

INFORME ESPECIAL 2

¿Es representativa la clasificación A-B-C del modelo uruguayo de la realidad estructural de las distribuidoras eléctricas argentinas?

Evidencia empírica a partir de un análisis de
clustering jerárquico sobre 36 distribuidoras
eléctricas argentinas



EVIDENCIA
EMPÍRICA



ANÁLISIS DE
CLUSTERING



36 DISTRIBUIDORAS
ANALIZADAS



PROPUESTA DE
AGRUPAMIENTOS ALTERNATIVOS

Un aporte del Observatorio de Tarifa Eléctrica
Argentina al debate metodológico sobre la
comparación de distribuidoras y el diseño
de modelos tarifarios.



PUBLICACIÓN:
AGOSTO DE 2026

1. Resumen ejecutivo

Este informe presenta un primer aporte empírico de OTEA a un debate metodológico central para la regulación tarifaria eléctrica argentina: ¿alcanza con una clasificación simple de las distribuidoras, del tipo A-B-C utilizada por el regulador uruguayo (URSEA) para zonificar áreas de distribución según densidad, para representar la diversidad estructural del sector en la Argentina?

Para responder, se conformó una muestra de 36 distribuidoras eléctricas argentinas que en conjunto representan aproximadamente el 94,9% de lo facturado por CAMMESA a distribuidoras durante 2025. Sobre esa muestra se relevaron indicadores agrupados en cuatro bloques —Estructura, Uso de Capacidad y Estrés de red, Organización y Mercado— y se aplicó un análisis de clustering jerárquico (método de Ward) sobre las variables estandarizadas.

El resultado central es que la agrupación que emerge de los datos, cuando se ordena a las distribuidoras por su desempeño integral en los cuatro bloques, es sustancialmente más consistente que la que resulta de clasificarlas por un único criterio territorial de densidad. Esto sugiere que un esquema de tipo A-B-C —pensado originalmente para zonificar áreas dentro de una única empresa distribuidora nacional— no captura por sí solo la heterogeneidad de un sistema con múltiples empresas, geografías y estructuras de costos como el argentino.

A partir de esta evidencia, OTEA propone avanzar hacia tres modelos alternativos de agrupamiento —METROPOLITANAS, DENSAS y DISPERSAS— contruidos sobre desempeño estructural real y no sobre una única variable de clasificación territorial. Este documento no desarrolla los indicadores de cada bloque en detalle: ese desarrollo, orientado a caracterizar "empresas reales eficientes" para cada uno de los tres grupos, será objeto de un segundo informe.

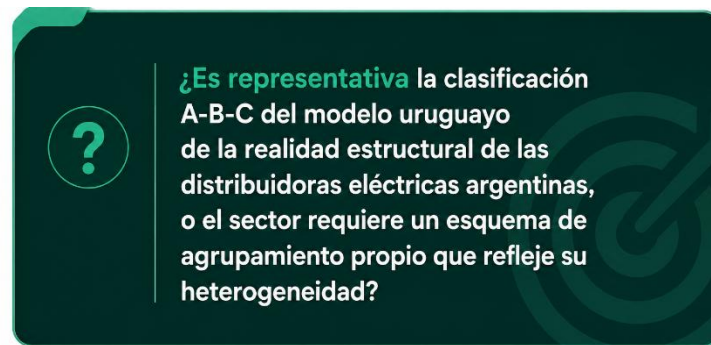
2. Introducción y motivación

Los observatorios y organismos reguladores de la región enfrentan un problema común: cómo comparar distribuidoras eléctricas de manera justa cuando operan en contextos estructuralmente distintos. Una respuesta habitual es definir un número reducido de categorías —por ejemplo, tres letras, A, B y C— que ordenen a las empresas o zonas de menor a mayor densidad de red.

En Uruguay, URSEA zonifica el país en Áreas de Distribución Tipo (ADT), conjuntos de zonas geográficas con características de densidad de distribución similares, utilizadas como insumo para el cálculo de los Valores Agregados de Distribución Estándar (VADE). Se trata de un esquema pensado para una única empresa distribuidora de alcance nacional (UTE), donde la variable de zonificación relevante es, fundamentalmente, la densidad.

La pregunta que se plantea este informe es si ese mismo tipo de esquema —una clasificación de pocas categorías, ordenada principalmente por densidad— resulta representativo cuando se traslada a un contexto como el argentino, donde el sector de distribución está compuesto por decenas de empresas independientes, con estructuras societarias, geografías, mercados y modelos organizativos muy distintos entre sí.

3. Pregunta



Esta pregunta no busca evaluar el diseño regulatorio uruguayo en sí mismo —que responde a una lógica distinta, la de zonificar áreas dentro de una empresa única— sino poner a prueba si un esquema de esa naturaleza (pocas categorías, ordenadas por una variable dominante de densidad) sería suficiente para capturar la diversidad estructural de un sistema multiempresa como el argentino.

4. Muestra y fuentes de datos

La muestra está compuesta por 36 distribuidoras eléctricas argentinas, seleccionadas por representar en conjunto aproximadamente el 94,9% de lo facturado por CAMMESA a distribuidoras durante 2025 (equivalente a 82,5% de la energía vendida total del sistema). Esta cobertura garantiza que las conclusiones del análisis no dependan de un subconjunto no representativo del sector, sino que reflejen la estructura real del universo de distribución eléctrica del país.

5. Metodología: los cuatro bloques estructurales

A diferencia de una clasificación territorial de una sola variable (densidad de usuarios), este análisis parte de la premisa de que la posición competitiva y estructural de una distribuidora depende de la interacción entre varias dimensiones.



Se definieron cuatro bloques de indicadores:

- **Estructura:** captura cómo la topología de la red condiciona el costo de prestar el servicio (extensión de red, relación entre potencia máxima y kilómetros de línea, usuarios por kilómetro de red).
- **Uso de Capacidad + Estrés de red:** particularidad propia de la red eléctrica —a diferencia de otros servicios públicos en red—, que mide cuán exigida está la infraestructura existente (factor de uso, factor de carga, estacionalidad de la demanda).
- **Organización:** vinculado a los costos operativos y a la forma en que cada distribuidora organiza sus recursos humanos y su gestión (usuarios por empleado, relación entre salario provincial y salario del sector).
- **Mercado:** referido a la capacidad del área servida de absorber costos, es decir, al contexto socioeconómico y de consumo en el que opera cada distribuidora (consumo por usuario, peso del consumo residencial sobre el total).

Nota metodológica: en línea con la reforma "empresa ideal eficiente → empresa real eficiente" que OTEА viene desarrollando, este informe no presenta los indicadores individuales de cada bloque ni los valores de referencia (P75) por grupo. Ese desarrollo, que permitirá caracterizar empresas reales eficientes para cada uno de los tres grupos propuestos, es materia de un segundo informe.

Sobre las variables estandarizadas (z-scores) de los cuatro bloques, se aplicó un análisis de clustering jerárquico aglomerativo con método de Ward, que agrupa a las distribuidoras minimizando la varianza interna de cada conglomerado en cada paso de fusión. Este método permite visualizar, mediante un dendrograma, tanto la distancia estructural entre empresas individuales como la sub-estructura de similitud dentro de cada gran grupo.

6. Resultados

6.1 El dendrograma integral de los cuatro bloques

La Figura 1 presenta el dendrograma de Ward sobre las 36 distribuidoras, coloreando cada una según el grupo de desempeño estructural resultante del análisis de los cuatro bloques (rojo = DISPERSA, dorado = DENSA, azul = METROPOLITANA). El resultado muestra una segmentación relativamente ordenada, en la que las empresas de un mismo color tienden a agruparse en ramas cercanas del árbol. Esta es la referencia contra la que se contrastan, en las dos secciones siguientes, dos clasificaciones alternativas basadas en una sola variable.

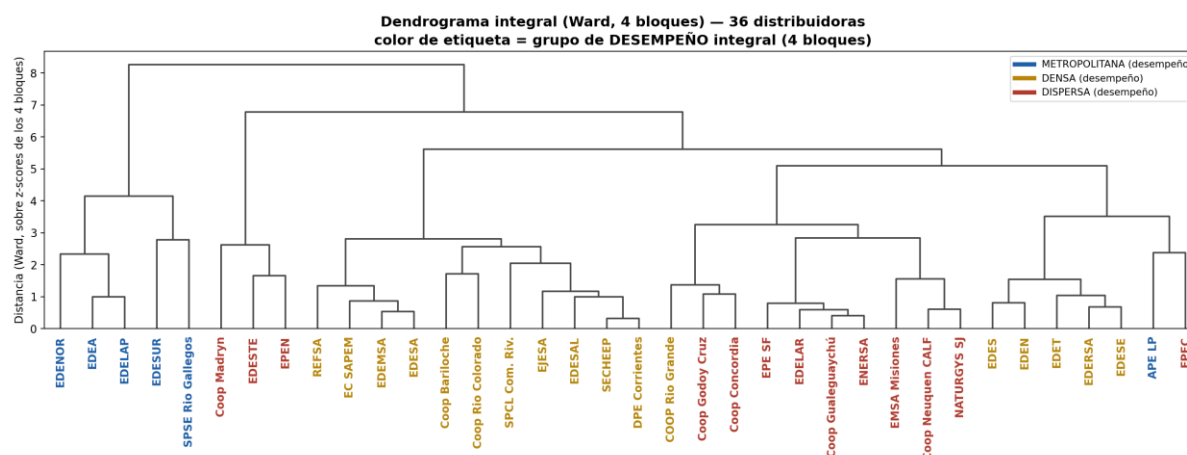


Figura 1. Dendrograma de Ward sobre los cuatro bloques estandarizados (Estructura, Mercado, Organización, Uso de Capacidad + Estrés), 36 distribuidoras coloreadas por grupo de desempeño estructural integral.

Dentro de METROPOLITANA (n=6), al menos dos casos reflejan particularidades institucionales —modelos de compra mayorista y reventa a cooperativas, o topologías de red atípicas, como nodos terminales de baja escala— más que una posición de mercado directamente comparable a la de las grandes distribuidoras urbanas. Esto no afecta la robustez del agrupamiento en su conjunto, pero sí matiza la lectura de sus valores individuales dentro del grupo.

6.2 Contraste con el modelo uruguayo: clase A-B-C según Usuarios/Km² de concesión

Para responder directamente la pregunta de investigación, se replicó sobre la muestra argentina el tipo de criterio que utiliza URSEA para zonificar áreas de distribución en Uruguay: una clasificación de tres clases (A, B, C) ordenada por densidad de usuarios respecto de la superficie de concesión (Usuarios/Km²). Se aplicó un algoritmo de agrupamiento de una sola variable (k=3) sobre esa métrica para las 36 distribuidoras, y se coloreó el mismo árbol de Ward con las clases resultantes.

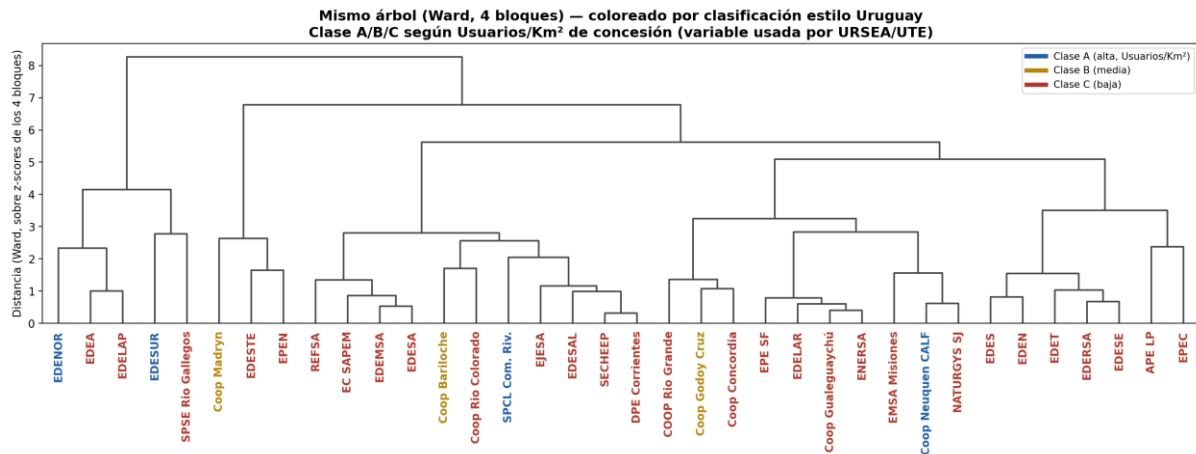


Figura 2. El mismo dendrograma de Ward, coloreado según una clasificación de tres clases (A/B/C) construida con el criterio del modelo uruguayo: Usuarios/Km² de superficie de concesión.

El resultado es más elocuente que un simple reordenamiento: sobre las 36 distribuidoras, la clase C (baja densidad) concentra 29 casos, la clase B apenas 3 y la clase A solo 4. Es decir, el 81% de la muestra queda comprimida en una sola categoría.

La razón estructural es que la superficie de concesión (Km²) no es comparable entre empresas con historias territoriales muy distintas: una cooperativa de un municipio pequeño y una distribuidora que abastece una provincia entera con grandes extensiones rurales pueden terminar en la misma clase "C", pese a ser estructuralmente muy distintas, mientras que empresas con áreas de concesión formalmente pequeñas (por ejemplo, de jurisdicción metropolitana) migran automáticamente a la clase "A" con independencia de su comportamiento real de red, mercado u organización.

6.3 ¿Alcanza con mejorar la variable? como alternativa univariada

Antes de concluir que el problema es solo la elección de Uruguay de Usuarios/Km² como variable, se probó una alternativa de una sola variable pero estructuralmente más pertinente: Usuarios por Km de red de baja y media tensión (Usuarios/Km LAT B+M).

A diferencia de Usuarios/Km², este indicador no depende de la superficie administrativa de la concesión sino de la extensión de red efectivamente construida, por lo que resulta conceptualmente más cercano a lo que se busca medir cuando se habla de "densidad" de una distribuidora eléctrica.

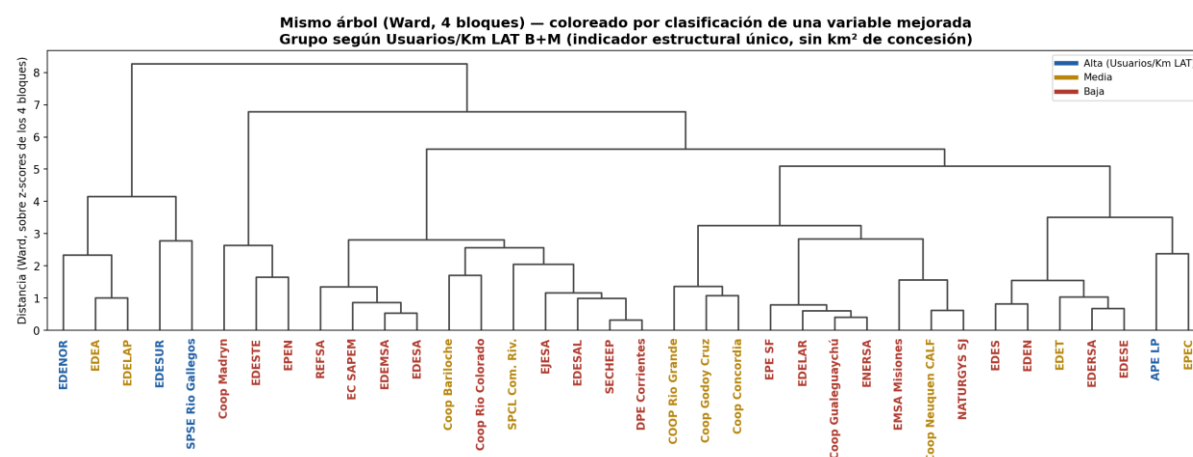


Figura 3. El mismo dendrograma de Ward, coloreado según una clasificación de tres grupos construida únicamente con Usuarios/Km de red LAT (BT+MT) – el indicador estructural univariado más relevante disponible, superior a Usuarios/Km² pero igualmente insuficiente por sí solo.

Esta variable evita el problema de degeneración anterior –la distribución resultante es más equilibrada (22 DISPERSA, 10 DENSA, 4 METROPOLITANA)– pero sigue sin alinearse con la posición estructural integral de cada distribuidora: coloreando el árbol con este criterio se observan 15 cambios de color entre hojas adyacentes (de 35 pares posibles), un valor incluso mayor que los 13 cambios de la clasificación por Usuarios/Km² del apartado anterior. Esto ocurre porque una distribuidora puede tener una red relativamente densa y, aun así, presentar un mercado con baja capacidad de absorción de costos, una organización costosa, o una red sometida a estrés de uso que la posicionan de manera distinta en el conjunto. Ninguna variable única –ni siquiera la mejor disponible– sustituye la información conjunta de los cuatro bloques.

Criterio de coloreado del dendrograma	Cambios de color entre pares adyacentes (de 35)	Distribución resultante (Metro/Densa/Dispersa)
Grupo de desempeño integral (4 bloques)	6	6 / 17 / 13 – equilibrada
Clase A-B-C estilo Uruguay (Usuarios/Km ²)	13	4 / 3 / 29 – fuertemente sesgada
Grupo por Usuarios/Km LAT B+M (univariado)	15	4 / 10 / 22 – más equilibrada, pero peor alineada con el árbol

Como referencia adicional, al aplicar clustering (k=3) sobre los cuatro bloques, 19 de las 36 distribuidoras de la muestra (más de la mitad) cambian de grupo respecto de su clasificación territorial original basada en densidad de red. Esto confirma que ninguna variable única de zonificación territorial –tanto la que usa el modelo uruguayo como una alternativa estructuralmente superior– alcanza para capturar la variación estructural relevante del sector.

7. Discusión: ¿es representativa la clasificación A-B-C?

La evidencia presentada permite responder la pregunta de investigación de manera clara: no, un esquema de tres categorías ordenadas por una sola variable de densidad —como el que utiliza URSEA para zonificar áreas de distribución dentro de una única empresa nacional— no resulta suficiente para representar la heterogeneidad estructural del sector de distribución eléctrica argentino. Y esto se sostiene incluso si se reemplaza la variable original por una estructuralmente más pertinente.

Los tres dendrogramas muestran dos problemas distintos y complementarios. El primero es de definición de la variable: aplicada tal cual a la Argentina, Usuarios/Km² produce una clasificación casi degenerada, con el 81% de las distribuidoras comprimidas en una sola clase, porque la superficie de concesión no es comparable entre empresas con historias territoriales muy distintas. El segundo problema es más de fondo y persiste incluso corrigiendo el primero: aun reemplazando Usuarios/Km² por Usuarios/Km de red (una variable conceptualmente superior, sin el sesgo de superficie administrativa), la clasificación resultante sigue sin alinearse con la posición estructural integral de cada distribuidora —de hecho, se desvía del árbol de similitud tanto o más que la variable original—. Es decir, el límite no es solo qué variable de densidad se elige, sino el hecho de intentar resumir en una sola dimensión un fenómeno que depende conjuntamente de la estructura de red, el mercado y la organización de cada empresa.

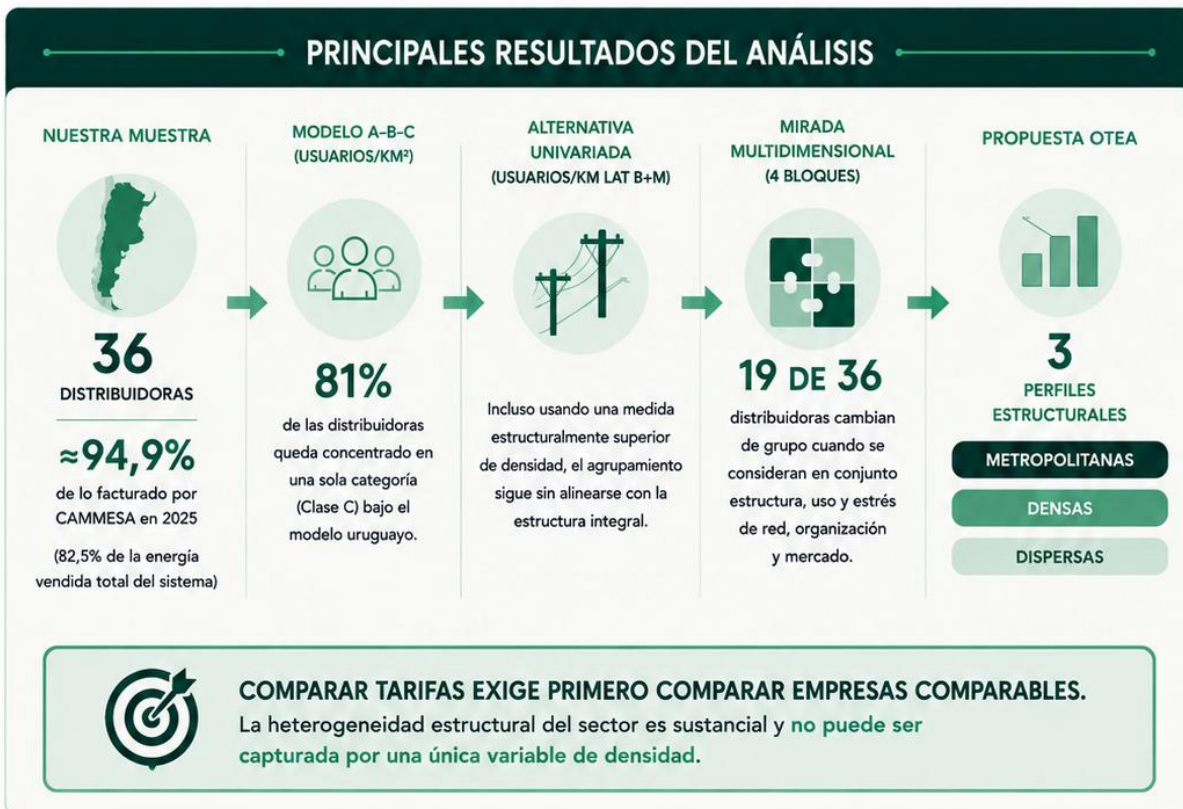
Esto no constituye una crítica al diseño uruguayo, que responde a un contexto institucional distinto (una sola empresa distribuidora, sin necesidad de comparar entidades entre sí). El punto es otro: en un sistema como el argentino, compuesto por decenas de empresas independientes con estructuras societarias, geografías y mercados propios, la comparación regulatoria requiere de un esquema multivariado que combine estructura de red, organización y mercado, y no únicamente densidad territorial, sea esta medida por superficie de concesión o por extensión de red.

En este sentido, OTEA propone avanzar con tres modelos alternativos —METROPOLITANAS, DENSAS y DISPERSAS— definidos a partir del desempeño integral en los cuatro bloques, como base metodológica más sólida para la comparación entre distribuidoras y, en última instancia, para la construcción de referencias de "empresa real eficiente" en las revisiones tarifarias.

8. Alcance de este informe y próximos pasos

- ☒ **Este informe:** aporta evidencia sobre las limitaciones de una clasificación basada únicamente en densidad y propone una mirada multidimensional de la heterogeneidad estructural de las distribuidoras argentinas.
- ☒ **Próximo paso metodológico:** avanzar en la construcción y validación de referencias de "**empresa real eficiente**" para los tres perfiles identificados: **METROPOLITANAS, DENSAS y DISPERSAS**.
- ☒ **Aplicación:** la metodología permite realizar **benchmarking entre distribuidoras estructuralmente comparables**, identificar brechas y analizar las dimensiones que explican esas diferencias.
- ☒ **Desarrollos específicos:** la especificación operativa de los indicadores, los criterios de referencia y las herramientas de diagnóstico individual forman parte de los desarrollos metodológicos del OTEA, aplicables a **estudios específicos para distribuidoras, organismos reguladores y otros actores del sector eléctrico**.
- ☒ **Metodología abierta:** el enfoque queda sujeto a revisión y perfeccionamiento a partir de nueva evidencia y de propuestas alternativas con fundamento técnico.

9. Conclusiones



El análisis de clustering jerárquico sobre 36 distribuidoras eléctricas argentinas —que en conjunto representan cerca del 95% de lo facturado por CAMMESA a distribuidoras en 2025— muestra que una clasificación simple de tres categorías ordenada por una sola variable de densidad, del tipo A-B-C utilizado por el regulador uruguayo, deja sin explicar una porción relevante de la variación estructural del sector en la Argentina. Replicada tal cual (Usuarios/Km²), esa clasificación resulta casi degenerada (81% de la muestra en una sola clase); reemplazada por una variable estructuralmente superior (Usuarios/Km de red), mejora su distribución pero no su alineación con la estructura real de las distribuidoras (6 cambios de color con el criterio integral de 4 bloques, contra 13 y 15 cambios respectivamente con las dos variantes univariadas). El hecho de que más de la mitad de la muestra cambie de grupo bajo un criterio de desempeño integral respecto de su agrupamiento territorial original refuerza esta conclusión.

Esta evidencia estructural también aporta una lectura para el trabajo de monitoreo tarifario que OTEA publica mensualmente. La dispersión de monómicos que se observa boletín a boletín entre distribuidoras no es únicamente resultado de particularidades regulatorias —revisiones tarifarias quinquenales con distinto punto de partida, esquemas de ajuste mensual frente a ajustes que se acumulan en períodos de varios meses, o diferencias en el momento del ciclo de gestión de cada revisión, entre otras posibilidades—. Una parte de esa dispersión es también síntoma de la propia heterogeneidad estructural de las

distribuidoras que este informe documenta: empresas que se ubican en posiciones muy distintas en términos de red, mercado y organización difícilmente deberían converger a monómicos comparables, con independencia de cuán prolijo sea el criterio de ajuste tarifario aplicado en cada caso. En ese sentido, la clasificación en METROPOLITANAS, DENSAS y DISPERSAS que este informe propone no solo sirve para comparar distribuidoras entre sí, sino que ofrece una explicación estructural adicional, detrás del número aislado del monómico, para la brecha tarifaria que OTEA viene relevando mes a mes.

Esta evidencia también interpela una práctica regulatoria extendida: promediar entre 10 o 20 distribuidoras para construir una referencia de empresa ideal eficiente, sin ponderar las particularidades estructurales y de mercado de cada una, puede no ser efectivo como criterio regulatorio. Si, como muestra este informe, ni siquiera el mejor indicador único disponible alcanza para ordenar razonablemente a las distribuidoras, un promedio simple sobre una muestra heterogénea corre el riesgo de fijar una referencia que no es alcanzable para unas empresas y resulta laxa para otras, según cuánto se aleje cada una del promedio en cada uno de los cuatro bloques.

Ampliar el conocimiento sobre el funcionamiento del mercado de distribución eléctrica argentino es, en definitiva, una condición para comprender mejor sus tarifas, hacerlas más justas y razonables, poder explicarlas socialmente, y fortalecer con evidencia el marco regulatorio del sector en la Argentina.

OTEA continuará esta línea de trabajo en un segundo informe técnico, que desarrollará los indicadores de cada bloque estructural con el objetivo de avanzar hacia referencias de empresa real eficiente para los tres grupos identificados.