

# ¿Cómo se forman las TARIFAS ELÉCTRICAS RESIDENCIALES?

MANUEL RUIZ\*

Las tarifas eléctricas para los usuarios residenciales de Lima Metropolitana se incrementaron en 9,5 por ciento en 2021, el mayor aumento anual registrado desde 2015, año en que las tarifas aumentaron 18,7 por ciento. Este artículo explica los principales factores que determinan la formación de tarifas eléctricas residenciales y presenta cálculos de su contribución relativa, incluyendo el efecto del tipo de cambio.



\* Especialista Senior, Departamento de Políticas Estructurales del BCRP

[manuel.ruiz@bcrp.gob.pe](mailto:manuel.ruiz@bcrp.gob.pe)

**ASPECTOS CONCEPTUALES DE LAS TARIFAS ELÉCTRICAS**

La tarifa eléctrica es un precio que es pagado por los usuarios finales de electricidad. Esta tarifa para los usuarios regulados residenciales corresponde a la suma de 3 grandes componentes:

- **Generación:** Este componente cubre los costos de producir electricidad. Se subdivide en i) potencia o costos fijos de las plantas de generación, y ii) energía o costos variables relacionados a la producción de electricidad propiamente dicha. En promedio, el peso de este componente en las tarifas en 2021 fue 52 por ciento.
- **Transmisión:** Este componente cubre los costos de las líneas de transmisión que trasladan la electricidad entre generadoras y distribuidoras o clientes libres, mediante líneas de alta tensión. Se subdivide en i) principal (líneas de transmisión que cubren varias áreas de demanda, además de cargos adicionales), y ii) secundaria (líneas de transmisión específicas a un área de demanda determinada). La participación



Según el INEI, el índice de electricidad registró un alza de 9,5 por ciento, el mayor incremento desde 2015 (...)



promedio de este componente fue 24 por ciento en 2021.

**CUADRO 1** Principales conceptos relativos a las tarifas eléctricas residenciales

Conceptos	Definición
Índice de electricidad	Es un dato proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Base: diciembre de 2021=100. Las tarifas eléctricas residenciales tienen un peso de 2,6 por ciento en la canasta de bienes y servicios incluidos en el IPC para el cálculo de la inflación de Lima Metropolitana.
Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin)	Entre otras funciones, el OSINERGMIN regula las tarifas eléctricas para usuarios regulados, es decir, aquellos cuya máxima demanda es menor o igual a 0,2 MW.
Máxima demanda	Es el nivel máximo de la demanda de un día medido en MW. La máxima demanda de un año es la máxima demanda de todas las reportadas mes a mes.
Tarifas eléctricas residenciales	Es la tarifa de referencia para usuarios regulados residenciales u hogares. Se valúa en céntimos de S/ por kWh. Para Lima Metropolitana se consideran las tarifas de las distribuidoras Enel (Lima Norte) y Luz del Sur (Lima Sur).
Precios firmes	También llamados precios de licitaciones, son los precios de los contratos entre generadoras y distribuidoras para cubrir a usuarios regulados por un plazo entre 7 y 16 años. Tienen un peso de alrededor de 95 por ciento en las tarifas de generación.
Tarifas en barra	Son las tarifas administrativas establecidas anualmente por el Osinergmin. Se utilizan para valorizar los consumos esporádicos de electricidad, de distribuidoras a las generadoras, mayores a los previstos en las licitaciones de largo plazo. Tienen un peso de alrededor de 5 por ciento en las tarifas de generación.
Precio a nivel de generación (PNG)	Es un promedio ponderado entre la tarifa en barra y los precios firmes. Es un precio único que considera todos los precios firmes de todas las generadoras con todas las distribuidoras.
Mecanismos de compensación (MC)	Corrige trimestralmente las diferencias entre el PNG determinado por el Osinergmin y los precios firmes reportados por las distribuidoras. Por tanto, si el PNG es mayor (menor) a los precios firmes, entonces los usuarios regulados de la distribuidora respectiva estarían pagando de más (menos). Entonces, los MC corregirán la tarifa de generación a la baja (al alza). En el largo plazo, los MC deberían tener un promedio cercano a cero, porque tienden a compensarse en el tiempo.
Área de demanda	Son las zonas de concesión de las distribuidoras. Lima Norte (Enel) se encuentra en el Área de demanda N.º 6 y Lima Sur (Luz del Sur) en el Área de demanda N.º 7.
Recursos energéticos renovables (RER)	Estos se financian con la prima RER, que captura la diferencia entre i) la tarifa adjudicada en las subastas para la entrada de las RER, y ii) el precio spot del mercado de corto plazo de electricidad. Esta prima financia costos fijos.
Reservas frías (RF)	Son las plantas de generación que operan en casos de emergencia, empleando petróleo como insumo.
Nodo energético del Sur (NES)	Está compuesto por dos centrales de generación termoeléctricas: una en Arequipa y otra en Moquegua.
Fondo de Inclusión Social Energética (FISE)	Este fondo beneficia a los sectores vulnerables urbanos y rurales, por ejemplo, a través de la habilitación de instalaciones de gas natural y la promoción para compra de balones de gas.
Cargo por confiabilidad del sistema eléctrico (CCSE)	Con este fondo se financian a las distribuidoras estatales para atender situaciones específicas de emergencia conforme lo establezca el Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

ELABORACIÓN: PROPIA.

## CUADRO 2 ■ Precios que afectan a las tarifas eléctricas en el período t

Indicador de precios	Unidades	Definición	Subcomponentes en los que influye
Tipo de cambio	S/ por US\$	Se utiliza el tipo de cambio bancario de venta a fin de periodo del mes anterior (t-1).	Todos
Índice de precios al por mayor (IPM)	Índice con base: 1994=100.	Es un indicador de los precios de los bienes en el canal de comercialización mayorista. Se utiliza el IPM del mes anterior (t-1).	-Generación de potencia -Transmisión secundaria -VADMT y VADMT
Precio del gas natural	US\$ por MMBtu	Es un indicador de precios de insumos. Se utiliza un promedio ponderado del precio del gas natural para cada planta de cada central de generación térmica, del mes anterior (t-1).	- Generación de energía
Precio del carbón	US\$ por tonelada	Es un indicador de precios de insumos. Se utiliza el precio de paridad de importación con base en el carbón equivalente a un poder calorífico inferior estándar (PPI Eq. PCI Standard) del mes anterior (t-1).	- Generación de energía
Precio del cobre	Centavos de US\$ por libra	Es un indicador del costo de la infraestructura eléctrica. Se utiliza el promedio móvil de los valores mensuales de los últimos 12 meses hasta 2 meses antes del mes vigente (desde t-14 hasta t-2).	-Transmisión principal -Transmisión secundaria -VADMT y VADMT
Precio del aluminio	US\$ por Tonelada	Es un indicador del costo de la infraestructura eléctrica. Es el promedio móvil de sus valores semanales de las últimas 52 semanas, de acuerdo con la revista Platts Metals Week.	-Transmisión principal -Transmisión secundaria -VADMT y VADMT

ELABORACIÓN: PROPIA.

- **Distribución:** Este componente cubre los costos de llevar la electricidad desde niveles de tensión elevados, reduciéndolos a niveles más bajos hasta alcanzar a los usuarios finales. A este concepto se le conoce como valor agregado de distribución (VAD). Este componente se subdivide en i) VAD de media tensión (VADMT), y ii) VAD de baja tensión (VADBT). Respecto a los usuarios residenciales, estos consumen electricidad en baja tensión. En promedio, la participación del componente distribución dentro de la tarifa fue 24 por ciento en 2021.

Las tarifas eléctricas incorporan el costo de los insumos, tanto de origen interno como importado, para la generación, transporte y distribución de energía eléctrica. Cada uno de los 6 subcomponentes de tarifas eléctricas depende mensualmente de otros precios tales como el tipo de cambio, el índice de precios al por mayor (IPM), el precio del cobre, el precio del aluminio, el precio del gas natural y el precio del carbón. Esta indexación refleja los aumentos en los precios de insumos e indicadores del costo de la infraestructura, de manera que el valor real de las tarifas en el tiempo refleje los costos.

En específico, el tipo de cambio y el IPM en la generación de potencia actualizan los costos fijos en dólares y en soles, respectivamente. El precio del gas natural y el del carbón actualizan los costos variables de la generación. El bajo uso de petróleo para la generación eléctrica ocasiona que este insumo no sea relevante en la determinación de la tarifa eléctrica en los últimos años. Por su parte, el precio del cobre y del aluminio en la transmisión y

distribución actualizan los costos de los insumos empleados para ambos componentes.

Cabe indicar que el tipo de cambio afecta a todos los subcomponentes. Exceptuando el IPM, el resto de precios refleja cotizaciones internacionales expresadas en dólares, por lo que interactúan con el tipo de cambio al convertirlos en moneda nacional. En términos generales, el tipo de cambio representa el costo de los insumos importados (maquinaria, equipo industrial, piezas eléctricas, metales no ferrosos o manufacturas de metales) en las tarifas eléctricas, mientras que el IPM reflejaría principalmente el costo de los insumos nacionales.



Las tarifas eléctricas incorporan el costo de los insumos, tanto de origen interno como importado, **para la generación, transporte y distribución de energía eléctrica.**



**CUADRO 3** ■ Var. % de las tarifas residenciales de Lima Metropolitana en 2021 según sus componentes

Componentes	Contribución
Generación	6,4
-Potencia	2,3
-Energía	4,1
Transmisión	0,6
-Principal	-1,3
-Secundaria	1,9
Distribución	2,5
-VADMT	0,5
-VADBT	2,0
<b>TOTAL</b>	<b>9,5</b>

FUENTE: OSINERGMIN.  
ELABORACIÓN: PROPIA.

**IMPACTO DEL TIPO DE CAMBIO EN LAS TARIFAS ELÉCTRICAS RESIDENCIALES DE LIMA METROPOLITANA**

El tipo de cambio afecta a las tarifas eléctricas en 3 frecuencias: mensual, trimestral y anual. De forma mensual, el tipo de cambio entra dentro de un factor de indexación que actualiza las tarifas mensualmente solo si, en conjunto con el resto de variables de indexación, se supera en valor absoluto un umbral. Este umbral es de 5 por ciento para los componentes de generación y transmisión y de 1,5 por ciento para el componente de distribución. Las variables que indexan las tarifas eléctricas tienen un peso determinado por el Osinergmin para cada subcomponente y para cada distribuidora.

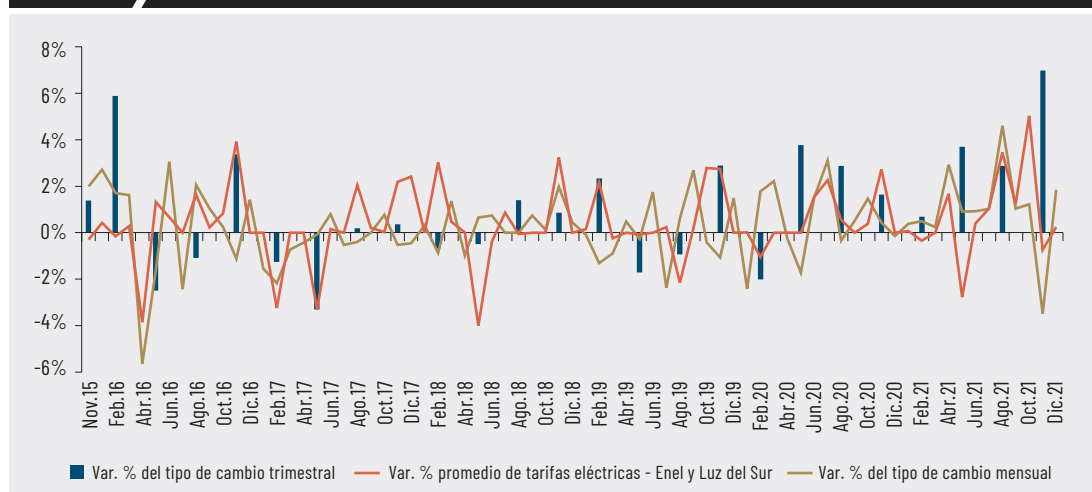
De forma trimestral, el tipo de cambio puede afectar a la tarifa a través de 2 maneras sin necesidad que se supere en valor absoluto umbral alguno:<sup>1</sup>

**HECHOS ESTILIZADOS DE LAS TARIFAS ELÉCTRICAS EN 2021**

Según el INEI, el índice de electricidad registró un alza de 9,5 por ciento, el mayor incremento desde 2015, año en que las tarifas aumentaron 18,7 por ciento. La variación porcentual de las tarifas eléctricas se puede desagregar a partir de sus componentes estructurales o de sus determinantes. En el Cuadro 3 se puede ver la desagregación a partir de sus componentes y subcomponentes. Se observa que el subcomponente de generación de energía es el que más contribuyó al crecimiento de las tarifas en el 2021, mientras que el subcomponente de transmisión principal es el que morigeró el incremento.

- **Tarifa de generación:** El PNG es actualizado por el Osinergmin en el mes que inicia el trimestre.
- **Tarifa de transmisión principal:** El Osinergmin actualiza los cargos adicionales en el mes que inicia el trimestre. Estos cargos se refieren a tarifas incorporadas con fines de subsidios que financian i) generadoras eléctricas como las RER, las RF y el NES; y ii) el FISE y el CCSE. Los cargos adicionales correspondientes a las generadoras eléctricas tienen la forma de costos medios cuyo numerador son costos en dólares, multiplicados por el tipo de cambio de dos meses

**GRÁFICO 1** ■ Var. % mensual de las tarifas residenciales y var. % mensual y trimestral del tipo de cambio



FUENTE: OSINERGMIN.  
ELABORACIÓN: PROPIA.

<sup>1</sup> Para fines del cálculo de las tarifas eléctricas, los trimestres considerados por el Osinergmin son de febrero a abril, de mayo a julio, de agosto a octubre y de noviembre a enero del año siguiente.

anteriores al mes en que inicia el trimestre y divididos por una proyección de la máxima demanda para fin de año. Esta máxima demanda es ajustada por pérdidas físicas de energía en la transmisión y/o distribución.

La tercera forma en la que afecta el tipo de cambio es anual, cuando se definen las tarifas en barra y las tarifas de transmisión principal en mayo de cada año, salvo en 2020 que esta se hizo en julio por la pandemia. Las tarifas correspondientes a las líneas de transmisión también se calculan como un costo medio, incorporando en ellas el tipo de cambio. Durante el año 2021, la actualización periódica de las tarifas eléctricas reflejó las variaciones mensuales y trimestrales del tipo de cambio, mas no su variación anual. En el Gráfico 1 se muestra la variación porcentual del tipo de cambio de manera mensual y trimestral, además de la variación porcentual mensual promedio de las tarifas eléctricas de Lima Metropolitana.

### PASS-THROUGH DEL TIPO DE CAMBIO A TARIFAS ELÉCTRICAS RESIDENCIALES DE LIMA METROPOLITANA EN 2021

El tipo de cambio fue la variable de mayor contribución en la variación porcentual de las tarifas eléctricas residenciales de Lima Metropolitana en 2021. Su contribución fue de 11,1 por ciento, dividida en contribución mensual de 6,1 por ciento y contribución trimestral de 5 por ciento. Su impacto fue atenuado por la proyección de máxima demanda ajustada (efecto de -2,1 puntos porcentuales). Un incremento de esta proyección reduce el costo medio de las líneas de transmisión y de los cargos adicionales, lo cual hace caer las tarifas eléctricas *ceteris paribus*.

Una vez conocida la contribución del tipo de cambio en la variación porcentual de las tarifas residenciales de 9,5 por ciento, se puede calcular el *pass-through* al conocer la variación simple mensual y trimestral. Como se muestra en el Cuadro 5, el *pass-through* de la variación porcentual mensual del tipo de cambio es de 0,5 y el de la variación porcentual trimestral es de 0,3, con lo cual el coeficiente total de *pass-through* de la variación porcentual del tipo de cambio a las tarifas eléctricas residenciales de Lima Metropolitana en 2021 fue 0,8. Es decir, por cada aumento de 1 por ciento en el tipo de cambio, las tarifas eléctricas subieron en 0,8 por ciento.

### COMENTARIOS FINALES

El tipo de cambio ha sido el principal determinante de la variación porcentual de las tarifas eléctricas residenciales de Lima Metropolitana en el 2021, tanto por el efecto de sus variaciones trimestrales como mensuales, atenuado por el efecto de la recuperación de la máxima demanda ajustada. La evolución futura de estos factores será importante para la determinación de los costos de la electricidad para los hogares.



El tipo de cambio ha sido el principal determinante de la variación porcentual de las tarifas eléctricas residenciales de Lima Metropolitana en el 2021 (...)



**CUADRO 4** Var. % de las tarifas residenciales de Lima Metropolitana en 2021 según sus determinantes

Determinantes	Contribución
Tipo de Cambio	11,1
-Mensual	6,1
-Trimestral	5,0
Índice de precios al por mayor	2,3
Precio del cobre	1,3
Costos medios de transmisión secundaria	1,0
Precio del aluminio	0,8
Precio del gas natural	0,5
Otros factores	-1,5
Mecanismos de compensación	-1,9
Costos (US\$) de cargos adicionales: prima RER	-2,0
Proyección de máxima demanda ajustada	-2,1
<b>TOTAL</b>	<b>9,5</b>

FUENTE: OSINERGMIN.  
ELABORACIÓN: PROPIA.

**CUADRO 5** Pass-through del tipo de cambio a las tarifas residenciales de Lima Metropolitana en 2021

Tipo de cambio	Variación (%)	Contribución (%)	Pass-through
Mensual	12,6	6,1	0,5
Trimestral	14,9	5,0	0,3
<b>TOTAL</b>			<b>0,8</b>

NOTA: PARA LA VARIACIÓN PORCENTUAL MENSUAL SE EMPLEARON LOS TIPOS DE CAMBIO UTILIZADOS PARA LAS TARIFAS DE DICIEMBRE DE 2021 Y DICIEMBRE DE 2020: S/ 4,066 POR US\$ Y S/ 3,61 POR US\$, RESPECTIVAMENTE. PARA LA VARIACIÓN PORCENTUAL TRIMESTRAL SE EMPLEARON LOS TIPOS DE CAMBIO UTILIZADOS PARA EL PNG Y LOS CARGOS ADICIONALES DE NOVIEMBRE DE 2021 Y NOVIEMBRE DE 2020: S/ 4,136 POR US\$ Y S/ 3,599 POR US\$, RESPECTIVAMENTE.  
ELABORACIÓN: PROPIA.