA
LIMA	150113	JESUS MARIA
LIMA	150114	LA MOLINA
LIMA	150115	LA VICTORIA
LIMA	150101	LIMA
LIMA	150116	LINCE
LIMA	150117	LOS OLIVOS
LIMA	150118	LURIGANCHO (CHOSICA)
LIMA	150119	LURIN
LIMA	150120	MAGDALENA DEL MAR
LIMA	150122	MIRAFLORES
LIMA	150123	PACHACAMAC
LIMA	150124	PUCUSANA
LIMA	150121	PUEBLO LIBRE
LIMA	150125	PUENTE PIEDRA
LIMA	150126	PUNTA HERMOSA
LIMA	150127	PUNTA NEGRA
LIMA	150128	RIMAC
LIMA	150129	SAN BARTOLO
LIMA	150130	SAN BORJA
LIMA	150131	SAN ISIDRO
LIMA	150132	SAN JUAN DE LURIGANCHO
LIMA	150133	SAN JUAN DE MIRAFLORES
LIMA	150134	SAN LUIS

³ Un distrito adicional ha sido creado en 2014 (Mi Perú, en el Callao).

LIMA	150135	SAN MARTIN DE PORRES
LIMA	150136	SAN MIGUEL
LIMA	150137	SANTA ANITA
LIMA	150138	SANTA MARIA DEL MAR
LIMA	150139	SANTA ROSA
LIMA	150140	SANTIAGO DE SURCO
LIMA	150141	SURQUILLO
LIMA	150142	VILLA EL SALVADOR
LIMA	150143	VILLA MARIA DEL TRIUNFO

El “Área Metropolitana de Lima-Callao” no está constituida legalmente, pero corresponde a un espacio funcional en el que los distritos mantienen relaciones estrechas. Para el estudio realizado por la JICA, el AM ha sido dividida en *Zonas de Análisis de Transporte* (ZAT) que sirvieron de base para levantar la información de la *Encuesta de viaje personal en hogares* (EVPH)⁴. La EVPH es representativa a nivel estadístico por ZAT, por lo que se eligió este escalón geográfico para calcular los indicadores y elaborar los mapas.

⁴ Los conteos en línea cordón, los conteos en cortinas, la encuesta de preferencias declaradas, son otros componentes de la Encuesta de Recolección de Información Básica del Transporte Urbano del año 2012, que no se procesaron en el presente estudio.

3. Ficha sintética de la EVPH 2012

Ciudad	Lima y Callao
Año	2012
En la Web	http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12087532_01.pdf
Fuente	Ministerio de Transporte y Comunicación / JICA
Muestreo y unidad geográfica de representatividad	Se determinó el número objetivo de hogares por zona de tráfico (ZAT), basándose en el Censo 2007 y la proyección para 2012. Primero, se selecciona las manzanas de manera aleatoria. Segundo, se realizan entrevistas en los hogares de las manzanas seleccionadas, hasta satisfacer el número objetivo.
Componentes	Encuesta de viaje personal en hogares (EPVH) Conteos en línea cordón, Conteos en cortinas, Encuesta de preferencias declaradas
Muestra (número de hogares encuestados)	22,704
Muestra expandida (número de hogares)	2,311,000
Muestra (número de personas encuestadas)	86,826
Muestra expandida (número de personas) - Área Metropolitana	9,450,585
Número de viajes (expandido)	22,308,000
¿Quién fue entrevistado?	Todos los miembros seleccionados de un hogar, pero la información de viaje se obtiene sólo de las personas a partir de los 6 años de edad. Si todos los miembros del hogar no se encuentran presentes durante la visita, se solicita una cita para una posterior visita.
Número de zonas	El área de estudio ha sido dividida en 427 zonas de análisis de tránsito. Debido a que algunas ZAT cuentan con muy poca población, se ha tomado en cuenta una muestra mínima de 32 hogares y no se incluyeron las ZAT inferiores a este valor (con población escasa o nula). El número de ZAT finalmente utilizadas para todos los estudios de tránsito es 409 .
Definición de un viaje	El concepto de viaje (o desplazamiento) utilizado en la encuesta corresponde a un sólo trayecto, es decir sólo ida o sólo vuelta. Por ejemplo: una persona que salió de su casa al trabajo, después en la tarde salió del trabajo hacia una cita médica, luego salió de la cita médica a realizar compras y finalmente, regresó al hogar. Esta persona realizó 4 viajes en total en su día, cada uno de ellos con un motivo o propósito específico.

4. Base de datos y Softwares utilizados

4.1. El uso de los micro-datos de la EPVH

Todos los indicadores se basan en el procesamiento de los micro-datos de la EPVH. Para el cálculo se aplicó el factor de expansión. Los resultados son por lo tanto ponderados y agregados por ZAT.

El proyecto MODURAL se centra en los trayectos del domicilio al lugar de trabajo o de estudio. Dicha movilidad se impone a casi todos los adultos activos y jóvenes escolarizados. No puede ser diferida o delegada, y es un indicador al cotidiano de la "insostenibilidad" de la movilidad urbana en las áreas metropolitanas. Además, estos trayectos representan la gran mayoría de los desplazamientos diarios. Por ello, en el presente informe solo consideramos los viajes con motivo trabajo o estudio.

4.2. Softwares utilizados

Para el presente estudio se utilizaron las siguientes herramientas.

Herramienta	Tipo de tratamiento
MS Excel	Cálculo de los indicadores
QGIS	Edición de las mallas cartográficas, geoprocesamientos
SavGIS	Cartografía de los indicadores

5. Elección de los indicadores para caracterizar las condiciones de movilidad

Para esbozar un panorama de las características y condiciones de movilidad de las personas en el Área Metropolitana de Lima y Callao en el año 2012, se eligió una serie de indicadores que se pueden clasificar en 4 dimensiones y 6 grupos. Se descartó algunos indicadores como por ejemplo el tiempo de caminata hasta tomar el primer modo de transporte porque el número de observaciones en los que se basan era muy bajo. Por lo tanto, los valores calculados por ZAT no eran significativos.

Dimensión	N°	Grupo de indicadores	¿Para medir qué?
A. Caracterización de los viajes	1	Duración de los viajes según motivo	Alejamiento del lugar de residencia respecto al lugar de actividad / Incomodidad de los viajes
	2	Costo de los viajes	Peso financiero de los viajes
	3	Número promedio de etapas por viaje Número máximo de etapas por viaje	Conectividad domicilio-trabajo / Incomodidad de los viajes
B. Acceso a un modo de transporte	4	Número de modos de transporte disponibles para el primer viaje desde la casa	Nivel de servicio / provisión de transporte
C. Equipamiento de los hogares en medios de desplazamiento	5	Tasa de motorización (autos) Tasa de equipamiento en motocicletas Tasa de equipamiento en bicicletas	Disponibilidad de medios individuales de desplazamiento
D. Polarización y flujos	6	Salidas con motivo trabajo Llegadas con motivo trabajo Saldo	Nivel local de oferta laboral

Se detalla en la tabla siguiente los filtros que se aplicaron para calcular los indicadores y se indica el número de los mapas correspondientes.

N°	Grupo de indicadores	Filtro	Comentario	Mapas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Duración de los viajes según motivo 	Por trabajo o por estudio (primaria + secundaria y superior)		11, 12, 13
2	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de los viajes 	Los que salen de su ZAT (desde su casa), por motivo trabajo y que usan el transporte público colectivo como modo principal	Se consideraron los modos de transporte colectivo siguientes: Colectivo, Combi, Microbús, Ómnibus, Metropolitano	10
3	<ul style="list-style-type: none"> • Número promedio de etapas por viaje • Número máximo de etapas por viaje 	Por motivo trabajo desde la casa en transporte colectivo público (como modo principal)	Se consideraron los modos siguientes: Colectivo, Combi, Microbús, Ómnibus, Metropolitano	14, 15
4	<ul style="list-style-type: none"> • Número de modos de transporte disponibles para el primer viaje desde la casa 	Se seleccionaron los modos de transporte público para la primera etapa saliendo de la casa	Existen 8 modos: Mototaxi, Taxi, Colectivo, Combi, Microbús, Ómnibus, Metropolitano, Tren	9
5	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de motorización • Tasa de equipamiento en motocicletas • Tasa de equipamiento en bicicletas 	No se aplicó filtro	Número de automóviles, motos y bicicletas por cada 1,000 habitantes	6, 7, 8
6	<ul style="list-style-type: none"> • Salidas • Llegadas • Saldo 	Por motivo trabajo, viajes realizados entre las 4:00 am y las 9:59 am		16, 17, 18

6. Representación cartográfica de los indicadores

Los cinco primeros mapas muestran el contexto del Área Metropolitana de Lima y Callao. El primer mapa ilustra la división político-administrativa con las 5 grandes zonas de expansión y los 49 distritos. Se representa también en este primer mapa la sectorización de la encuesta de viaje personal en hogares de 2012 y la extensión de la red de transporte masivo (Metro, Metropolitano, Alimentadores). El segundo mapa permite ver el relieve que modela la mancha urbana. El tercer mapa muestra el número de hogares y el cuarto, las densidades de población. El quinto mapa evidencia las zonas de menores ingresos que se concentran sobre todo en las periferias.

1. División político-administrativa del Área Metropolitana de Lima y Callao, sectorización de la encuesta de viaje personal en hogares de 2012 y red de transporte masivo
2. Pendiente promedio en el Área Metropolitana de Lima y Callao
3. Número de hogares en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012
4. Densidad de población en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012
5. Jerarquía social en el Área Metropolitana de Lima y Callao, por zona de residencia, según la estratificación socioeconómica (NSE⁵) y número de hogares en 2012

El NSE se define con base en 7 grandes dimensiones⁶:

- (i) Características demográficas
- (ii) Características educativas
- (iii) Características de la Población Económicamente Activa (PEA)
- (iv) Características y servicios básicos de la vivienda
- (v) Activos físicos y acceso a servicios
- (vi) Otros indicadores de la vivienda y hogar
- (vii) Otras variables

El INEI calculó un ingreso promedio por hogar para cada manzana y clasificó este ingreso en 5 estratos⁷.

Estrato	Rango de Ingresos per cápita (soles en 2012)	Rango de Ingresos (equiv. Salarios Mínimos)
1 - Bajo	Menos de 576	Menos de 0,8 S.M.
2 - Medio Bajo	576 - 899	0,8 - 1,2 S.M.
3 - Medio	899 - 1 330	1,2 - 1,8 S.M.
4 - Medio Alto	1 330 - 2 192	1,8 - 2,9 S.M.
5 - Alto	2 192 o más	2,9 S.M. o más

Cabe notar que, dado su método de cálculo, el ingreso promedio oculta la presencia de hogares con extrema pobreza en los sectores consolidados del centro.

⁵ Nivel Socio-Económico.

⁶ INEI & IRD, 2016, Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas según Ingreso Per Cápita del Hogar, 97 p.

⁷ Como referencia, el salario mínimo vital era de 580 soles el año 2010, y subió a 750 soles (\pm 200 USD) el año 2012. Es decir que el estrato "bajo" corresponde a un ingreso per cápita menor al salario mínimo vital, lo que refleja una situación de extrema pobreza.

Los mapas siguientes representan los indicadores de movilidad en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012⁸:

6. Tasa de motorización por zona de residencia
7. Tasa de equipamiento en motocicletas por zona de residencia
8. Tasa de equipamiento en bicicletas por zona de residencia
9. Número de modos de transporte público disponibles para el primer viaje desde la casa, por zona de residencia
10. Costo de los viajes en transporte colectivo con motivo trabajo, por zona de residencia
11. Duración de los viajes con motivo estudio (primaria y secundaria), por zona de residencia
12. Duración de los viajes con motivo estudio (educación superior), por zona de residencia
13. Duración de los viajes con motivo trabajo, por zona de residencia
14. Número promedio de etapas por viaje con motivo trabajo, por zona de origen
15. Número máximo de etapas por viaje con motivo trabajo, por zona de origen
16. Origen de los viajes en la mañana, con motivo trabajo, por ZAT
17. Destino de los viajes en la mañana, con motivo trabajo, por ZAT
18. Saldo de los viajes en la mañana, con motivo trabajo, por ZAT

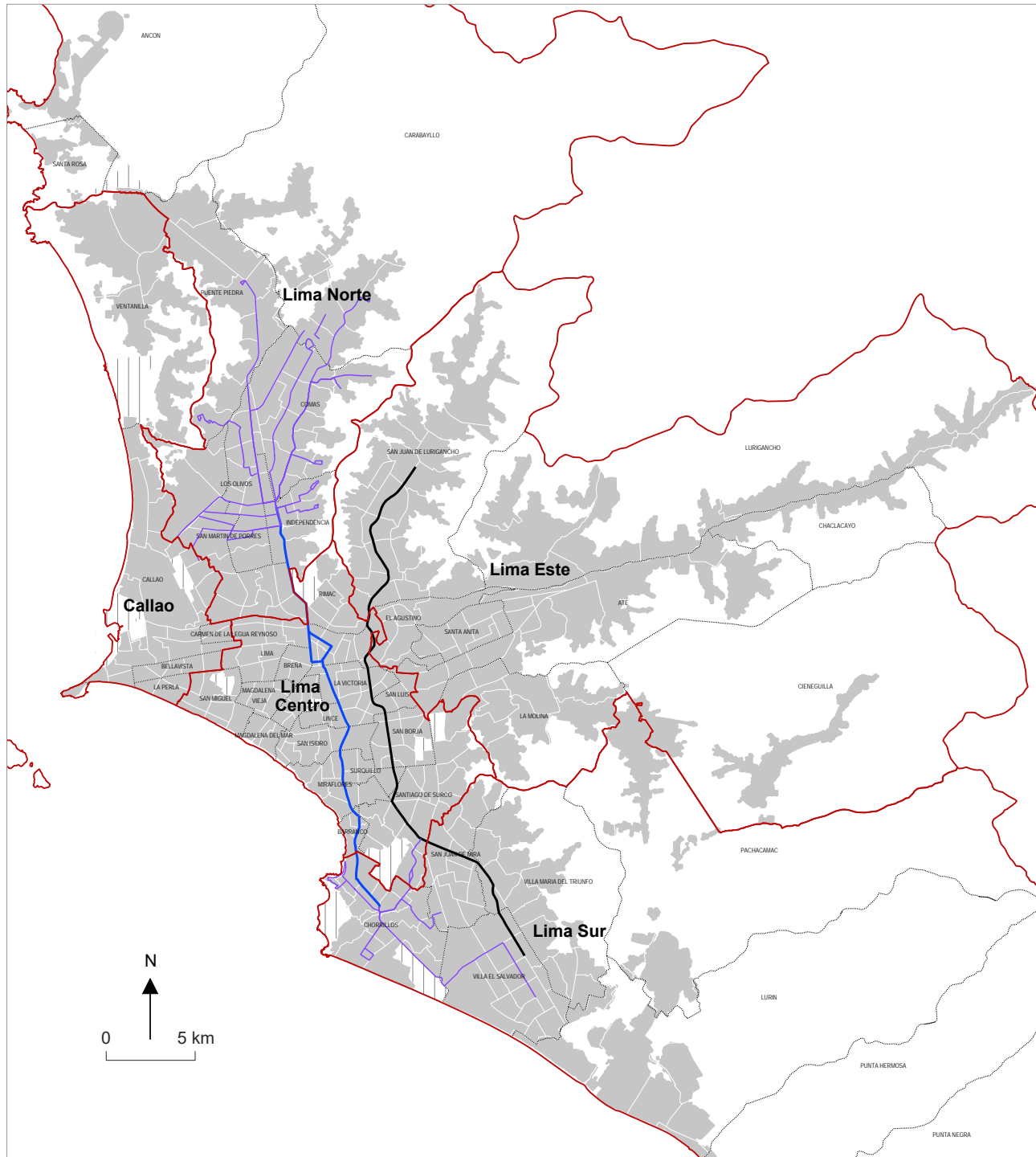
Esta segunda serie de mapas revela la fuerte relación entre la forma de crecimiento de la aglomeración de Lima-Callao y las condiciones de movilidad. El crecimiento urbano acelerado desde los años 1950 conlleva un proceso de expansión urbana importante en la periferia, caracterizado por una segregación socio espacial muy marcada. Esta serie de mapas permite mostrar cómo este proceso influye sobre los desplazamientos de las personas de acuerdo a su ubicación en la urbe.

La aglomeración de Lima-Callao se extiende a lo largo de 120 km de Norte a Sur, siguiendo el litoral, y llega hasta las primeras laderas de la cordillera central de los Andes. El proceso de expansión ganó también el valle del río Rímac a lo largo de la carretera central hacia el Este, el valle del Chillón en el Norte, el valle del Lurín en el Sur y el valle seco de San Juan de Lurigancho (al Nor-Este), hoy en día el distrito más poblado del Perú con más de un millón de habitantes. El área central, que incluye al centro histórico y a los sectores residenciales de mayor renta, constituye el polo de atracción de la mayoría de viajes. Al contrario, las periferias albergan la población con mayores desventajas, aunque el proceso de consolidación urbana permitió la mejora de las condiciones socio económicas y el desarrollo de sub centralidades en algunos sectores⁹.

Las desigualdades entre centro y periferia son reforzadas por la oferta de transporte público: los ejes de transporte público masivo se ubican en las partes centrales y logran conectar ciertas periferias. No obstante, el sistema de transporte tradicional conformado de pequeñas unidades de buses y combis sigue siendo, con los mototaxis, la única alternativa para las zonas más alejadas. En las partes de cerros, donde viven más de 2 millones de habitantes en toda la aglomeración, la topografía se vuelve una dificultad adicional: algunos sectores son accesibles en mototaxi, otros únicamente caminando por escaleras a veces muy precarias. Esta configuración muy segmentada implica mayores tiempos de viaje y mayores costos para desplazarse desde la periferia. Por último, se empieza a observar una práctica un poco más frecuente de la bicicleta mayormente en las zonas acomodadas de la ciudad. En cambio, la ausencia de infraestructura, la declividad y la peligrosidad en las vías hacen que sea un medio muy poco usado en la periferia.

⁸ Recordatorio: todos los valores son ponderados. Para las discretizaciones se definió manualmente los umbrales para que sean valores redondeados fáciles de leer.

⁹ Véase VEGA CENTENO P., DAMMERT M. C., MOSCHELLA P., VILELA M. R., BENSÚS V., FERNANDEZ DE CÓRDOVA G. D. C., PEREYRA O. (2019). Las Centralidades de Lima Metropolitana en el Siglo XXI: Una Aproximación Empírica. LIMA. Fondo Editorial PUCP.

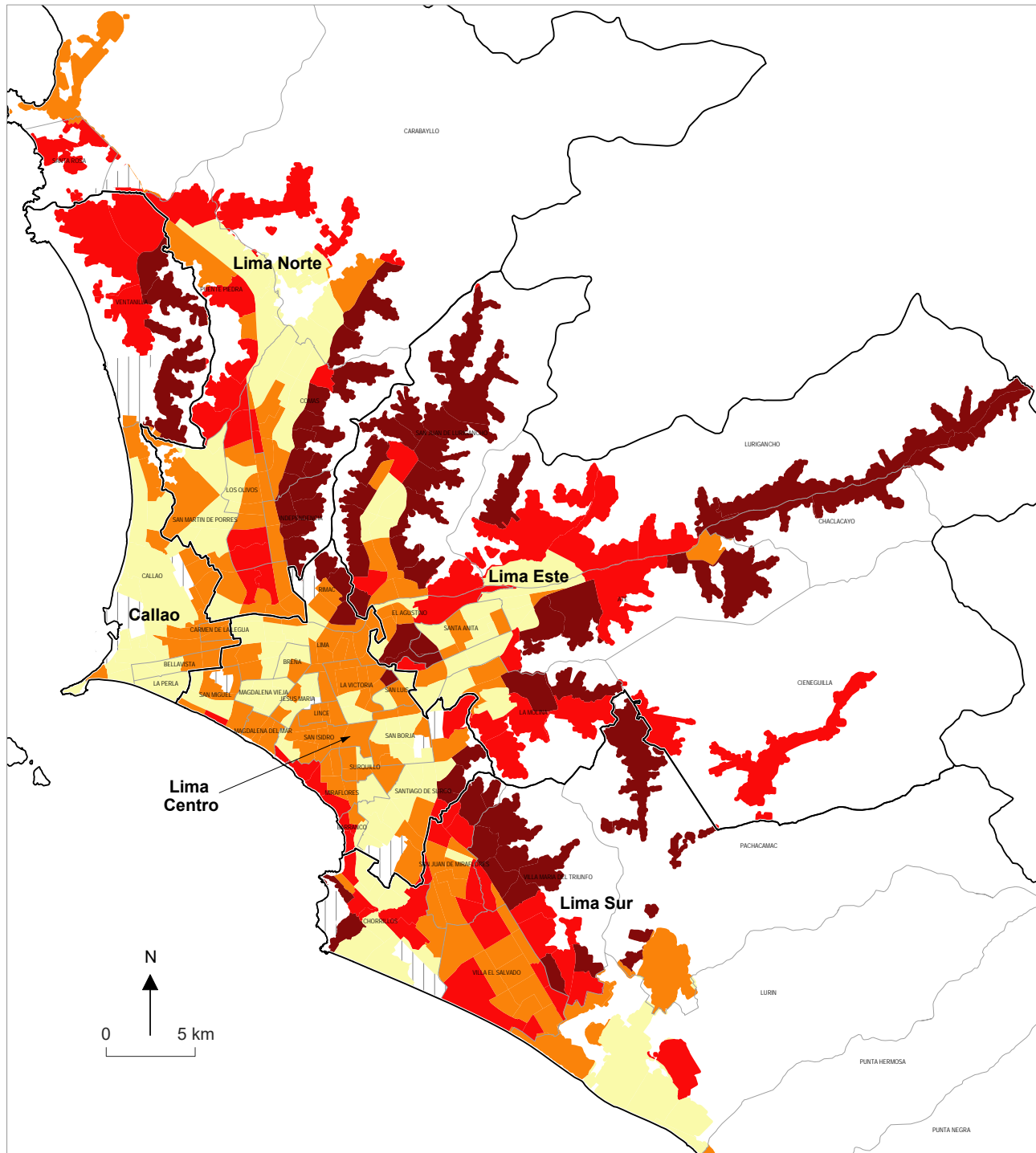


1- División político-administrativa del Área Metropolitana de Lima y Callao, sectorización de la encuesta de viaje de 2012 y red de transporte masivo

- ZAT - Zonas de Análisis del Tránsito (Mancha urbana solamente)
- Sin dato (Zonas con menos de 4 encuestas, parques, aeropuerto, etc.)
- Límites de las 5 grandes zonas (áreas interdistritales)
- Límites de distritos
- SAN JUAN DE LURIGANCHO Nombre de distrito
- Sistema de transporte masivo (BRT)**
- Metro - Línea 1 (2016)
- Metropolitano
- Metropolitano - Alimentadores

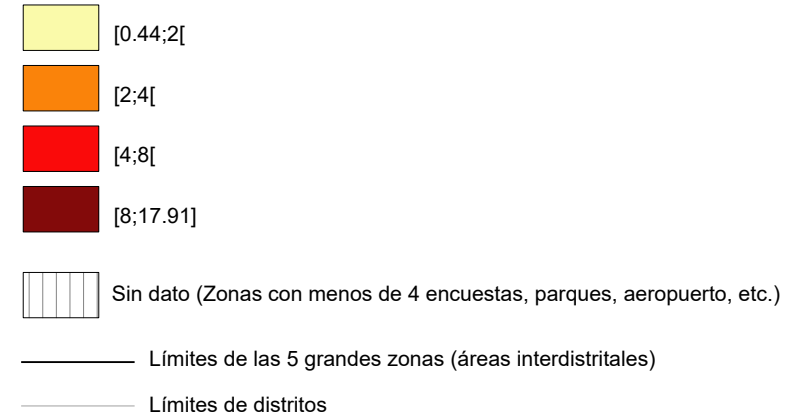
En 2012, el Área Metropolitana de Lima y Callao (AM) consta de un total de 49 municipios distritales, 43 en la Provincia de Lima y 6 en la Provincia constitucional de Callao. El AM está también conformada por 5 grandes zonas urbanas (áreas interdistritales), una que corresponde a la Provincia de Callao y 4 a la Provincia de Lima. Para fines de modelación de transporte, el AM fue adicionalmente dividida en 427 Zonas de Análisis de Transporte (ZAT) que sirvieron de base para levantar la información de la Encuesta de viaje personal en hogares (EVPH) en el año 2012. El AM cuenta con dos sistemas de transporte masivo, siguiendo un eje norte-sur:

- El Metropolitano, un sistema de BRT (Bus Rapid Transit: buses biarticulados que circulan en carriles exclusivos) completado con bus alimentadores, que opera desde 2010.
- El Metro, un tren eléctrico elevado que entró en operación en 2012, con una ampliación hasta San Juan de Lurigancho en 2014.

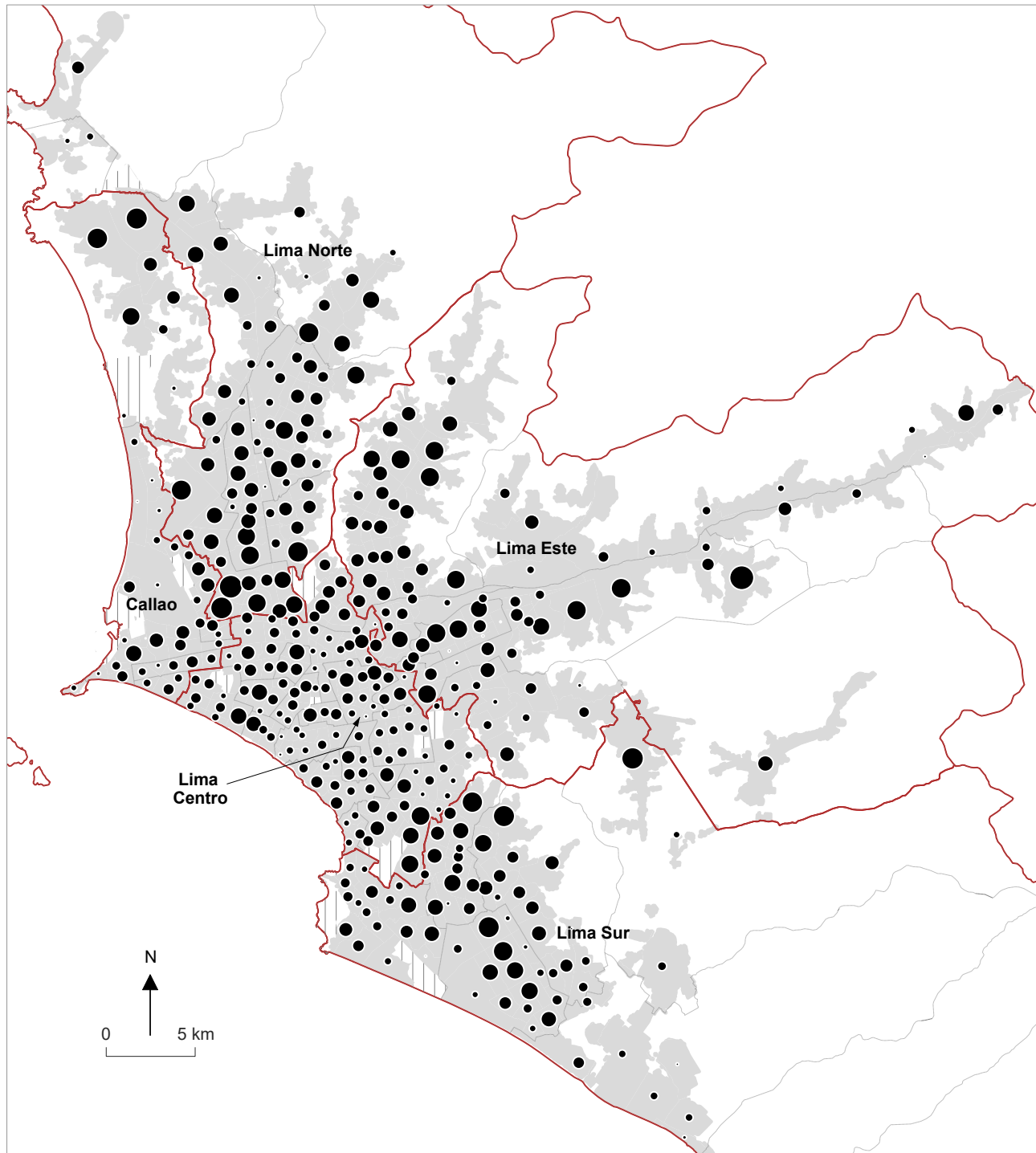


2- Pendiente promedio en el Área Metropolitana de Lima y Callao

Pendiente promedio en grado por ZAT



El relieve es una variable fundamental para entender las características de urbanización y de movilidad en la metrópoli limeña. El Área Metropolitana presenta dos conjuntos geográficos muy distintos. El primero concierne el área central de la ciudad y sus extensiones al Norte y al Sur siguiendo el litoral, que ocupan una superficie relativamente plana y bastante favorable para los modos de desplazamiento no motorizados, como la caminata o la bicicleta. Sin embargo, la extensión de este primer conjunto geográfico, su poca densidad y la sobre concentración de empleos en la zona central hacen que las distancias que recorrer sean largas. Estos factores, así como la peligrosidad vial y la carencia de infraestructuras (aceras, ciclovías), limitan el desarrollo de los modos no motorizados. El segundo conjunto concierne las primeras estribaciones andinas, donde se extendió la urbanización informal a partir de la segunda mitad del siglo XX, y que concentran dificultades. Son zonas muy empinadas, de muy difícil acceso, a veces únicamente con escaleras que pueden ser de calidad muy precaria. Algunos cerros centrales están ya totalmente urbanizados, y los otros forman un cinturón donde el límite urbano va extendiéndose a menudo fuera del control de las autoridades públicas.



3- Número de hogares en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Número de hogares por ZAT



Mancha urbana

Sin dato (Zonas con menos de 4 encuestas, parques, aeropuerto, etc.)

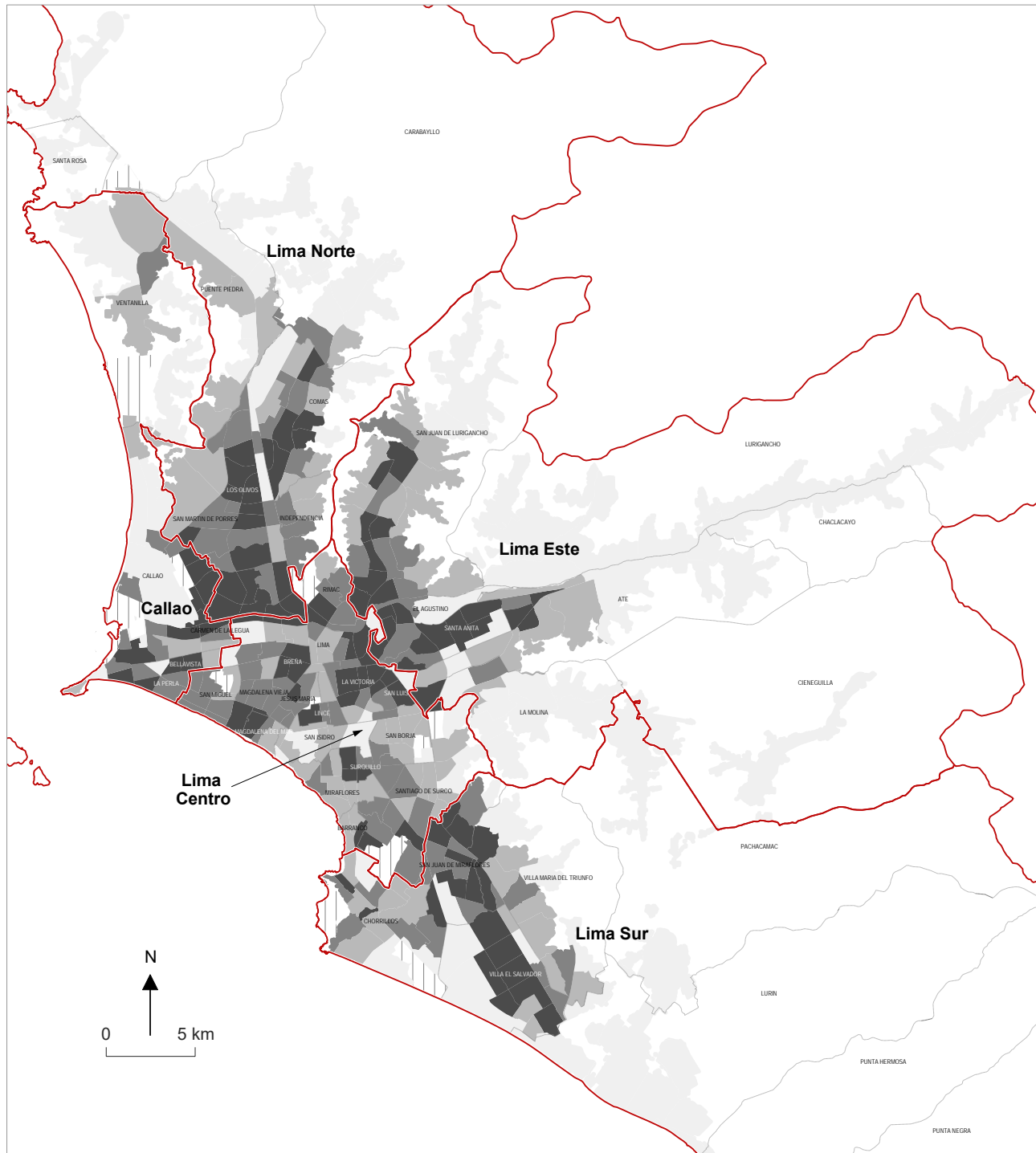
Límites de las 5 grandes zonas (áreas interdistritales)

Límites de distritos

Según el INEI, el Área Metropolitana de Lima y Callao contaban 2.458.719 hogares en el año 2012. El número promedio de personas por hogar era de 3.8. La distribución espacial de los hogares no es uniforme. Resaltan altas concentraciones en las tres siguientes grandes zonas:

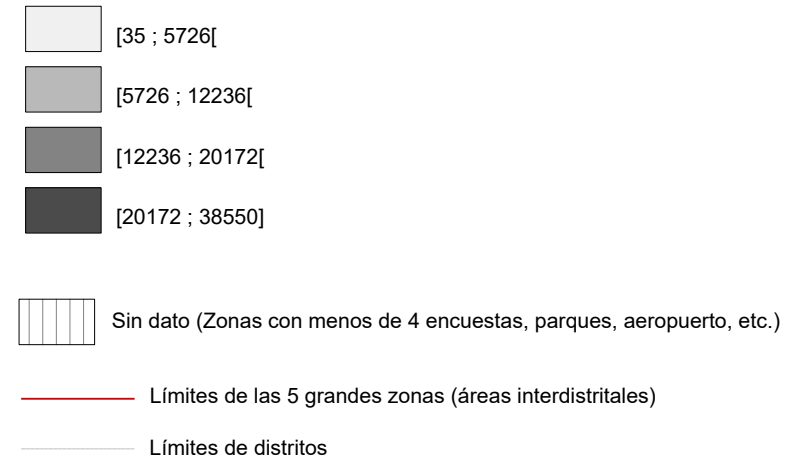
- En Lima Norte, en los distritos de San Martín de Porres, Puente Piedra, Independencia y Comas,
- En Lima Este, en San Juan de Lurigancho y Santa Anita,
- En Lima Sur, en Villa el Salvador, San Juan de Miraflores y parte de Villa María del Triunfo.

En contraste, el área central (Lima Centro) tiene cantidades de hogares relativamente menores a pesar de años de boom inmobiliario. Del mismo modo, la extrema periferia concentra poca población siendo zonas de expansión reciente.

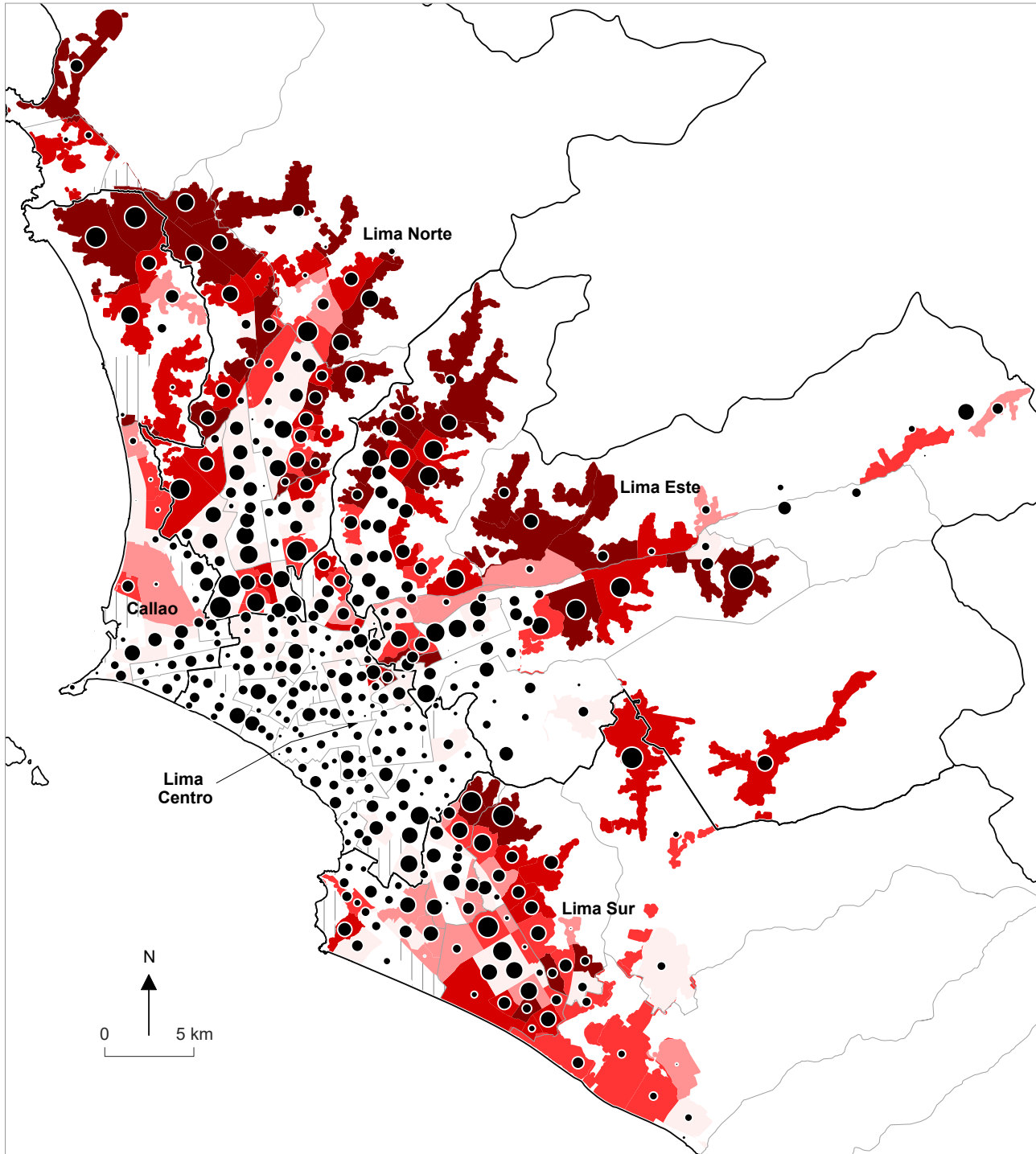


4- Densidad de población en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Número de habitantes por kilómetros cuadrados por ZAT

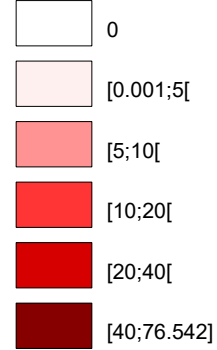


Este mapa de densidad de población permite completar el análisis de la repartición de los hogares. Se evidencian densidades elevadas de más de 20000 habitantes por km² en las partes más consolidadas de Lima Sur, Lima Este y Lima Norte. En este mapa resaltan además pequeñas zonas densas en la parte central de la ciudad, alrededor del centro histórico y en Callao. Las periferias de la ciudad, en contraste, aparecen poco densas, con menos de 5700 habitantes por km². Reflejan un proceso de expansión urbana horizontal, en gran parte con un origen de ocupación informal del suelo.

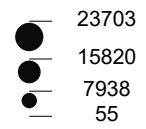


5- Jerarquía social en el Área Metropolitana de Lima y Callao por zona de residencia, según la estratificación socioeconómica (NSE) y número de hogares en 2012

Proporción de manzanas con ingreso promedio bajo (estrato 1) por ZAT (%)



Número de hogares por ZAT

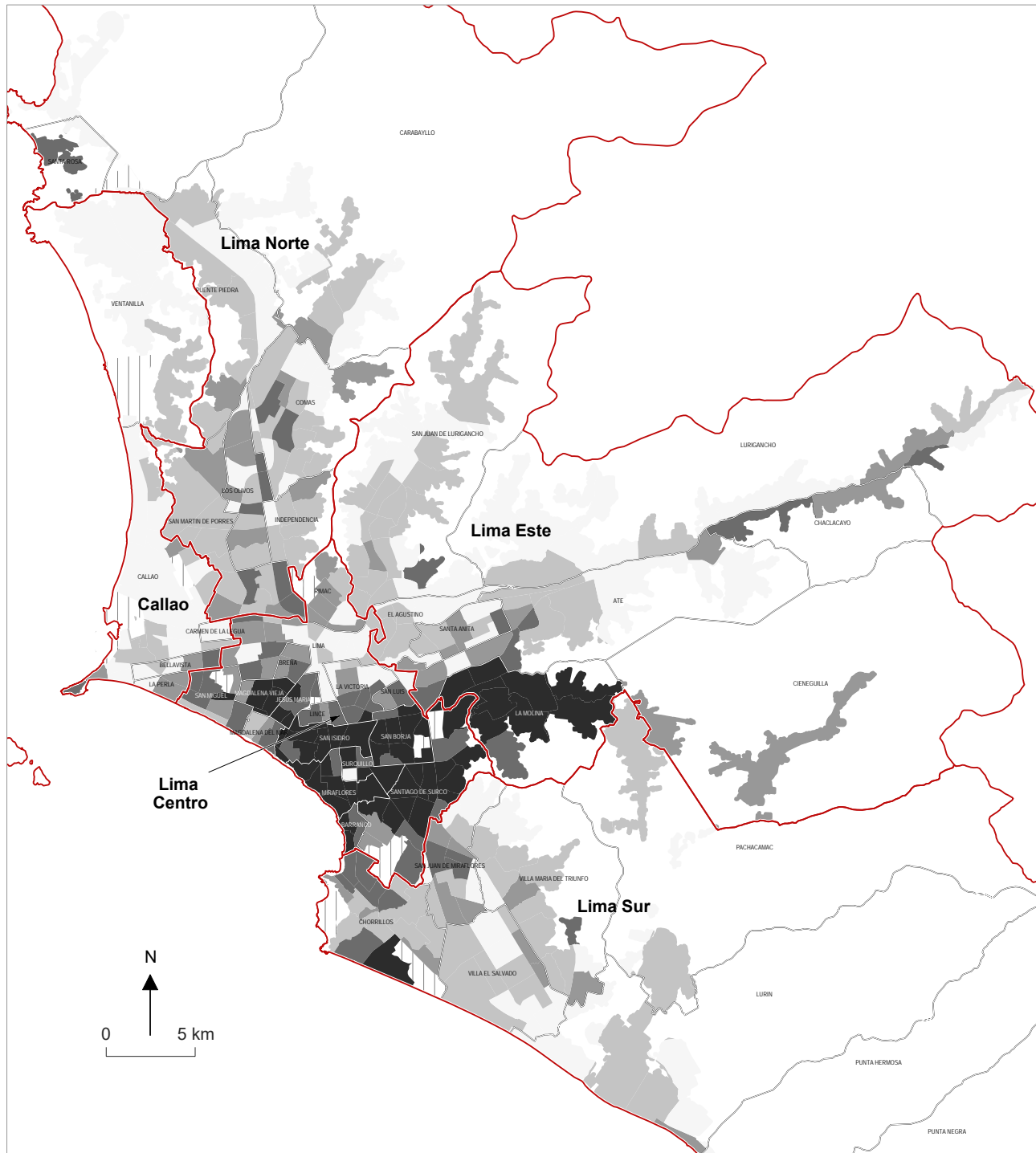


▨ Sin dato (Zonas con menos de 4 encuestas, parques, aeropuerto, etc.)

— Límites de las 5 grandes zonas (áreas interdistritales)

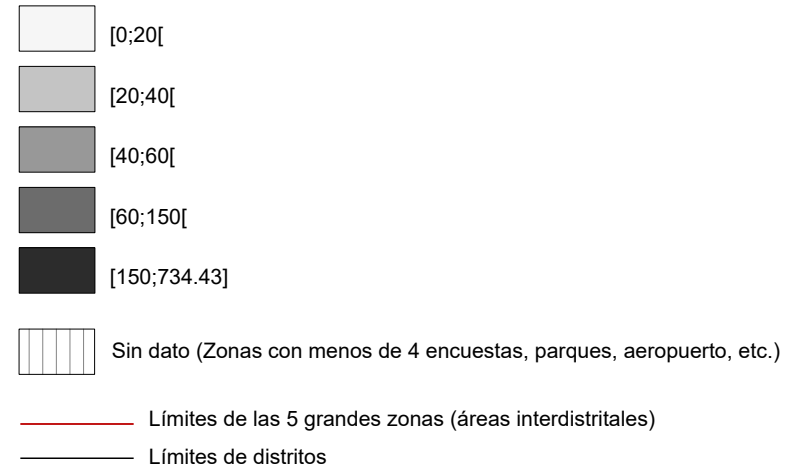
— Límites de distritos

Este mapa muestra la localización de los hogares más pobres (estrato 1, con ingreso promedio por manzana menor de 576 soles por mes en 2012) que se concentran principalmente en un cinturón periférico. Son las zonas urbanas más recientes, todavía muy poco densas, en proceso de consolidación. En estas periferias sobresalen algunos sectores con más de 40 % de hogares pobres, como Pachacútec en Ventanilla, el norte de Puente Piedra y Carabaylo en Lima Norte; como Jicamarca y las laderas de San Juan de Lurigancho, Huaycán y Cajamarquilla en Lima Este, y como las partes altas de Villa María del Triunfo en Lima Sur. Se evidencian además unos bolsones de pobreza en las áreas centrales, en los barrios pericentrales densos del Agustino, La Victoria y Ate, o pasando el río Rímac, en varios sectores de Lima Norte. Los hogares de estrato 1 representan el 13,2% del total de los hogares del AM. Cabe notar que, dado su método de cálculo, el ingreso promedio oculta la presencia de hogares con extrema pobreza en los sectores consolidados.

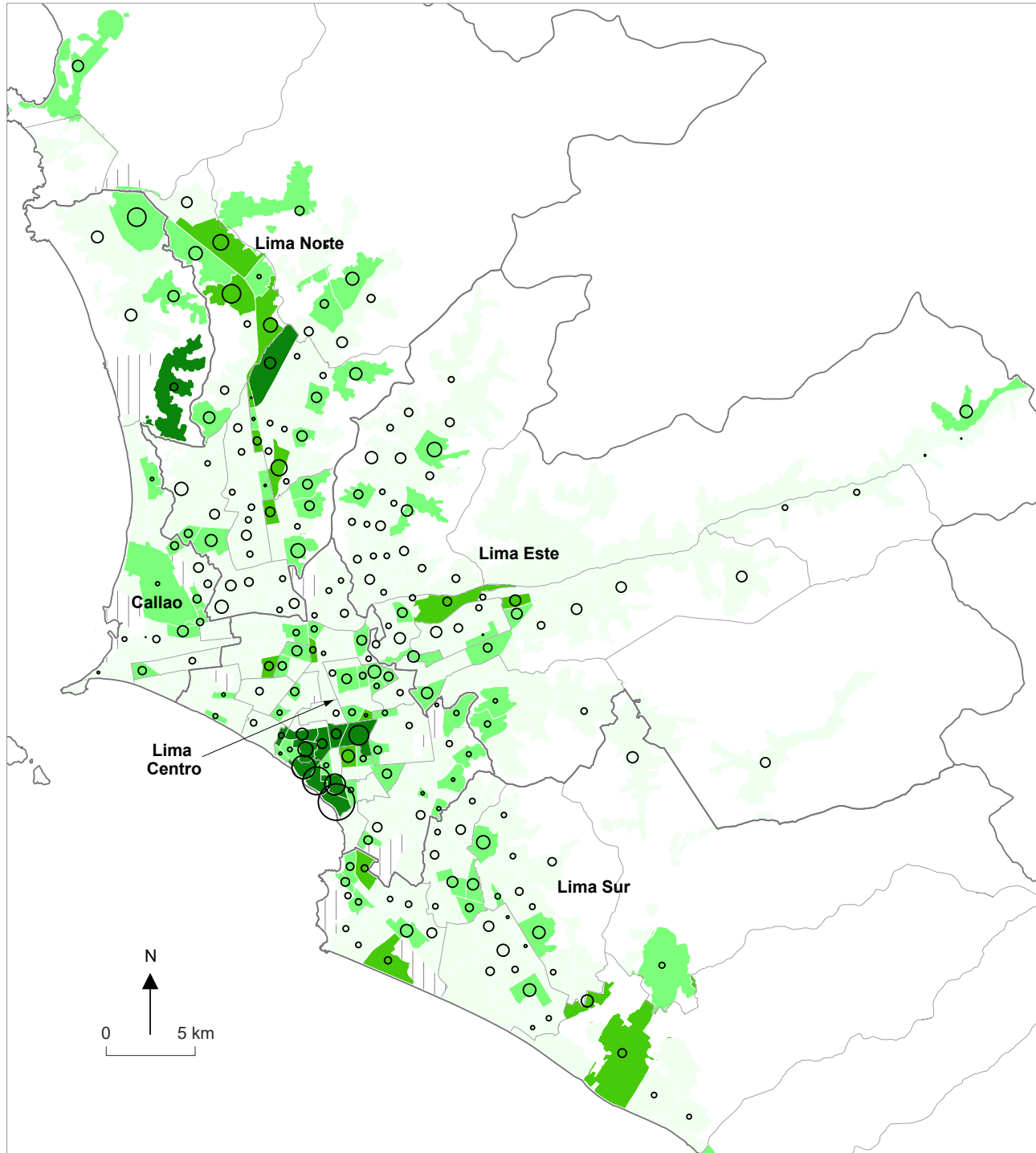


6- Tasa de motorización por zona de residencia en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Número de automóviles por cada 1,000 habitantes y por ZAT

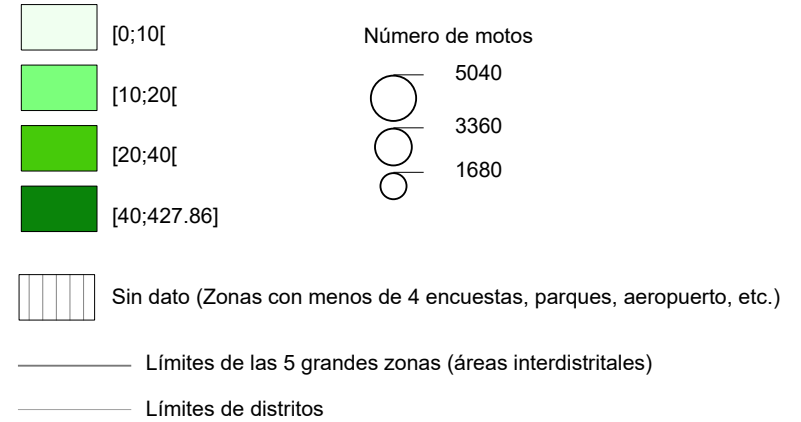


Los hogares con mayor tenencia de carros individuales, un modo de transporte muy selectivo socialmente, se concentran lógicamente en Lima Centro, en los distritos de más alta renta, desde San Miguel hasta La Molina en Lima Este, pasando por San Isidro y Miraflores. En estas zonas, encontramos entre 150 y 734 vehículos por cada 1000 habitantes. Sobresalen también algunos enclaves residenciales de mayores ingresos en la periferia, como en Chorrillos (Lima Sur) o en Chaclacayo en Lurigancho-Chosica (Lima Este). La tasa promedio del AM alcanza apenas 52 carros por cada 1000 habitantes, siendo una de las tasas más bajas de América Latina (en comparación esta tasa era de 130 autos por cada 1000 habitantes en el año 2019 en Bogotá). En las periferias, la tenencia de carro es mínima.

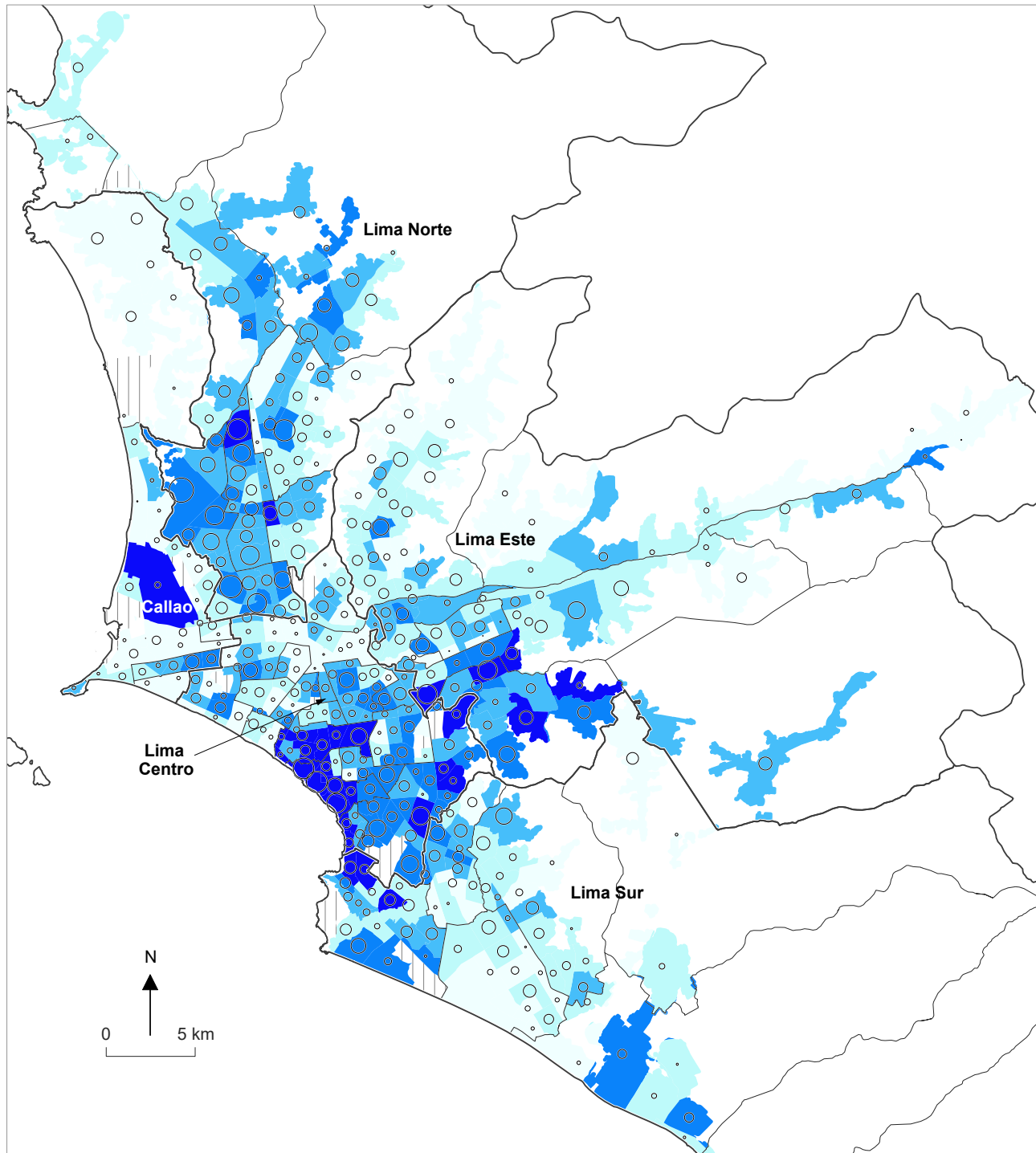


7- Tasa de equipamiento en motocicletas por zona de residencia en el Área Metropolitana de Lima-Callao (2012)

Número de motocicletas por cada 1,000 habitantes y por ZAT

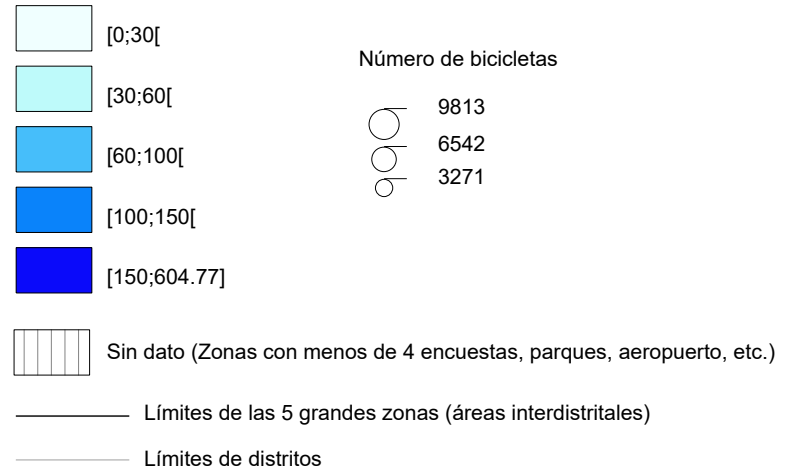


El equipamiento en motocicletas era bajo en el Área Metropolitana de Lima y Callao en el año 2012. La tasa promedio era de 7 por cada 1000 habitantes muy inferior a la tasa por ejemplo de Bogotá que alcanzaba 52 por cada 1000 habitantes en 2019. A pesar de ser un medio de transporte asequible para las clases populares y la clase media, el mapa no indica un equipamiento mayor en las áreas con menores ingresos. Aparecen más bien algunas zonas específicas, en particular un sector por Miraflores y San Isidro en Lima Centro, y otro en Comas y Puente Piedra en Lima Norte.

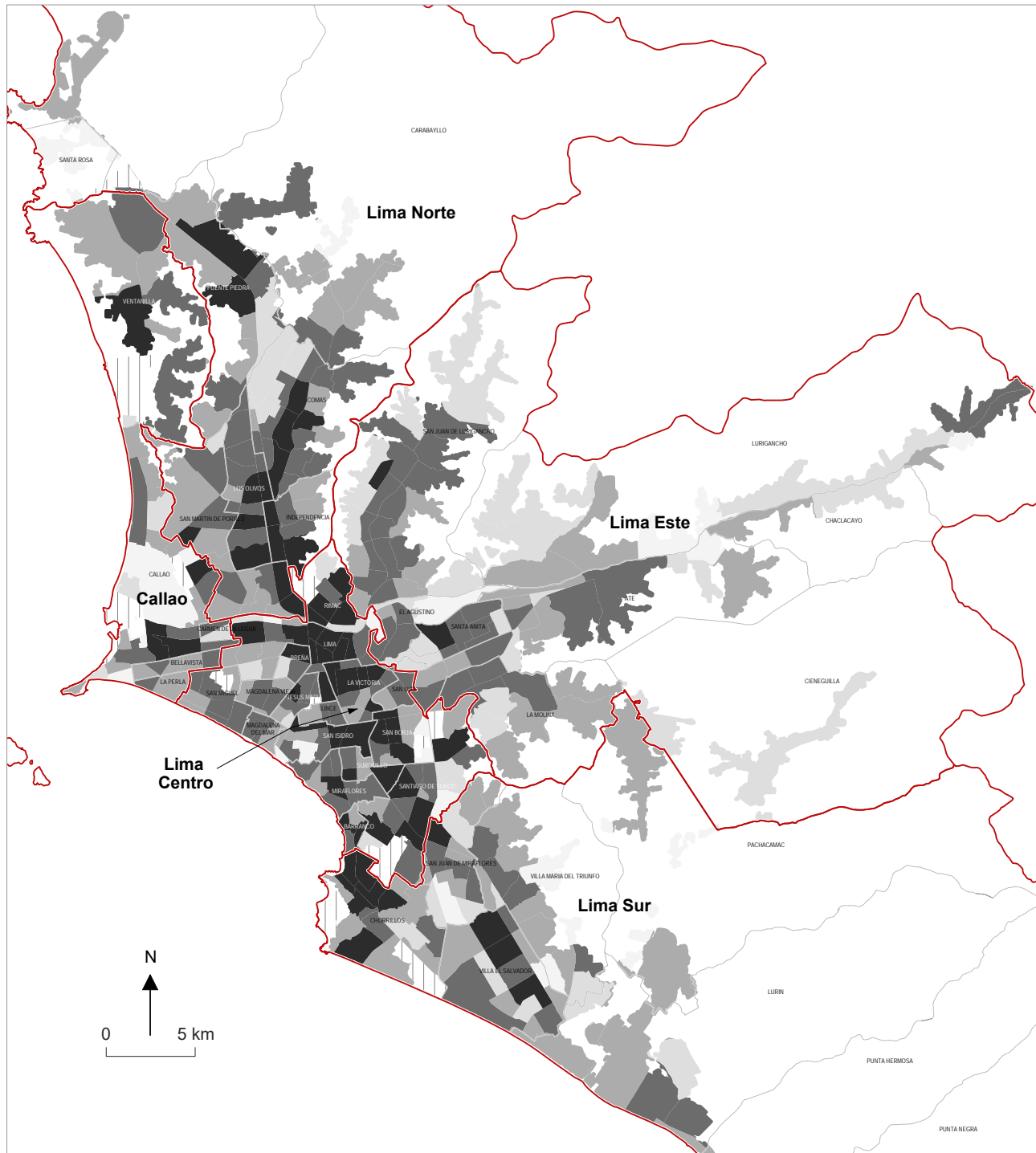


8- Tasa de equipamiento en bicicletas por zona de residencia en el Área Metropolitana de Lima-Callao (2012)

Número de bicicletas por cada 1,000 habitantes y por ZAT

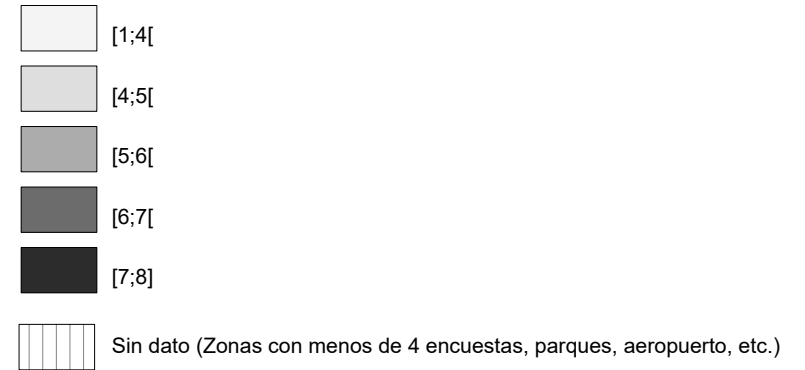


En comparación con la motocicleta, una mayor cantidad de hogares posee bicicletas en el Área Metropolitana de Lima y Callao. La tasa de equipamiento alcanza 62 bicicletas por cada 1000 habitantes (198 bicicletas por cada 1000 habitantes en Bogotá en 2019). Las encontramos en hogares de diferentes estratos sociales, tanto en las zonas acomodadas entre San Isidro y Miraflores, como en sectores populares, sobre todo en Lima Norte. En Lima Este (excepto en La Molina) y en Lima Sur, su presencia es muy escasa. Las zonas entorno a los centros históricos de Callao y de Lima presentan de igual manera un equipamiento bajo. Cabe notar que el relieve condiciona también la tenencia de bicicletas, teniendo los sectores empinados las tasas más bajas.



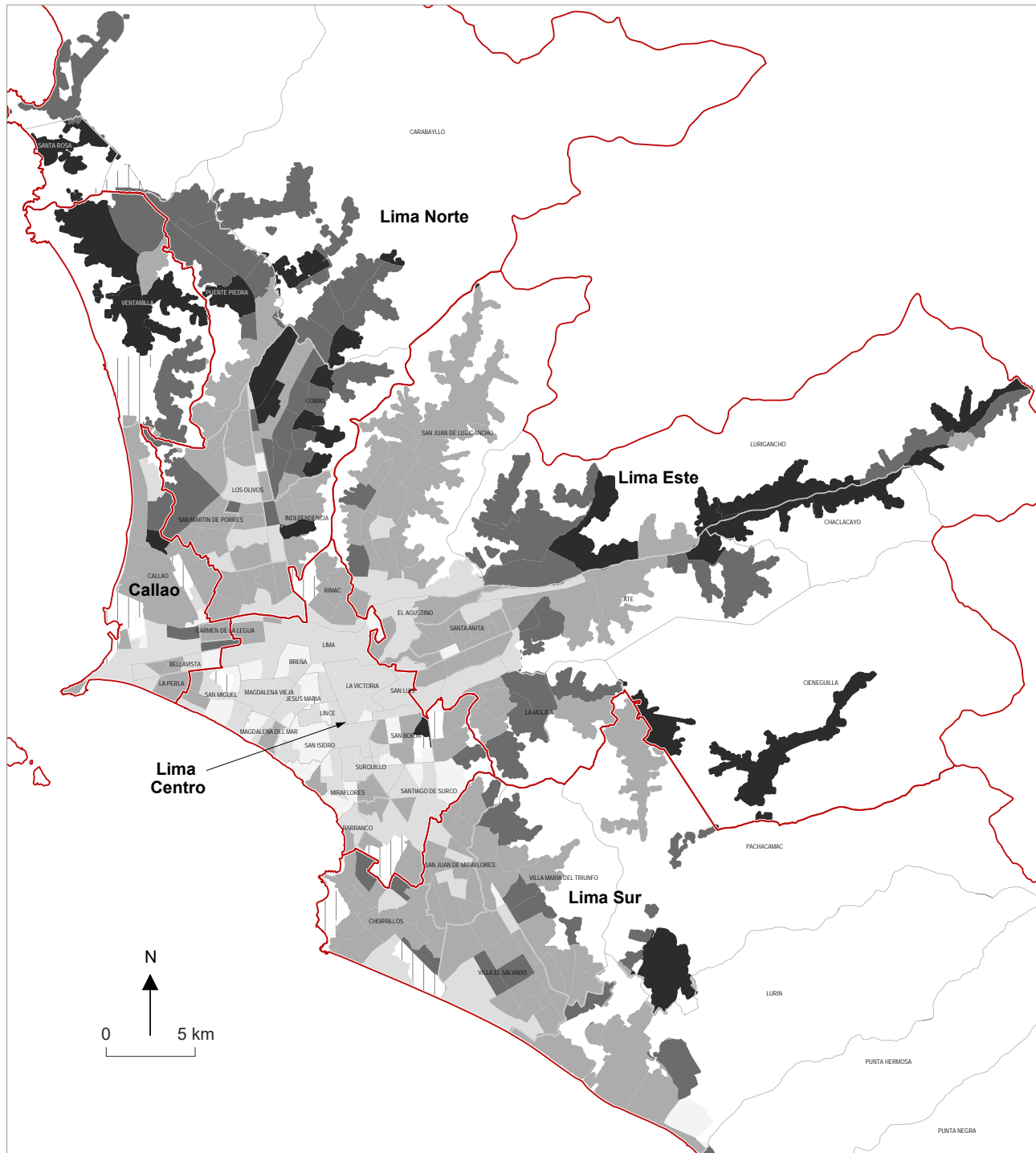
9- Número de modos de transportes públicos disponibles para el primer viaje desde la casa, por zona de residencia en el Área Metropolitana de Lima-Callao (2012)

Número de modos de transportes públicos disponibles por ZAT
(sobre un total de 8 existentes)



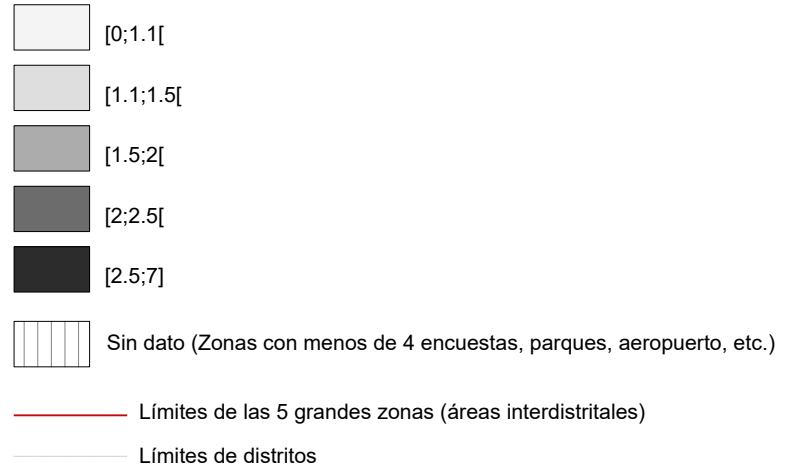
— Límites de las 5 grandes zonas (áreas interdistritales)
— Límites de distritos

Este mapa ilustra primero la diversidad de la provisión de transporte público en el Área Metropolitana de Lima y Callao. En muchas partes, se puede acceder a más de 6 modos de transportes (incluyendo Mototaxi, Taxi, Colectivo, Combi, Microbús, Ómnibus, Metropolitano, Tren). Segundo, el mapa evidencia la concentración de los servicios de BRT en el territorio. Existe así una buena conectividad en el eje central que va desde Lima Norte (Comas) hasta Lima Sur (Villa El Salvador), y también en un eje que va hacia San Juan de Lurigancho. En estos ejes, las líneas de transporte masivo compiten con otros modos. Para el usuario, en estos ejes existen mayores opciones, lo que se traduce también por una mayor congestión. La cantidad de alternativas disminuye en las periferias más alejadas, en Ventanilla, al extremo norte y en las laderas de San Juan de Lurigancho, en todo Lima Este, en Manchay, en Villa María del Triunfo y más al Sur. Ello puede implicar la necesidad de mayores trasbordos, y por ende mayores costos (mapa 10) debido a la casi ausencia de integración tarifaria (salvo en el caso del Metropolitano y sus alimentadores).

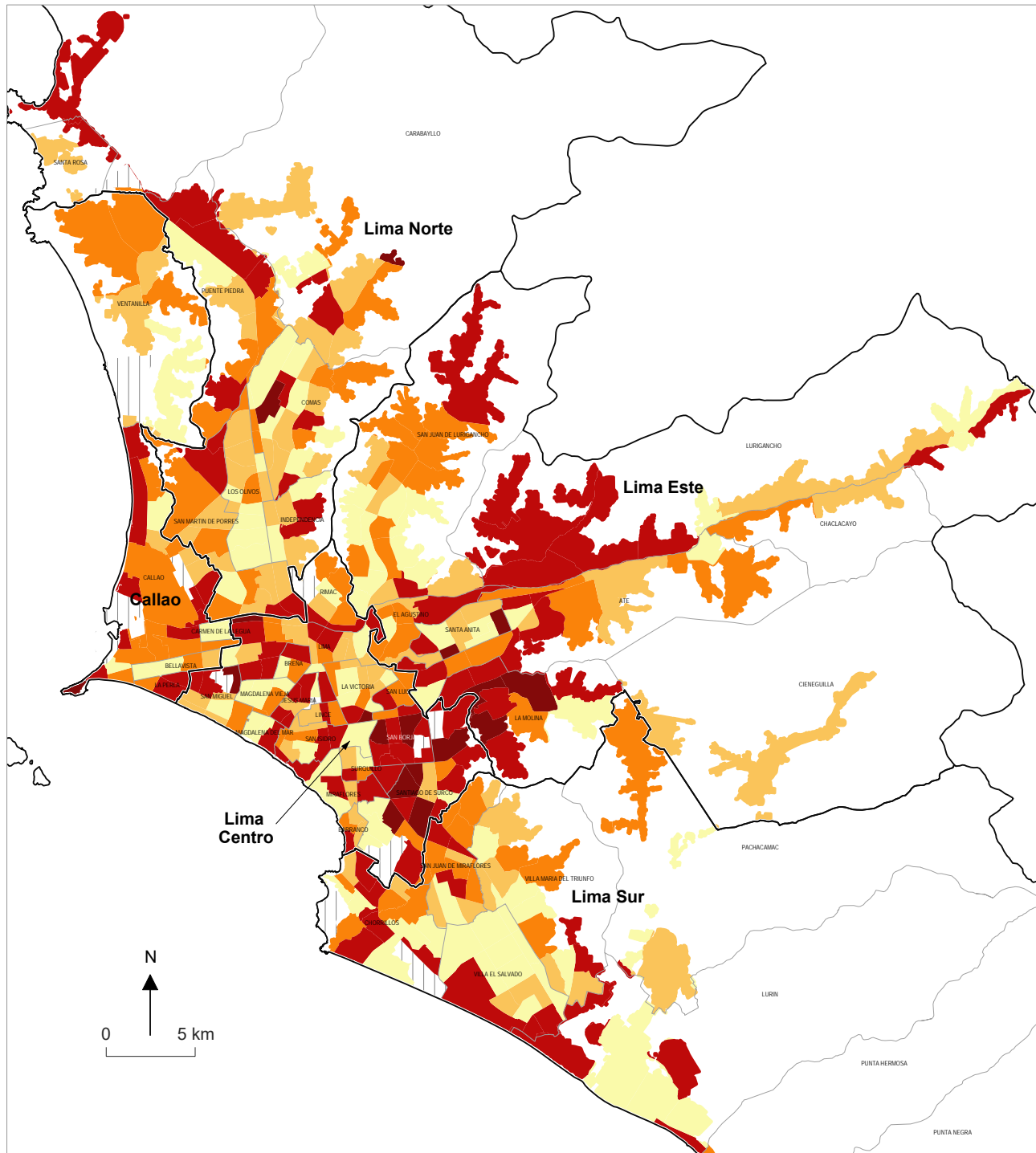


10- Costo de los viajes en transporte colectivo con motivo trabajo, por zona de residencia, en el Área Metropolitana de Lima-Callao (2012)

Costo de los viajes (Se calculó el costo únicamente para los viajes que tienen un destino fuera de su ZAT de origen, en soles peruanos)

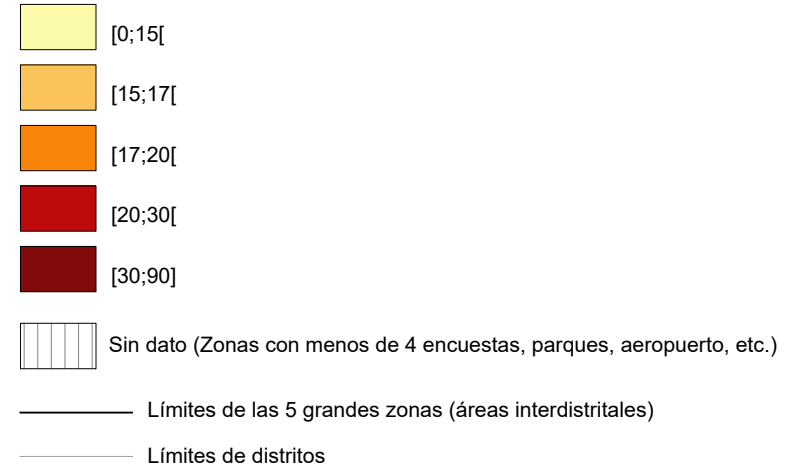


Este indicador, que remite al dinero que invierten las personas en sus traslados en transporte colectivo (Colectivo, Combi, Microbús, Ómnibus, Metropolitano) para ir al trabajo, refleja un gradiente centro-periferia muy marcado. Los pobres de la periferia gastan más que los ricos del centro. Para muchos individuos que viven en los barrios suburbanos, el pasaje supera 1.5 soles, o sea 3 soles diarios ida y vuelta (equivalente a 0.80 USD). En algunos sectores muy alejados, el costo alcanza 14 soles diarios (4 USD). Este precio comparativamente más alto en las periferias se debe a la necesidad de recorrer mayores distancias y al trasbordo por diferentes modos sin integración tarifaria en la mayoría de los casos. En contraste, el mapa evidencia el precio relativamente módico del transporte público en el centro. El mapa deja pensar que el Tren Eléctrico (con pasaje subsidiado a 1.50 soles) permite una disminución de los costos en su área de influencia (en particular de San Juan de Lurigancho hasta Villa El Salvador), lo que no resalta tanto con el Metropolitano (con un pasaje a 2 soles en 2012, y que subió posteriormente a 2.50 soles en 2014).

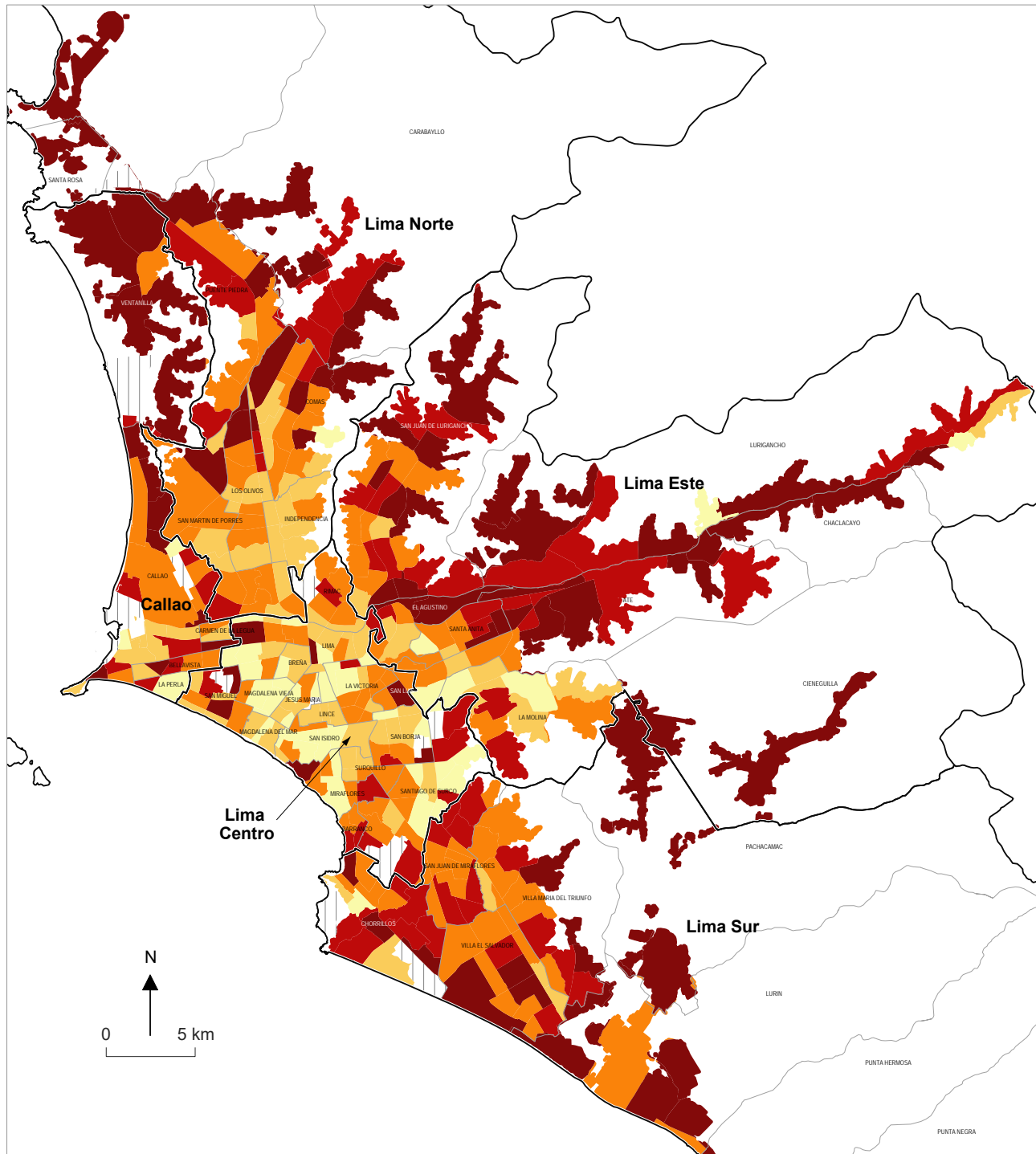


11- Duración de los viajes con motivo estudio (primaria y secundaria), por zona de residencia en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Tiempo promedio de los viajes en minutos

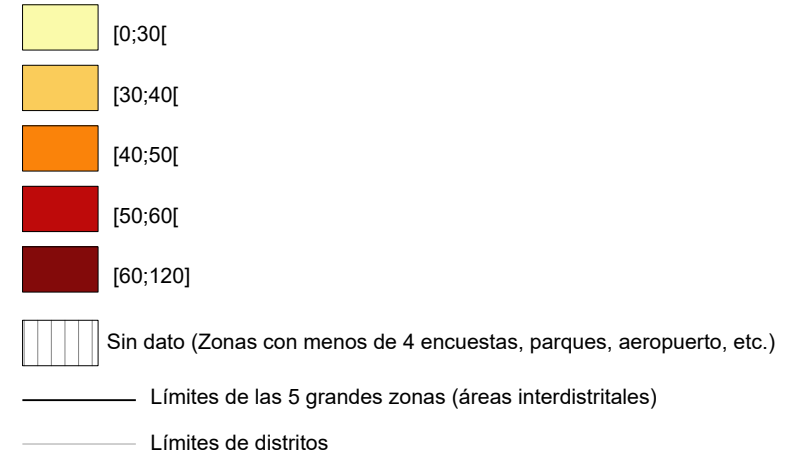


La duración de los viajes para alumnos de primaria y secundaria plasma dos tendencias. La primera es la mayor duración de los viajes para los niños de clases medias y altas, por ejemplo, en zonas de La Molina, de Santiago de Surco o de San Isidro, debido a la asistencia a colegios privados alejados del lugar de residencia. La segunda tendencia corresponde al mayor tiempo de viaje en los sectores periféricos de la ciudad. Ello se puede explicar por la ausencia de escuelas en algunos lugares, o por la decisión de las familias de mandar a sus hijos en otros centros educativos, más alejados, o también en algunos barrios por el hecho de que los niños tienen que ir caminando, a veces en zonas empujadas. Cabe precisar que la cobertura territorial de los centros educativos es relativamente buena, pero la calidad de la oferta, como el costo de las matrículas, pueden variar mucho.

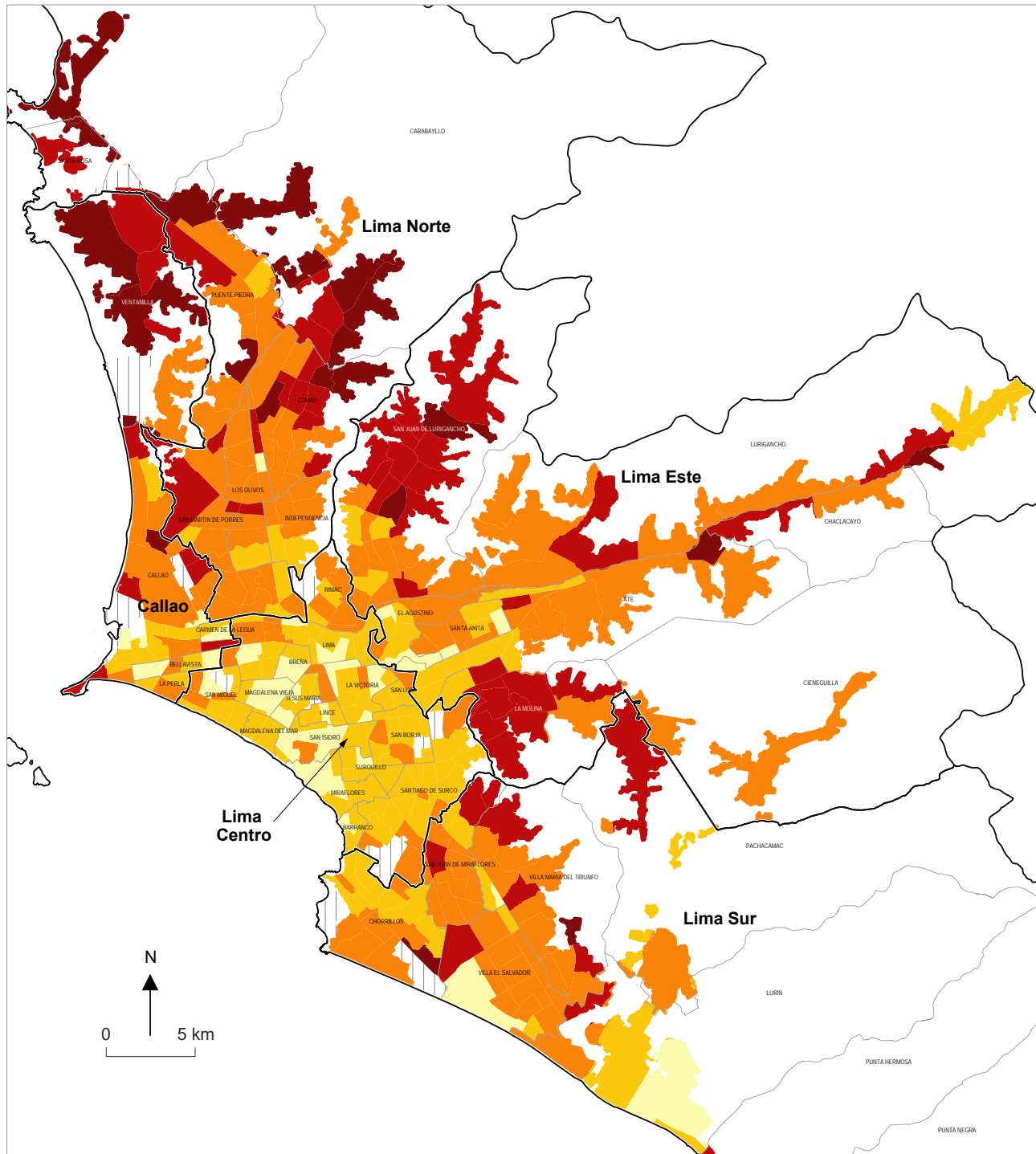


12- Duración de los viajes con motivo estudio (educación superior) por zona de residencia en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Tiempo promedio de los viajes en minutos

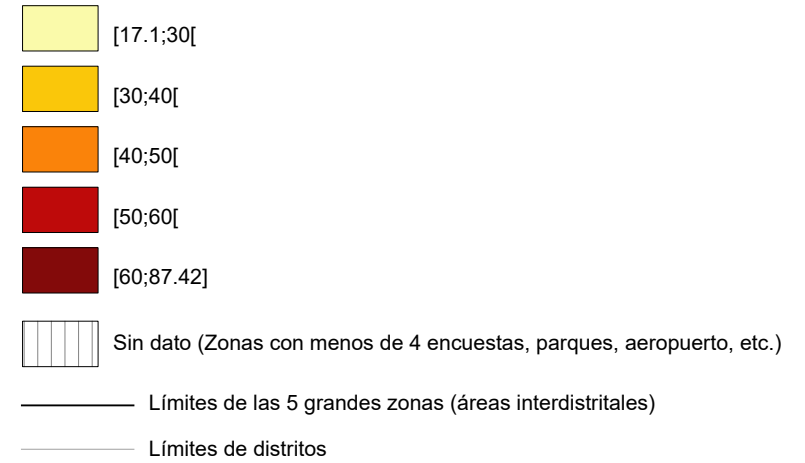


La duración de los viajes para acceder a los centros universitarios en el Área Metropolitana de Lima y Callao responde a una lógica radioconcéntrica, debido a la concentración de las universidades en las zonas centrales. Por ende, los que experimentan mayores tiempos de transporte, son los estudiantes universitarios que viven en zonas con menor ingreso en la periferia. Sus trayectos pueden ser bastante largos, de una hasta dos horas en los casos más extremos. El desarrollo de universidades en las periferias populares, en su mayoría privadas, permite captar parte del público estudiantil universitario, pero no es suficiente para equiparar la distribución inequitativa de los centros de educación superior dentro de la urbe. Este indicador evidencia una fuerte desigualdad de oportunidades.

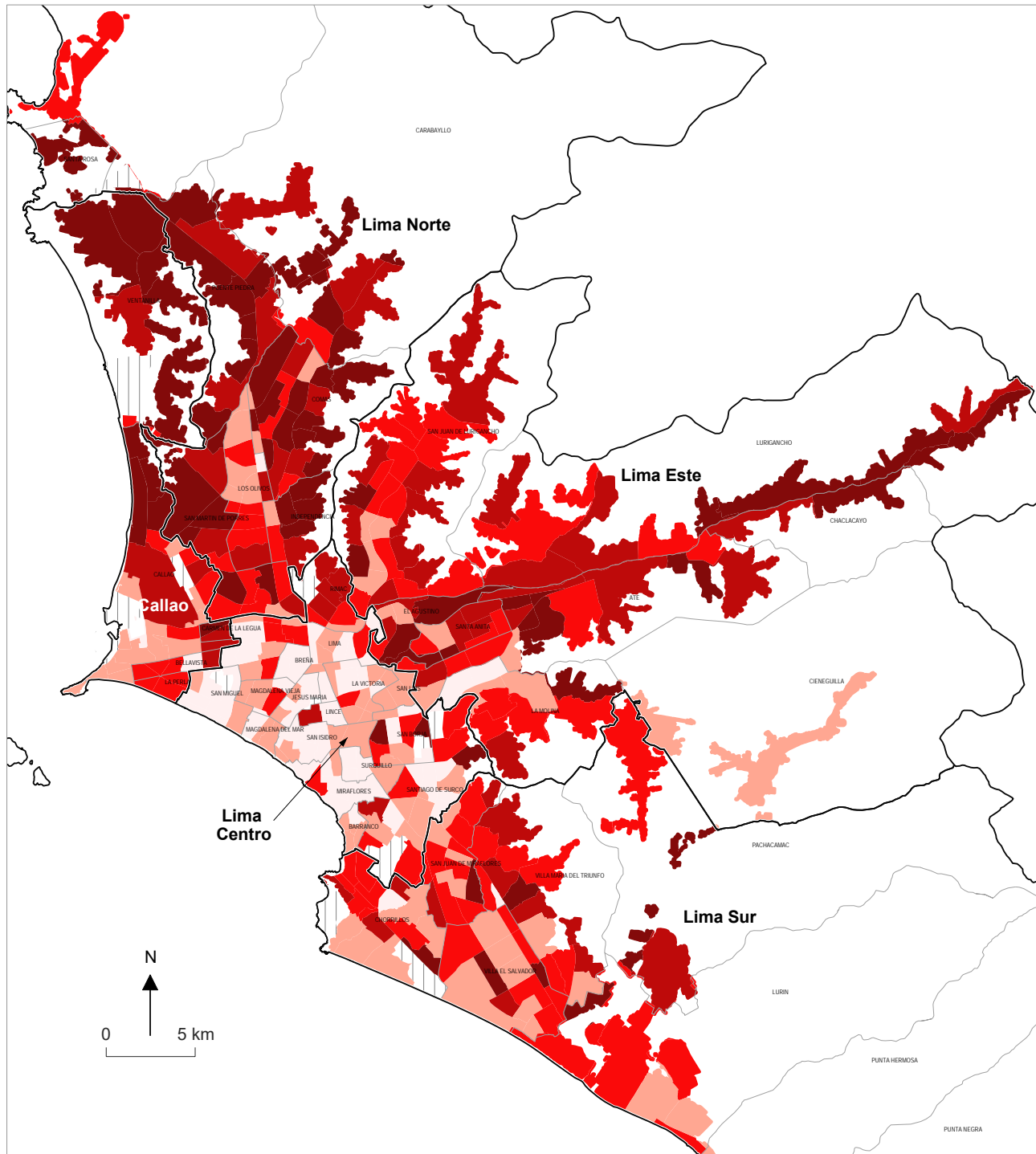


13- Duración de los viajes con motivo trabajo por zona de residencia en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Tiempo promedio de los viajes en minutos

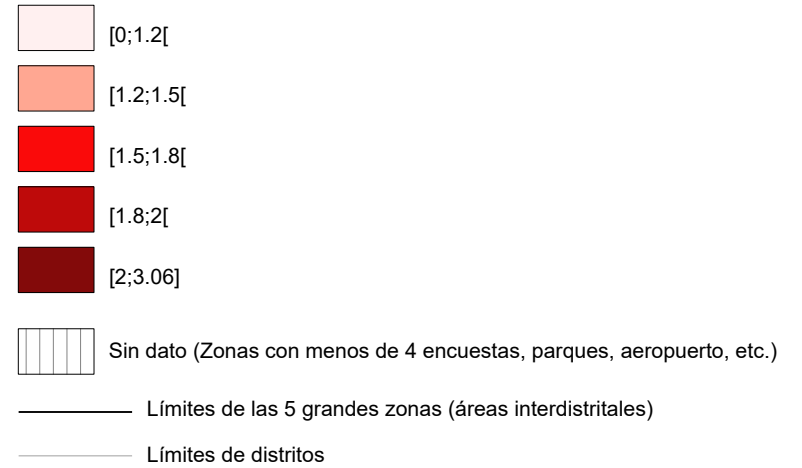


La duración de los viajes para ir al trabajo está directamente condicionada por la estructura urbana de la aglomeración, a la cual se adiciona la oferta de transporte (tasa de motorización y calidad del transporte público). Mientras se concentra la gran mayoría de los empleos en Lima Centro, las zonas residenciales con mayor población (mapa 3) se encuentran de su lado fuera del área central. Esta estructura urbana ocasiona viajes superiores a 40 min en la mayoría de las periferias, y a menudo superiores a una hora. La situación de Lima Norte aparece más difícil, en comparación con Lima Sur o Lima Este. Cabe mencionar el caso de La Molina, distrito de clase media-alta y alta, en Lima Este, donde los tiempos de viajes altos se explican por el uso masivo de autos particulares que ocasionan mucha congestión.

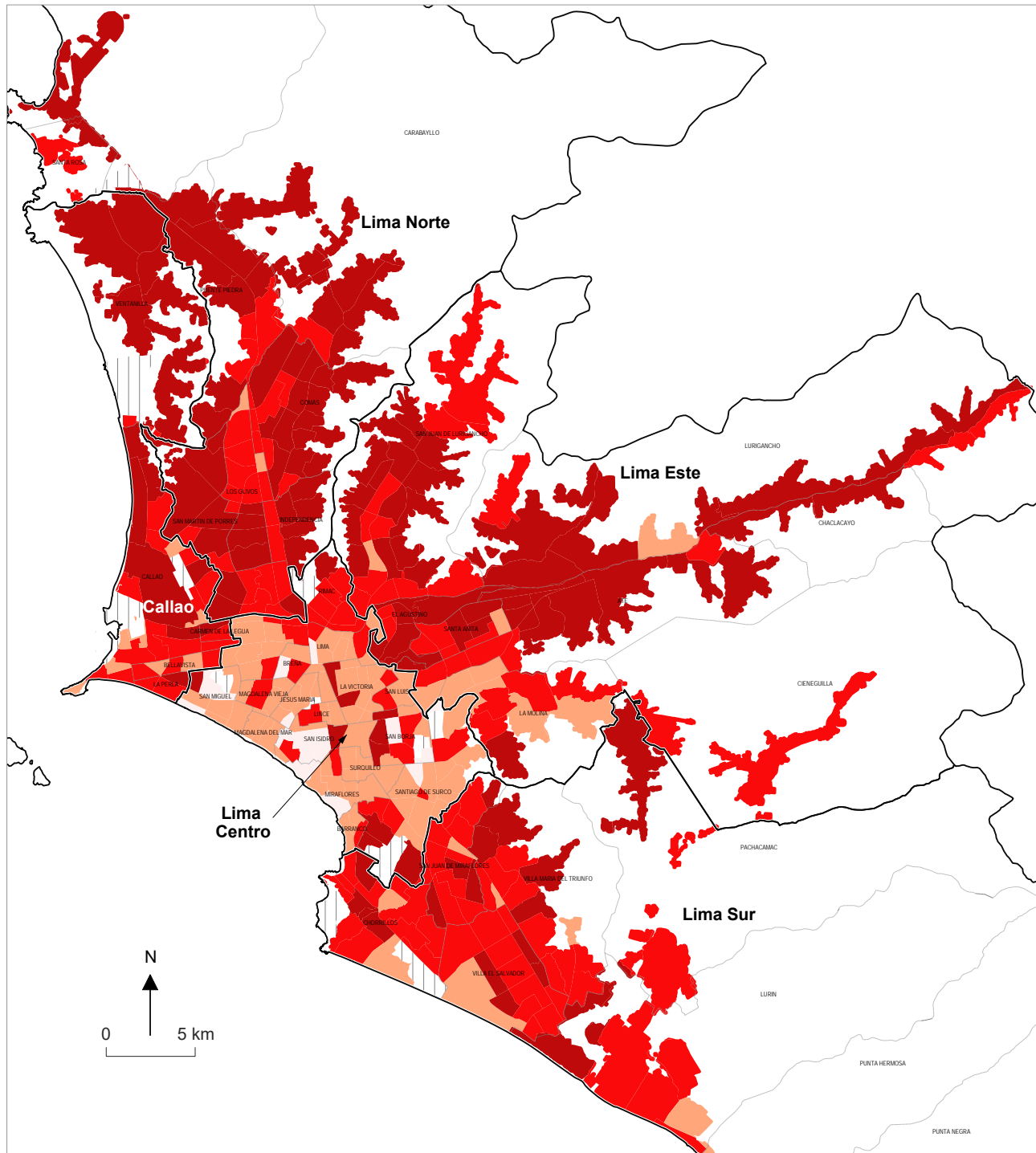


14- Número promedio de etapas por viaje en transporte colectivo con motivo trabajo en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Número promedio de etapas por viaje por ZAT de origen

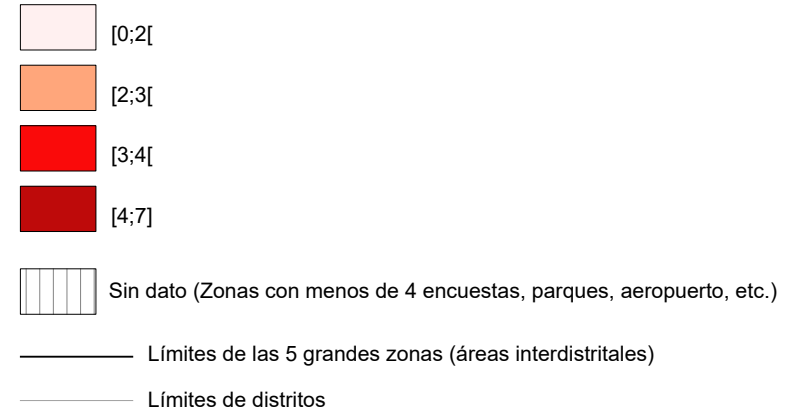


El número promedio de etapas por viaje en transporte colectivo (Colectivo, Combi, Microbús, Ómnibus, Metropolitano) refleja el desequilibrio espacial entre los lugares de residencia y de trabajo. Este indicador contribuye a explicar la duración de los viajes, su costo (ya que existe poca integración tarifaria) y también la experiencia de los recorridos: mientras más largos y con más trasbordos, más incómodos se vuelven. Así las periferias con menores ingresos aparecen en desventaja, en particular en Lima Norte donde el número de etapas promedio es superior a 2 y en algunos casos superior a 3. Las periferias de Lima Este y varios sectores de Lima Sur se encuentran también en esta situación desfavorable. En el centro acomodado, los trasbordos son mucho menos frecuentes lo que evidencia una mayor adecuación entre lugares de residencia y de trabajo, aunque el uso del transporte colectivo por parte de la gente que vive allí es menor.

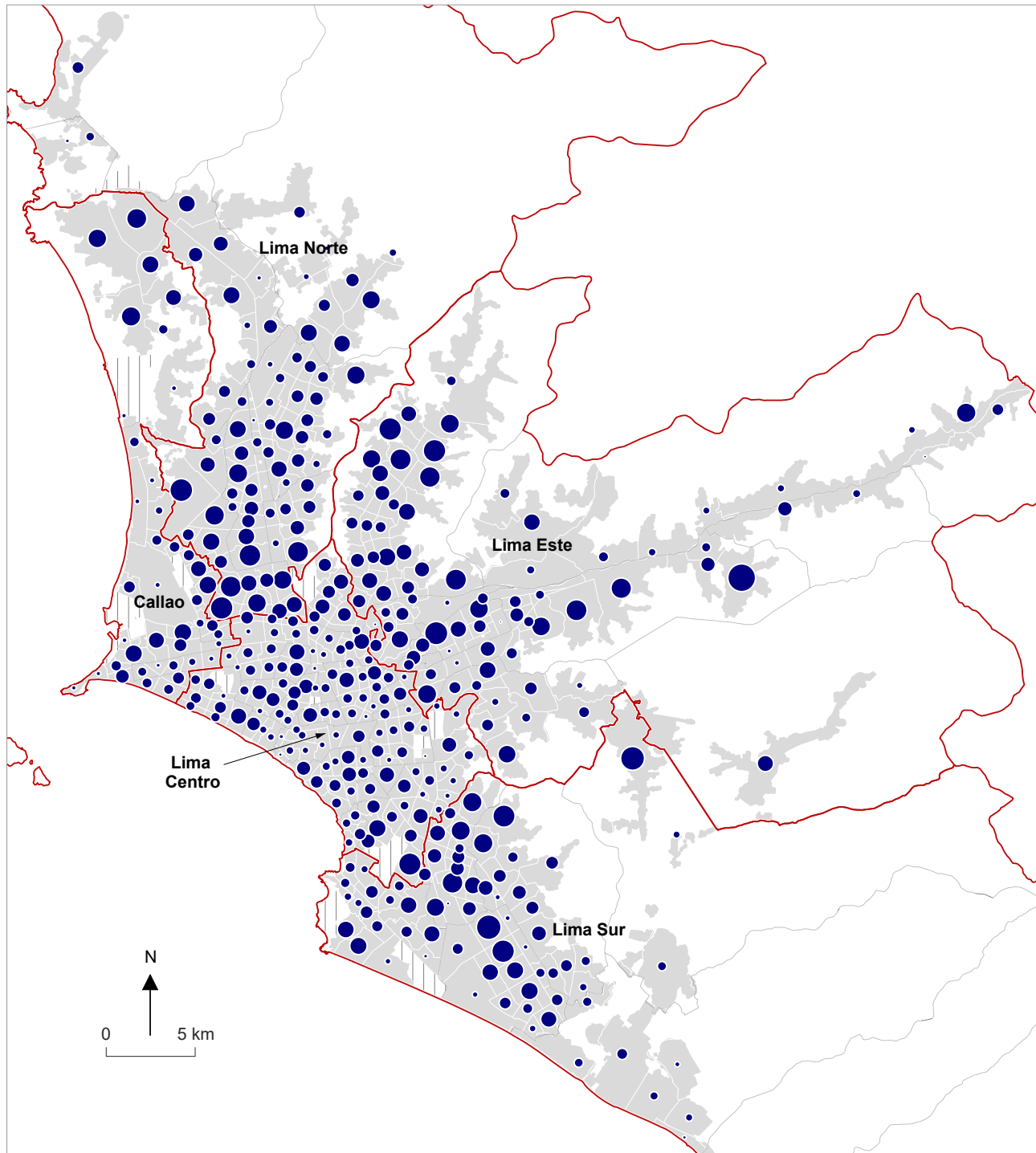


15- Número máximo de etapas por viaje en transporte colectivo con motivo trabajo en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Número máximo de etapas por viaje por ZAT de origen

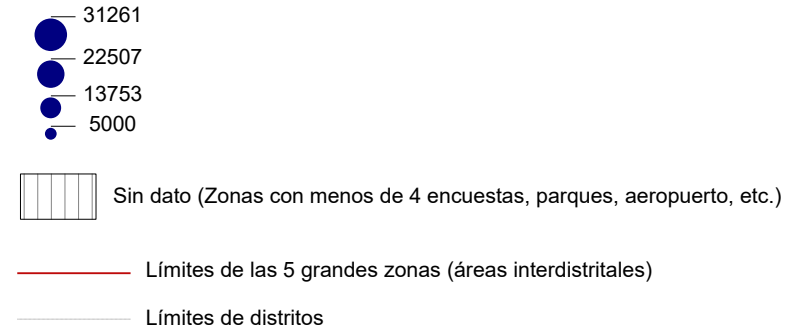


Este mapa sigue la misma lógica que el anterior (mapa 14). La zona central correspondiente a los sectores más acomodados por una parte y al centro histórico de Lima, más popular, por otra parte, tienen solamente entre 2 y 3 etapas máximo por viaje. Son las zonas mejores conectadas, donde los viajes son más cortos también (con la excepción de algunas ZAT de los distritos de Lince, La Victoria, San Borja, San Isidro). Fuera de esta zona, el número máximo de etapas aumenta, pasando a 3 y hasta 7 para personas que moran en las periferias más alejadas.

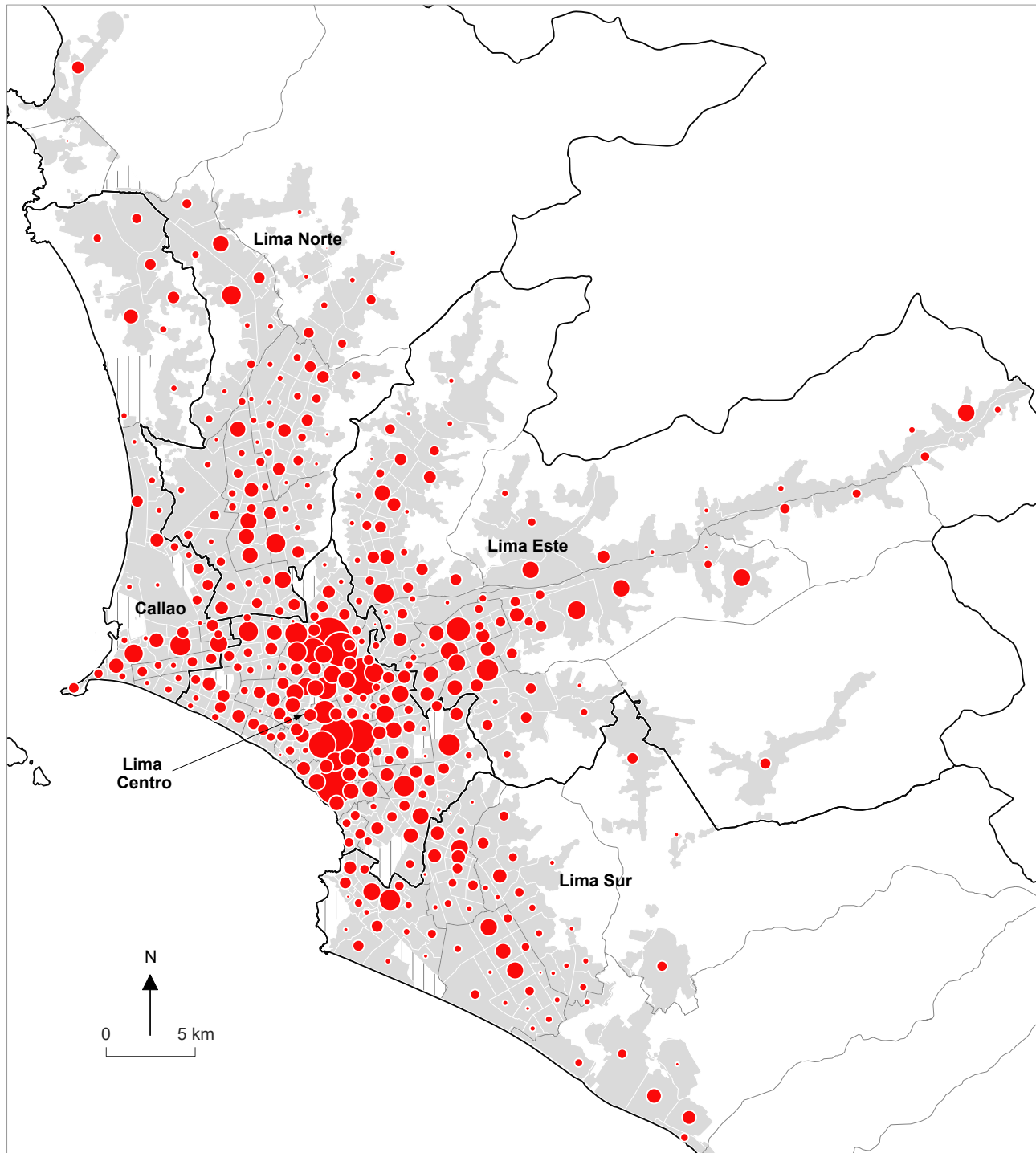


16- Origen de los viajes con motivo trabajo en la mañana, por ZAT en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Número de viajes realizados entre las 4:00 am y las 9:59 am por ZAT de origen y por motivo trabajo (el tamaño de los símbolos es comparable al del mapa de los destinos)

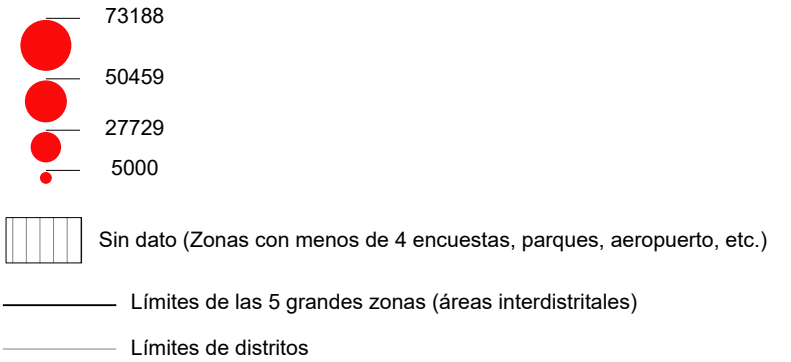


Este mapa indica el origen de los viajes con motivo trabajo en la mañana. Refleja la organización y la dinámica de la movilidad de los trabajadores (formales e informales) en la ciudad. El tamaño de los círculos es proporcional al número de viajes. Los círculos grandes resaltan las zonas de donde mucha gente sale para alcanzar su trabajo. Se trata de las zonas pericentrales y periféricas, de donde pueden salir antes de las 10:00 de la mañana más de 30.000 personas, como San Martín de Porres y Los Olivos. Se trata igualmente en menor medida de Puente Piedra en Lima Norte, de la parte central de San Juan de Lurigancho, y de Huaycán en Lima Este, y también de San Juan de Miraflores y Villa El Salvador en Lima Sur. La cantidad de flujos salientes es menor en la extrema periferia menos poblada. La zona central genera menos movimientos, debido al número comparativamente menor de población que vive allí (mapa 3).

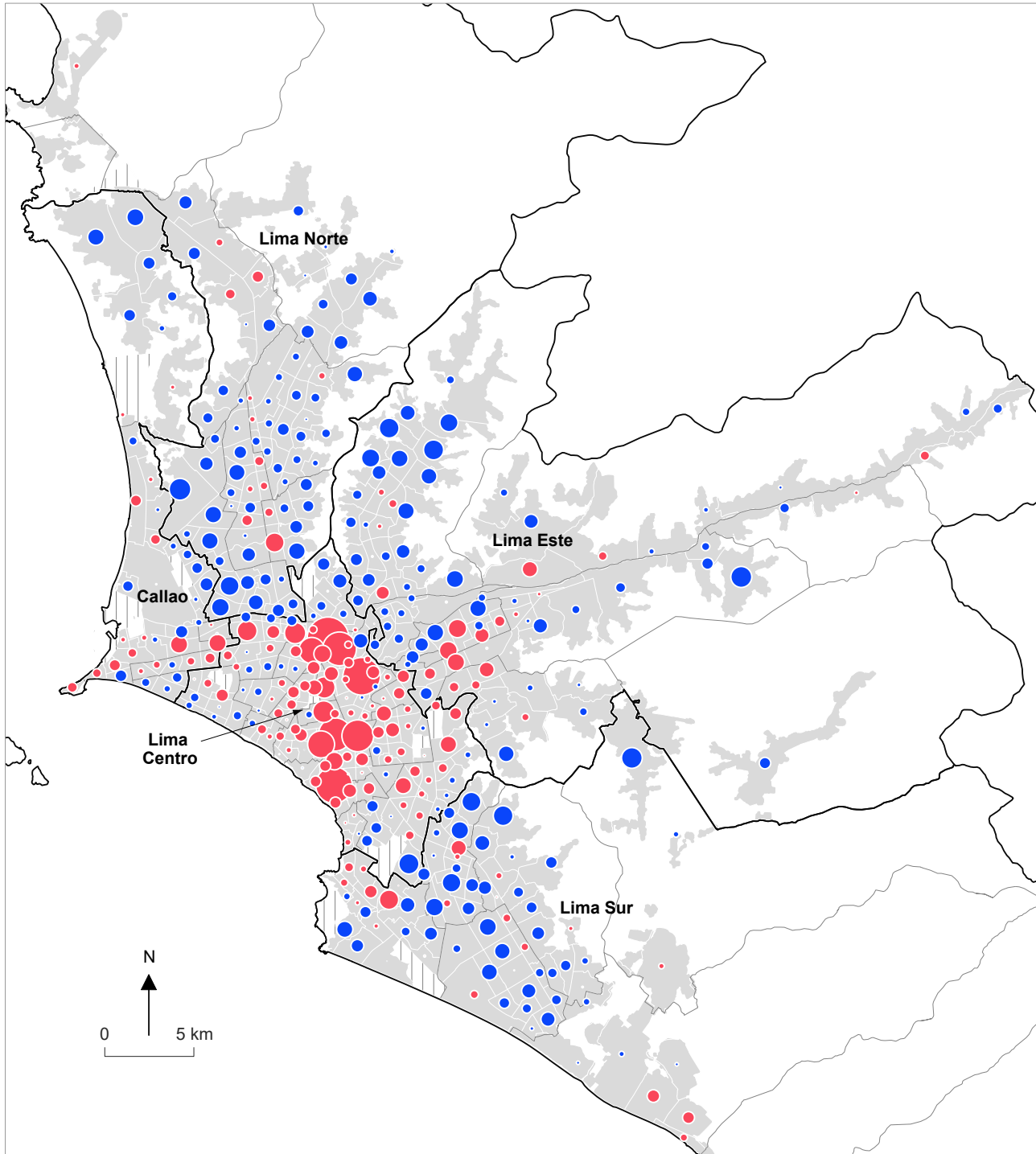


17- Destino de los viajes con motivo trabajo en la mañana, por ZAT en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Número de viajes realizados entre las 4:00 am y las 9:59 am por ZAT de destino y por motivo trabajo (el tamaño de los símbolos es comparable al del mapa de los orígenes)

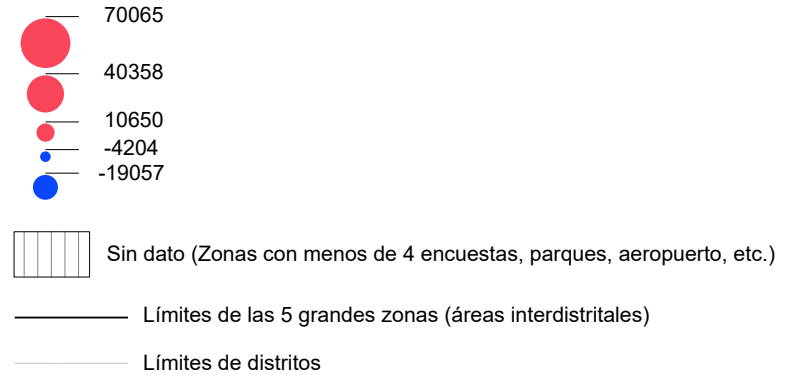


Este mapa evidencia la muy alta concentración del empleo (formal e informal) en el centro histórico y en San Isidro-Miraflores. En estos sectores, ciertas ZAT acogen más de 70 000 desplazamientos con motivo trabajo antes de las 10:00 de la mañana. Aparecen también otras subcentralidades, que atraen más de 20 000 viajes, desde el centro histórico hacia Callao al Oeste y hacia Ate al Este. En Lima Norte sobresalen los distritos de Comas e Independencia. En Lima Sur, parte de Villa El Salvador y Chorrillos se destacan, aunque en menor medida. San Juan de Lurigancho, el valle del Rímac, Ventanilla o Villa María del Triunfo son al contrario zonas que polarizan muy pocos flujos.



18- Saldo de los viajes con motivo trabajo en la mañana, por ZAT en el Área Metropolitana de Lima y Callao en 2012

Diferencia entre el número de viajes que salen y de los que entran entre las 4:00 am y las 9:59 am por ZAT y por motivo trabajo (el tamaño de los símbolos es comparable al del mapa de los destinos)



Este mapa muestra la pulsación de los flujos diarios entre las zonas residenciales y las zonas de empleos. Refleja el desequilibrio muy marcado del modelo económico territorial del Área Metropolitana de Lima y Callao. La organización del mercado laboral aparece extremadamente dual, con el centro que polariza gran parte de los flujos por concentrar muchas actividades económicas (sean formales o informales) lo que genera mucha congestión desde las periferias. De otro lado, resalta un déficit en la oferta de trabajo en las zonas residenciales suburbanas, que obligan a sus habitantes a realizar largos desplazamientos a diario. Se puede aún identificar varias zonas puntuales (algunas ZAT en Los Olivos e Independencia) con saldo positivo en la periferia, reflejando su rol de sub centralidades.