

Informe N° 531-2023-GRT

**Gerencia de Regulación de Tarifas
División de Distribución Eléctrica**

Fijación de los Costos de Conexión Eléctrica 2023 - 2027

Resolución de Fijación

Expediente N° 416-2022-GRT

Julio 2023

Contenido

1. Resumen	4
1.1 Objetivo	4
1.2 Antecedentes	4
1.3 Procedimiento de Fijación	4
1.4 Aspectos Relevantes	5
1.5 Conclusiones	7
2. Introducción	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Conexión Eléctrica	8
2.3 Procedimiento de Fijación	9
2.3.1 Desarrollo de los Procesos	10
3. Costos de Instalación	14
3.1 Estructuración de la Conexión Eléctrica	14
3.1.1 Materiales	14
3.1.2 Recursos	15
3.1.3 Armados	15
3.1.4 Conexiones Eléctricas	15
3.2 Criterios Generales	17
3.2.1 Conexiones Eléctricas en Baja Tensión	17
3.2.2 Conexiones Eléctricas en Media Tensión	18
3.2.3 Costos de Conexión Eléctrica para Zonas de la Amazonía	18
3.3 Costos de Materiales	18
3.4 Costos de Recursos	20
3.4.1 Mano de Obra	20
3.4.2 Transporte y Equipos	20
3.5 Costo de Stock y Gastos Generales	21
3.5.1 Costo de Stock	21
3.5.2 Gastos Generales	21
3.6 Costos de las Conexiones en Baja Tensión	21
3.6.1 Costos de Armados	21
3.6.2 Costos de Conexiones	25
3.7 Costos de las Conexiones Básicas en Media Tensión	29
3.7.1 Costos de Armados	29
3.7.2 Costo de Conexiones	30
3.8 Costos de Otros Elementos Electromecánicos en Media Tensión	30
3.8.1 Costos de Armados	30

3.8.2	Costo de Conexiones	32
4.	Costos de Mantenimiento	33
4.1	Estructuración	33
4.1.1	Tipos de Mantenimiento	33
4.1.2	Costo de las Actividades de Mantenimiento	35
4.1.3	Costos de Mantenimiento	35
4.2	Costos de Mantenimiento	37
4.2.1	Costos de Materiales	37
4.2.2	Costos de Recursos	37
4.2.3	Costo de Stock y Gastos Generales	37
4.2.4	Actividades de Mantenimiento Preventivo	37
4.2.5	Actividades de Mantenimiento Correctivo	39
4.2.6	Resultados	41
5.	Cargo de Reposición y Mantenimiento	42
5.1	Cargo de Reposición	42
5.1.1	Cargos de Reposición en Baja Tensión	43
5.1.2	Cargos de Reposición en Media Tensión	45
5.1.3	Reposición de Elementos Sustraídos por Terceros en Baja Tensión (CRER)	45
5.2	Cargo de Mantenimiento	49
5.2.1	Cargos de Mantenimiento	50
5.3	Cargo de Reposición y Mantenimiento	51
6.	Fórmulas de Actualización	52
6.1	Presupuestos de Instalación y Cargos de Reposición	52
6.2	Cargos de Mantenimiento	53
6.3	Parámetros de las Fórmulas de Actualización	53
7.	Anexos	55

1. Resumen

1.1 Objetivo

Presentar los antecedentes, desarrollo y resultados que sustentan el Proyecto de Resolución de Fijación de los Costos de Conexión Eléctrica del periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027.

1.2 Antecedentes

El Artículo 22° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas establece que Osinergmin debe fijar, revisar y modificar los montos que deberán pagar los usuarios del servicio público de electricidad por el costo de acometida, equipo de medición y protección y su respectiva caja y el monto mensual que cubre su mantenimiento y permite su reposición en un plazo de 30 años. Además, establece que tratándose de equipo de medición estático monofásico de medición simple, se considerará una vida útil no menor de 15 años.

En cumplimiento de la disposición mencionada, Osinergmin a través de la Resolución Osinergmin N° 137-2019-OS/CD, modificada con la Resolución Osinergmin N° 176-2019-OS/CD, fijó los costos de conexión eléctrica, vigentes hasta el 31 de agosto de 2023, correspondiendo fijarlos nuevamente para el periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027, de acuerdo con las disposiciones de la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE), su Reglamento y demás normas complementarias, así como siguiendo el Procedimiento contenido en el Anexo B.2 de la Norma “Procedimientos para Fijación de Precios Regulados”, aprobada mediante Resolución Osinergmin N° 080-2012-OS/CD.

Mediante la Resolución Osinergmin N° 062-2023-OS/CD, se dispuso la publicación del proyecto de resolución de fijación de los costos de conexión eléctrica 2023-2027, la cual fue realizada el 21 de abril de 2023.

1.3 Procedimiento de Fijación

El Procedimiento de Fijación de los Costos de Conexión Eléctrica se encuentra contenido en el Anexo B.2 de la Norma “Procedimientos para Fijación de Precios Regulados”, aprobado mediante Resolución Osinergmin N° 080-2012-OS/CD.

De conformidad con el Procedimiento, la fijación de los costos de conexión eléctrica del periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027, se inició el 03 de octubre de 2022 con la presentación, por parte de las empresas de distribución eléctrica, de la información de costos de materiales y recursos (mano de obra, transporte y equipos), utilizados en la instalación, reposición y mantenimiento de las conexiones eléctricas. Posteriormente, el 03 de enero de 2023, las empresas presentaron sus propuestas de costos de conexión eléctrica que fueron sustentadas por sus representantes en Audiencia Pública convocada por Osinergmin. La Audiencia Pública fue realizada el día 20 de enero de 2023.

El 17 de febrero de 2023, Osinergmin, a través de su Gerencia de Regulación de Tarifas (GRT), comunicó las observaciones a las propuestas de las empresas. La absolución de observaciones y las propuestas definitivas fueron presentadas por las empresas el 10 de marzo de 2023.

Luego del análisis de la absolución y propuestas definitivas de las empresas, Osinergmin, a través de la Resolución Osinergmin N° 062-2023-OS/CD, dispuso la publicación del proyecto de resolución de

fijación de los costos de conexión eléctrica 2023-2027, la cual fue realizada el 21 de abril de 2023. Posteriormente, el proyecto fue sustentado en Audiencia Pública Virtual, el 9 de mayo de 2023.

Seguidamente, se recibieron las opiniones y sugerencias de los interesados Adinelsa, Coelvisac, Electro Dunas, Electronorte, Electro Oriente, Electro Sur Este, Electro Ucayali, Electrocentro, Electronoroeste, Enel Distribución, Hidrandina, Luz del Sur, Seal, Besco, CEG Perú, EPower Global, Malcom, Servicio de Contraste, así como el Señor José Arce Pérez, hasta el 6 de junio de 2023. Luego del análisis de las opiniones y sugerencias, corresponde a Osinergmin efectuar la fijación de los costos de conexión eléctrica 2023-2027 a más tardar el 20 de julio de 2023.

1.4 Aspectos Relevantes

A efectos de la publicación de la resolución de fijación, la determinación de los costos de conexión eléctrica tomó como referencia la fijación realizada en el año 2019 correspondiente al periodo 01 de setiembre de 2019 al 31 de agosto de 2023; la información de costos y propuestas iniciales presentadas por las empresas en la presente fijación; las observaciones formuladas por Osinergmin a dichas propuestas y, la absolución de observaciones y propuestas definitivas presentadas por las empresas en atención a las observaciones formuladas por Osinergmin, y las opiniones y sugerencias formuladas por los interesados sobre el proyecto de resolución publicado.

En cuanto a los materiales, la determinación de sus costos tomó en cuenta las compras efectuadas por las empresas, sustentadas a través de órdenes de compra, facturas y contratos. Se consideró costos de mercado, es decir, costos que correspondan a precios vigentes y a economías de escala adecuadas.

En el caso de los recursos de mano de obra, las empresas no alcanzaron la información de costos de dichos recursos, que se sustentan en los contratos de terceros, contratos de ejecución de obras eléctricas, mantenimiento, entre otras. En ese sentido, siendo concordante con la fijación del valor agregado de distribución (VAD) del año 2022, se utiliza la información publicada “DEMANDA OCUPACIONAL A NIVEL NACIONAL 2022” (EDO 2022) del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA) para determinar el costo hora-hombre del personal contratado. Al respecto, para el presente proceso regulatorio, se ha revisado y validado la información de la revista publicada por el MINTRA 2022, considerando que sus valores son coherentes, asimismo, para el proceso de fijación de los costos de conexión eléctrica 2023-2027 se actualizada los resultados en soles de lo determinado en la fijación del VAD del año 2022 a diciembre del año 2022 mediante el Índice de Precios al Por Mayor (IPM).

Respecto a los componentes de la conexión eléctrica, se mantiene la utilización de los medidores electrónicos y cajas portamedidor poliméricas por sus ventajas técnicas, económicas y de seguridad. En el caso de la acometida de conexiones aéreas en baja tensión, según lo indicado, se está considerando la utilización de cables de aluminio por su ventaja económica respecto a los cables de cobre. Por otro lado, para el caso del murete en baja tensión, se mantiene la utilización del murete prefabricado, por su ventaja económica.

Se evaluaron los rendimientos de instalación de las conexiones eléctricas, en particular, de las conexiones con opción tarifaria BT5B (aéreas y subterráneas, monofásicas y trifásicas, hasta 20 kW), propuestos por las empresas. De acuerdo con la verificación de tiempos efectuados por Osinergmin, se reprodujeron las secuencias de los traslados de la base al punto de ejecución, traslados entre suministros y ejecución de la actividad para la instalación de conexiones eléctricas, obteniendo valores resultantes de los rendimientos para la fijación del año 2023, muy cercanos a los rendimientos del año 2019, tal como se muestra como ejemplo para la conexión monofásica aérea BT5B:

Tipo	Potencia	Tarifa Tipo	Tarifas	Red	TE	TD	TPT	TO	Tiempo suplementario			Rendimiento 2023 inc. T-suplem (N)	Rendimiento 2019
					(Minutos)				Nec. Personal	Fatiga	TE Estándar		
Monofásica	$P_c \leq 10$ kW	BT5B	BT5A-BT5B-BT7	Aérea	64,33	67,93	5,38	25	3,22	2,57	70,12	5,20	5,21

De la verificación de tiempos, se obtuvo un mayor tiempo de traslado a la zona de trabajo y menores tiempos registrados de traslado entre suministros, esto por la mayor cantidad de conexiones a instalar en las zonas de trabajo (edificios multifamiliares), así como al uso de una cantidad eficiente de bases de operaciones descentralizadas, que permiten una mejor cobertura de la zona de concesión, respecto a los valores de la fijación del año 2019. Asimismo, para la zona urbano provincias los tiempos de traslado en camioneta a las zonas de trabajo presentan una disminución y se compensan con un incremento del tiempo entre suministros manteniéndose los rendimientos dentro de los promedios respecto a los valores de la fijación del año 2019. El análisis detallado de la verificación de tiempos de muestra en el **Anexo N° 5**.

Con relación a los costos de mantenimiento, de acuerdo con la normativa vigente de calidad de servicio y de fiscalización, que establece la contrastación del 5% del parque de medidores semestralmente, se está considerando las actividades de contrastación de medidores electrónicos de simple medición monofásicos y trifásicos, utilizando los equipos adecuados para dicha contrastación (equipos patrón y de carga).

Del mismo modo, en la presente fijación se determina el costo de conexión eléctrica de la opción tarifaria BT5F y para la conexión eléctrica con medidor inteligente, opción tarifaria BT5I.

Finalmente, producto de las opiniones y sugerencias presentadas por los interesados, así como las formuladas en la audiencia pública de sustentación del proyecto de resolución, se efectuaron los siguientes ajustes en la propuesta de costos de conexión eléctrica que se considera en el proyecto de resolución:

- Respecto a materiales se aceptaron sugerencias de las empresas respecto a actualización de sustentos considerando la adquisición por economía de escala, actualización por tipo de cambio y en los casos de no encontrarse sustento, se realizó estimaciones por familias o actualizaciones por IPM.
- Se agregaron nuevos materiales en acorde a las nuevas instalaciones de Punto de Medición de Subterránea para Media Tensión como ferreterías para obras civiles como clavos, madera tornillo, yeso cerámico, alambre, acero corrugado, etc. y tapa metálica galvanizada de 1.8m x 2m y sumidero c/rejilla metálica galvanizada 1.7m x 0.5m.
- La implementación de medidores electrónico con sistema bluetooth capaces de medir hasta 2 y 3 tarifas con visualización de consumo por aplicativo para las tarifas BT5F hasta 10kW de potencia contratada.
- La implementación de medidores inteligentes para las tarifas BT5A hasta 20kW, BT5I, en el caso de la opción tarifaria BT5A, el costo de los medidores inteligentes se toma como referencia.
- Se mantienen las actividades de contraste de medidores electrónicos, acogiendo las sugerencias de las empresas distribuidoras y demás interesados.
- Se consideraron los tiempos de llenado de documentos como el acta de conformidad, preparación de cable de acometida.
- Se ha revisado y corregido la fórmula del cálculo del CRER, para este periodo regulatorio 2019-2023, tomando valores positivos o negativos según balance de saldos y costos de reposición requeridos futuros.

- Se actualizaron las fórmulas de actualización, acogiendo las sugerencias de la empresa Enel Distribución y del señor José Arce.

1.5 Conclusiones

Los resultados de costos de las conexiones eléctricas más relevantes y su comparación con los valores vigentes a diciembre de 2022, son los siguientes:

Baja Tensión

Presupuesto de la Conexión Eléctrica - Soles

Fases	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Vigente Dic-2022 (A)	Propuesta (B)	Variación (%) (B/A-1)
Zona Urbana - Aérea					
Monofásica	Pc ≤ 3 kW	BT5B (2 hilos)	328	329	0,30%
		BT5B (3 hilos)	335	332	-0,90%
Trifásica	Pc ≤ 10 kW	BT5B	621	574	-7,57%
	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BT5B	652	593	-9,05%
Zona Urbana - Subterránea					
Monofásica	Pc ≤ 3 kW	BT5B (2 hilos)	462	434	-6,06%
		BT5B (3 hilos)	472	444	-5,93%
Trifásica	Pc ≤ 10 kW	BT5B	755	696	-7,81%
	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BT5B	765	701	-8,37%
Zona Rural - Aérea					
Monofásica	Pc ≤ 3 kW	BT5B (2 hilos)	377	374	-0,80%
		BT5B (3 hilos)	384	377	-1,82%

Cargos de Reposición de la Conexión Eléctrica – Soles

Fases	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Vigente Dic-2022 (A)	Propuesta (B)	Variación (%) (B/A-1)
Zona Urbana - Aérea					
Monofásica	Pc ≤ 3 kW	BT5B (2 hilos)	1,32	1,27	-3,79%
		BT5B (3 hilos)	1,32	1,27	-3,79%
Trifásica	Pc ≤ 10 kW	BT5B	1,82	1,58	-13,19%
	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BT5B	1,82	1,62	-10,99%
Zona Urbana - Subterránea					
Monofásica	Pc ≤ 3 kW	BT5B (2 hilos)	1,32	1,24	-6,06%
		BT5B (3 hilos)	1,32	1,27	-3,79%
Trifásica	Pc ≤ 10 kW	BT5B	1,87	1,64	-12,30%
	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BT5B	1,87	1,64	-12,30%
Zona Rural - Aérea					
Monofásica	Pc ≤ 3 kW	BT5B (2 hilos)	1,53	1,48	-3,27%
		BT5B (3 hilos)	1,58	1,48	-6,33%

Media Tensión

Presupuesto de la Conexión Eléctrica - Soles

Fases	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Vigente Dic-2022 (A)	Propuesta (B)	Variación (%) (B/A-1)
Aérea					
Trifásica	Pc ≤ 100 kW	MT2/MT3/MT4	11 557	12 154	5,17%
Subterránea					
Trifásica	Pc ≤ 100 kW	MT2/MT3/MT4	19 752	22 919	16,03%

Cargos de Reposición de la Conexión Eléctrica – Soles

Fases	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Vigente Dic-2022 (A)	Propuesta (B)	Variación (%) (B/A-1)
Aérea					
Trifásica	Pc ≤ 100 kW	MT2/MT3/MT4	19,49	20,51	5,23%
Subterránea					
Trifásica	Pc ≤ 100 kW	MT2/MT3/MT4	27,88	31,61	13,38%

2. Introducción

El presente informe contiene los antecedentes, desarrollo y resultados que sustentan la Resolución de Fijación de los Costos de Conexión a la Red de Distribución Eléctrica del periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027.

En esta parte, se presentan los antecedentes y una breve explicación de lo que es una conexión eléctrica y los costos involucrados. Asimismo, se presenta una descripción de los procesos desarrollados hasta el momento en cumplimiento del Procedimiento de Fijación de los Costos de Conexión a la Red de Distribución Eléctrica del periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027.

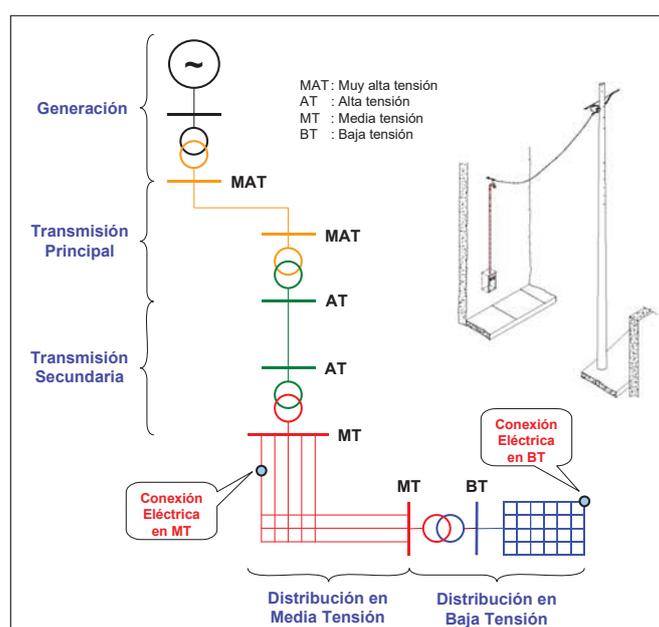
2.1 Antecedentes

El Artículo 22° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas establece que Osinergmin debe fijar, revisar y modificar los montos que deberán pagar los usuarios del servicio público de electricidad por el costo de acometida, equipo de medición y protección y su respectiva caja y el monto mensual que cubre su mantenimiento y permite su reposición en un plazo de 30 años. Además, establece que tratándose de equipo de medición estático monofásico de medición simple, se considerará una vida útil no menor de 15 años.

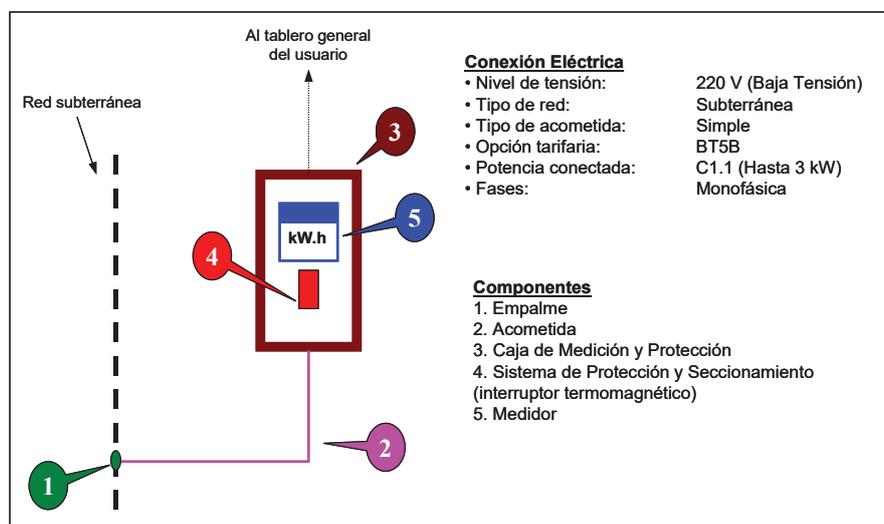
En cumplimiento de la disposición mencionada, Osinergmin a través de la Resolución Osinergmin N° 137-2019-OS/CD, modificada con la Resolución Osinergmin N° 176-2019-OS/CD, fijó los costos de conexión eléctrica, vigentes hasta el 31 de agosto de 2023, correspondiendo fijarlos nuevamente para el periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027, de acuerdo con las disposiciones de la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE), su Reglamento y demás normas complementarias, así como siguiendo el Procedimiento contenido en el Anexo B.2 de la Norma “Procedimientos para Fijación de Precios Regulados”, aprobada mediante Resolución Osinergmin N° 080-2012-OS/CD.

2.2 Conexión Eléctrica

La conexión eléctrica es un conjunto de componentes requeridos para el suministro de electricidad a los usuarios desde las instalaciones de la empresa distribuidora. En el siguiente esquema se muestra la ubicación de la conexión eléctrica dentro del sistema eléctrico:



La conexión eléctrica está compuesta por el empalme, la acometida, la caja de medición y protección, el sistema de protección y seccionamiento (interruptor termomagnético) y el medidor. En el siguiente esquema se muestra una conexión eléctrica en baja tensión:



Acceder al suministro de electricidad por parte de los usuarios involucra una serie de costos denominados costos de instalación, costos de mantenimiento y costos de reposición.

Los costos de instalación se traducen en presupuestos de conexión eléctrica, abonados por los usuarios al solicitar un nuevo suministro de electricidad. Los costos permiten la atención del nuevo suministro, es decir, la instalación de una conexión eléctrica, lo cual implica el uso de diversos materiales (medidor, cable, caja, interruptor termomagnético, etc.), así como recursos (mano de obra, transporte y equipos) para el montaje.

Los costos de mantenimiento permiten mantener la conexión eléctrica en adecuadas condiciones de operación, durante su vida útil. Comprenden costos de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que implican el uso de diversos materiales y recursos para su ejecución. Los costos de mantenimiento se traducen en cargos de mantenimiento que son abonados mensualmente por los usuarios.

Finalmente, los costos de reposición permiten reponer los componentes de la conexión eléctrica al término de su vida útil. De igual forma, las actividades de reposición implican el uso de diversos materiales y recursos para su ejecución. Los costos de reposición se determinan sobre la base de los costos de instalación y se traducen en cargos de reposición que son abonados mensualmente por los usuarios. Con ello se generan los recursos económicos necesarios para la reposición automática de una conexión eléctrica al término de su vida útil, sin la necesidad, por parte de los usuarios, de abonar un nuevo presupuesto de conexión eléctrica.

2.3 Procedimiento de Fijación

El Procedimiento de Fijación de los Costos de Conexión Eléctrica se encuentra contenido en el Anexo B.2 de la Norma “Procedimientos para Fijación de Precios Regulados”, aprobado mediante Resolución Osinergmin N° 080-2012-OS/CD. En dicho Procedimiento se establecen los procesos a seguir para la fijación de los costos de conexión a la red de distribución eléctrica, así como los órganos que intervienen y los plazos máximos de los procesos mencionados. Para el caso de la fijación del periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027, el cronograma del procedimiento es el siguiente:

Procedimiento para la Fijación de los Costos de Conexión a la Red de Distribución Eléctrica
Periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027

Ítem	Procesos	Órganos	Plazo Máximo (1)	Fecha Límite
a	Presentación de Información de Costos	Empresas de Distribución Eléctrica	A más tardar el primer día hábil de octubre del año anterior al de la regulación	3-Oct-22
b	Presentación de la Propuesta de Costos	Empresas de Distribución Eléctrica	3 meses	3-Ene-23
c	Publicación de la Propuesta de Costos y Convocatoria a Audiencia Pública de las Empresas	OSINERGMIN-GRT	5 días hábiles	6-Ene-23
d	Audiencia Pública de las Empresas	OSINERGMIN-GRT Empresas de Distribución Eléctrica	10 días hábiles	20-Ene-23
e	Observaciones a la Propuesta de Costos	OSINERGMIN-GRT	20 días hábiles	17-Feb-23
f	Absolución de Observaciones y Presentación de la Propuesta Definitiva de Costos	Empresas de Distribución Eléctrica	15 días hábiles	10-Mar-23
g	Publicación de la Absolución de Observaciones y de la Propuesta Definitiva de Costos	OSINERGMIN-GRT	5 días hábiles	15-Mar-23
h	Publicación del Proyecto de Resolución de Fijación y de la Relación de Información que la sustenta, y Convocatoria a Audiencia Pública del OSINERGMIN-	OSINERGMIN-GRT	25 días hábiles	21-Abr-23
i	Audiencia Pública del OSINERGMIN-GRT	OSINERGMIN-GRT	10 días hábiles	9-May-23
j	Opiniones y Sugerencias respecto a la Publicación del Proyecto de Resolución de Fijación	Interesados OSINERGMIN-GRT	20 días hábiles	6-Jun-23
k	Publicación de la Resolución de Fijación	OSINERGMIN-GRT	30 días hábiles	20-Jul-23
l	Interposición de Recursos de Reconsideración (de ser	Interesados	15 días hábiles	14-Ago-23
m	Publicación de los Recursos de Reconsideración y Convocatoria a Audiencia Pública de los Recursos	OSINERGMIN-GRT	5 días hábiles	17-Ago-23
n	Audiencia Pública para Sustentación de los Recursos de Reconsideración	OSINERGMIN-GRT Recurrentes	10 días hábiles	23-Ago-23
ñ	Opiniones y Sugerencias sobre los Recursos de Reconsideración	Interesados Legitimados OSINERGMIN-GRT	10 días hábiles	29-Ago-23
o	Resolución de Recursos de Reconsideración	OSINERGMIN-Consejo Directivo	5 días hábiles	5-Set-23
p	Publicación de las Resoluciones que resuelven los Recursos de Reconsideración	OSINERGMIN-GRT	3 días hábiles	8-Set-23
q	Audiencias solicitadas por las Empresas Prestadoras y las Organizaciones Representativas de Usuarios (Artículo 8° de la Ley N° 27838)	Interesados	Desde el inicio hasta el final del proceso	

Notas:

- (1) Plazos máximos según la Resolución Osinergmin N° 080-2012-OS/CD, Anexo B.2.
- (2) Considerando lo dispuesto en la Ley 31603, se han ajustado los plazos de las siguientes etapas:
 - Para la etapa m se considera un plazo de 3 días hábiles.
 - Para la etapa n, ñ y o, se considera un plazo de 4 días hábiles.
- (3) Se han ajustado los plazos de las siguientes etapas:
 - Para las etapas c y g se considera un plazo de 3 días hábiles.
- (4) Las fechas del cronograma son referenciales, pueden cambiar de acuerdo con la ejecución del procedimiento.
- (5) Considera los días declarados no laborables en el sector público (Decreto Supremo 151-2022-PCM).

Cabe señalar que la GRT, a través del Oficio N° 1238-2022-GRT del 13 de setiembre de 2022, informó a las empresas el inicio del procedimiento de fijación, remitiéndose el cronograma, así como indicándose los plazos para la presentación de la información de costos y propuestas de costos de conexión eléctrica por parte de las empresas, que corresponden a las dos primeras etapas del procedimiento.

Asimismo, la GRT habilitó una página web que permite tener acceso a la información de la fijación por parte de los interesados y público en general: www.osinergmin.gob.pe, *Categorías, Electricidad, Conocer información de Regulación Tarifaria, Visita página de Regulación Tarifaria, opción Nosotros, Regulación Tarifaria, Procesos Regulatorios, Electricidad, Costos de Conexión a la Red de Distribución Eléctrica, En Proceso, Fijación de los Costos de Conexión a la Red de Distribución Eléctrica 2023-2027*, dándose el soporte técnico e informático, a través de la página web, el correo electrónico soporteconexiones@osinergmin.gob.pe y vía telefónica.

2.3.1 Desarrollo de los Procesos

De conformidad con el Procedimiento señalado, la fijación de los costos de conexión a la red de distribución eléctrica del periodo 01 de setiembre de 2023 al 31 de agosto de 2027, se inició el 03 de octubre de 2022 con la presentación, por parte de las empresas distribuidoras, de la información de

costos de materiales y recursos (mano de obra, transporte y equipos), utilizados en la instalación, reposición y mantenimiento de las conexiones eléctricas. Las empresas que remitieron su información fueron:

Número	Empresa	Fecha de Recepción	Documento
1	Coelvisac	3/10/2022	CEV N° 2843-2022/GG.GG
2	Egepsa	3/10/2022	Carta N° 376-EGEPSA/GG
3	Electro Dunas	3/10/2022	GTC-108-2022
4	Electro Pangoa	3/10/2022	Carta N° 425-EPASA/GG-2022
5	Electro Sur Este	3/10/2022	Oficio N° G-2069-2022
6	Electro Tocache	3/10/2022	G-1513-2022
7	Electro Ucayali	3/10/2022	G-1131-2022
8	Electrocentro	3/10/2022	ELCTO-GC-1449-2022
9	Electronorte	3/10/2022	ENSA-GC-WMC-1564-2022
10	Electrosur	3/10/2022	GC-1876-2022
11	Enel Distribución Perú	3/10/2022	GRyRI-114-2022
12	Esempat	3/10/2022	148-2022/YVRR/GG-ESEMPAT
13	Luz del Sur	3/10/2022	GD.22.082
14	Seal	3/10/2022	SEAL-GG/CM-00622-2022

Posteriormente, el 03 de enero de 2023, las empresas presentaron sus propuestas de costos de conexión eléctrica. Las empresas que remitieron sus propuestas fueron:

Número	Empresa	Fecha de Recepción	Documento
1	Adinelsa	3/01/2023	Carta N° 004-2023-GCP-ADINELSA
2	Coelvisac	3/01/2023	CEV N° 0015-2023/GG.GG
3	Electro Dunas	3/01/2023	GG-001-2023-GTC
4	Electro Oriente	3/01/2023	GC-1-2023
5	Electro Pangoa	3/01/2023	Carta N° 01-EPASA/GG-2023
6	Electro Puno	3/01/2023	Oficio N° 06-2023-ELPU/GG
7	Electro Sur Este	3/01/2023	Oficio N° G-0006-2023
8	Electro Tocache	3/01/2023	<u>G-006-2023</u> <u>Carta Nro. 010-2023</u>
9	Electro Ucayali	3/01/2023	G-007-2023
10	Electrocentro	3/01/2023	ELCTO-GC-0001-2023
11	Electronoroeste	3/01/2023	ENOSA-C-0002-2023
12	Electronorte	3/01/2023	ENSA-GC-WMC-0009-2023
13	Enel Distribución Perú	3/01/2023	GRyRI-004-2023
14	Esempat	30/12/2022	Carta N° 200-2022/YVRR/GG-ESEMPAT
		3/01/2023	Carta N° 001-2023/YVRR/GG-ESEMPAT
15	Hidrandina	3/01/2023	GR/F-0004-2023
16	Luz del Sur	3/01/2023	GD.23.001
17	Seal	3/01/2023	CARTA SEAL GG/CM-0004-2023

Las propuestas fueron sustentadas por los representantes de las empresas en Audiencia Pública convocada por Osinergmin el 11 de enero de 2023. La Audiencia Pública fue realizada los días 19 y 20 de enero de 2023 en la modalidad virtual a través de las plataformas MS Teams y YouTube Live.

El 17 de febrero de 2023, Osinergmin, a través de la GRT, comunicó las observaciones a las propuestas de las empresas mediante los oficios e informes que se indican a continuación:

Empresa	Oficio	Informe
Adinelsa	N° 0471-2023-GRT	N° 088-2023-GRT
Coelvisac	N° 0471-2023-GRT	N° 089-2023-GRT
Electro Dunas	N° 0471-2023-GRT	N° 090-2023-GRT
Electro Oriente	N° 0471-2023-GRT	N° 091-2023-GRT
Electro Pangoa	N° 0471-2023-GRT	N° 092-2023-GRT
Electro Puno	N° 0471-2023-GRT	N° 093-2023-GRT
Electro Sur Este	N° 0471-2023-GRT	N° 094-2023-GRT
Electro Tocache	N° 0471-2023-GRT	N° 095-2023-GRT
Electro Ucayali	N° 0471-2023-GRT	N° 096-2023-GRT
Electrocentro	N° 0471-2023-GRT	N° 097-2023-GRT
Electronoroeste	N° 0471-2023-GRT	N° 098-2023-GRT
Electronorte	N° 0471-2023-GRT	N° 099-2023-GRT
Enel Distribución	N° 0471-2023-GRT	N° 100-2023-GRT
Esempat	N° 0471-2023-GRT	N° 101-2023-GRT
Hidrandina	N° 0471-2023-GRT	N° 102-2023-GRT
Luz del Sur	N° 0471-2023-GRT	N° 103-2023-GRT
Seal	N° 0471-2023-GRT	N° 104-2023-GRT

La absolución de observaciones y las propuestas definitivas fueron presentadas por las empresas hasta el 10 de marzo de 2023.

Número	Empresa	Recepción Osinergrmin	Documento
1	Adinelsa	10/03/2023	Carta N° 220- 2023 - GCP - ADINELSA
2	Coelvisac	10/03/2023	CEV N° 0738-2023/GG.GG
3	Electro Dunas	10/03/2023	GG-011-2023-GTC
4	Electro Oriente	10/03/2023	GC-231-2023
5	Electro Pangoa	10/03/2023	CARTA N° 108-EPASA/GG-2023
6	Electro Puno	10/03/2023	Oficio N° 131-2023-ELPU/GG
7	Electro Sur Este	10/03/2023	G-647-2023
8	Electro Tocache	10/03/2023	G-221-2023
9	Electro Ucayali	10/03/2023	G-430-2023
10	Electrocentro	9/03/2023	ELCTO-GC-0430-2023
11	Electronoroeste	10/03/2023	ENOSA-C-0278-2023
12	Electronorte	10/03/2023	ENSA-GC-WMC-0357-2023
13	Enel Distribución	10/03/2023	GRyRI-053-2023
14	Hidrandina	10/03/2023	GR/F-0899-2023
15	Luz del Sur	10/03/2023	GD-23-014
16	Seal	10/03/2023	CARTA SEAL CM/OC-0150-2023

La absolución de observaciones y propuestas definitivas de las empresas fueron analizadas por Osinergrmin. En el **Anexo N° 1**, se adjunta los análisis realizados para cada empresa, que sustentan las decisiones adoptadas a efectos de la publicación del proyecto de resolución de fijación de los costos de conexión a la red de distribución eléctrica, realizada el 21 de abril de 2023 a través de la Resolución Osinergrmin N° 062-2023-OS/CD. Posteriormente, el proyecto fue sustentado en Audiencia Pública Virtual el 9 de mayo de 2023.

Seguidamente, se recibieron las opiniones y sugerencias de los siguientes interesados:

Número	Empresa	Recepción Osinergmin	Documento
1	Adinelsa	6/06/2023	CARTA - 00487-2023-GCP-ADINELSA
2	BESCO SA	6/06/2023	Carta Nro 141 BESCO
3	CEG PERÚ	31/05/2023	Correo electrónico
4	Coelvisac	6/06/2023	CARTA - CEV N° 1729-2023/GG.GG
5	Electro Dunas	6/06/2023	CARTA - GG-017-2023/GTC
6	Electronorte	6/06/2023	CARTA - ENSA-GC-WMC-0772-2023
7	Electro Oriente	6/06/2023	CARTA - GC-454-2023
8	Electro Sur Este	5/06/2023	OFICIO - G-1345-2023
9	Electro Ucayali	6/06/2023	CARTA - G - 824 - 2023
10	Electrocentro	6/06/2023	CARTA - ELCTO-GC-1041-2023
11	Electronoroeste	6/06/2023	CARTA - ENOSA-C-0774-2023
12	Enel Distribución	6/06/2023	CARTA - GRyRI-087-2023
13	EPOWER GLOBAL	18/05/2023	Correo electrónico
14	Hidrandina	5/06/2023	CARTA - HDNA-GR/CF-0211-2023
15	José Daniel Arce Pérez	6/06/2023	Correo Electrónico
16	Luz del Sur	6/06/2023	CARTA - GD.23.035
17	MALCOM SA	5/06/2023	CARTA - s/n
		5/06/2023	Correo Electrónico
18	Seal	6/06/2023	CARTA - GG/CM-0424-2023
19	Servicio de Contraste	6/06/2023	OFICIO - s/n

Las opiniones y sugerencias fueron analizadas, incorporándose aquellas que se aceptaron según los resultados del análisis. En el **Anexo N° 10**, se adjunta una síntesis de las opiniones y sugerencias con los análisis y respuestas correspondientes.

Asimismo, mediante Oficio N° 183-2023-DP/AMASPPI del 12 de julio de 2023, la Defensoría del Pueblo, remitió el Informe Jurídico Especializado N° 006-2023-DP/AMASPPI que recomienda incluir en la fijación de los costos de conexión, la actividad de contrastación de los medidores electrónicos, y establecer medidas de control adecuadas para estos equipos, en cumplimiento de la normatividad vigente, recomendación que ameritó la evaluación correspondiente.

Luego del análisis de las opiniones y sugerencias, corresponde a Osinergmin efectuar la fijación de los costos de conexión eléctrica 2023-2027 a más tardar el 20 de julio de 2023.

3. Costos de Instalación

Los costos de instalación se traducen en presupuestos de conexión eléctrica, abonados por los usuarios al solicitar un nuevo suministro de electricidad. Los costos permiten la atención del nuevo suministro, es decir, la instalación de una conexión eléctrica, lo cual implica el uso de diversos materiales (medidor, cable, caja, interruptor termomagnético, etc.), así como recursos (mano de obra, transporte y equipos) para el montaje.

A efectos de la publicación de la resolución de fijación, la determinación de los costos de conexión eléctrica tomó como referencia la fijación realizada en el año 2019 correspondiente al periodo 01 de setiembre de 2019 al 31 de agosto de 2023; la información de costos y propuestas iniciales presentadas por las empresas en la presente fijación; las observaciones formuladas por Osinergmin a dichas propuestas y, la absolución de observaciones y propuestas definitivas presentadas por las empresas en atención a las observaciones formuladas por Osinergmin; y las opiniones y sugerencias formuladas por los interesados sobre el proyecto de resolución publicado.

Los costos de instalación consideran costos de mercado de los materiales y recursos requeridos en la instalación de las conexiones eléctricas, normas técnicas relativas y rendimientos de instalación eficientes. Asimismo, consideran los respectivos gastos generales y utilidad del contratista, así como, el costo de stock y los gastos generales de la empresa distribuidora.

3.1 Estructuración de la Conexión Eléctrica

La conexión eléctrica se estructura de acuerdo a los armados que la componen. Dichos armados a su vez están compuestos por los materiales y recursos requeridos para su instalación.

3.1.1 Materiales

Los materiales son los elementos que conforman la conexión eléctrica. Los materiales se clasifican en los siguientes grupos:

- Aisladores.
- Cables.
- Cables de control.
- Cajas.
- Conductores desnudos.
- Conectores y empalmes.
- Estructuras de soporte.
- Ferretería y accesorios.
- Medidores.
- Protección de sobretensión para media tensión.
- Protección de sobrecorriente para baja tensión.
- Protección de sobrecorriente para media tensión.
- Seccionamiento para media tensión.
- Transformadores de corriente.
- Transformadores de tensión.
- Transformadores de tensión/corriente.

3.1.2 Recursos

Los recursos son los elementos que permiten la instalación o montaje de la conexión eléctrica. Están conformados por recursos de mano de obra y recursos de transporte y equipos.

3.1.3 Armados

Los armados están compuestos por los materiales y recursos requeridos para su instalación. Los armados se clasifican en los siguientes grupos:

- Cable de acometida.
- Caja de medición y protección.
- Empalme de acometida.
- Excavación y compactación de zanja
- Rotura y reparación de vereda.
- Medidor.
- Sistema de protección y seccionamiento.
- Transformadores de medida.

El costo de los armados incluye, además de los costos de materiales y recursos, los gastos generales y utilidad del contratista que se calcula sobre la base del costo de los recursos. Dichos gastos y utilidad se incorporan a través de un porcentaje denominado porcentaje del contratista.

3.1.4 Conexiones Eléctricas

Las conexiones eléctricas se estructuran de acuerdo a los armados que la componen. A este nivel, se incluye el costo de stock y los gastos generales de la empresa distribuidora. El costo de stock se calcula sobre la base del costo de los materiales y los gastos generales se calculan sobre la base del costo directo de la conexión eléctrica.

Las conexiones eléctricas se clasifican según:

- Tipo de conexión.
- Subtipo de conexión.
- Nivel de tensión (baja tensión y media tensión).
- Fases (monofásica y trifásica).
- Potencia conectada.
- Tipo de red (aérea, subterránea y mixta).
- Tipo de acometida (simple, doble y múltiple para baja tensión, y PMI y Celda para media tensión).
- Opción tarifaria.

Considerando lo adoptado en la regulación anterior, referente a las conexiones, se continúa con la simplificación de los tipos de conexiones a regular. En ese sentido, las acometidas dobles se hacen equivalentes a las acometidas simples ya que los costos son similares, las conexiones mixtas (aérea-subterránea) se hacen equivalentes a las conexiones subterráneas debido al uso del mismo cable de acometida subterránea de llegada a la caja de medición. Para las conexiones múltiples se está considerando un único costo unitario de caja toma, calculado sobre la base de una caja toma para 12 usuarios, el cual se aplicará para las conexiones múltiples de 3 o más usuarios como un valor promedio. En el caso de las conexiones prepago solo se regula las conexiones monofásicas hasta 10 kW, considerando una conexión con medidor monocuerpo de códigos, debido a la cantidad de conexiones prepago instaladas. Asimismo, para las conexiones trifásicas hasta 20 kW, opciones tarifarias BT2, BT3

y BT4, se está considerando el mismo tipo de medidor multifunción, a efectos de una mayor calidad en el registro y medida de los parámetros de facturación. Lo mismo se aplica para las conexiones trifásicas mayores a 20 kW, en media y baja tensión, opciones tarifarias BT5A, BT5B, BT5F, BT5I, BT2, BT3, BT4, MT2, MT3 y MT4.

Para las conexiones eléctricas residenciales con medición inteligente hasta 20 kW, se está considerando los costos del empalme, acometida, sistema de protección y caja de la opción tarifaria BT5A.

3.1.4.1 Conexiones Eléctricas en Baja Tensión

Las conexiones eléctricas en baja tensión se resumen en el siguiente cuadro:

Conexiones Eléctricas en Baja Tensión (220 V y 220/380 V)

Tipo	Subtipo	Fases	Potencia conectada (Pc) (1)	Aérea	Subterránea
C1	C1.1	Monofásica	$P_c \leq 3$ kW	BT5A/B/C/D/E/F/I BT6-BT7	BT5A/B/C/D/E/F/I BT6-BT7
C1	C1.2	Monofásica	3 kW < $P_c \leq 10$ kW	BT5A/B/C/D/E/F/I BT6-BT7	BT5A/B/C/D/E/F/I BT6-BT7
C2	C2.1	Trifásica	$P_c \leq 10$ kW	BT5A/B/C/D/E/F/I BT6 BT2-BT3-BT4	BT5A/B/C/D/E/F/I BT6 BT2-BT3-BT4
C2	C2.2	Trifásica	10 kW < $P_c \leq 20$ kW	BT5A/B/C/D/E/I BT6 BT2-BT3-BT4	BT5A/B/C/D/E/I BT6 BT2-BT3-BT4
C3	C3.1	Trifásica	20 kW < $P_c \leq 50$ kW	BT5A/B/C/D/E BT2-BT3-BT4	BT5A/B/C/D/E BT2-BT3-BT4
C4	C4.1	Trifásica	50 kW < $P_c \leq 75$ kW	BT2-BT3-BT4	BT2-BT3-BT4
	C4.2	Trifásica	75 kW < $P_c \leq 150$ kW		BT2-BT3-BT4
	C4.3	Trifásica	150 kW < $P_c \leq 225$ kW		BT2-BT3-BT4
	C4.4	Trifásica	225 kW < $P_c \leq 300$ kW		BT2-BT3-BT4

Cabe indicar que las conexiones múltiples comprenden la conexión propiamente dicha y la caja toma para alimentar a 3 o más usuarios. Se considera los siguientes armados:

- Excavación y compactación de zanja.
- Rotura y reparación de vereda.
- Cable de acometida (cable entre la caja toma y la caja portamedidor).
- Caja de medición y protección.
- Medidor.
- Sistema de protección y seccionamiento.
- Empalme de acometida.

El armado empalme de acometida comprende los materiales y recursos necesarios para la instalación del empalme, cable hacia la caja toma, caja toma y la protección de la caja toma.

3.1.4.2 Conexiones Eléctricas en Media Tensión

Las conexiones eléctricas en media tensión se resumen en el siguiente cuadro:

Conexiones Eléctricas en Media Tensión (10 kV, 13,2/7,62 kV, 20 kV y 22,9/13,2 kV)

Tipo	Subtipo	Fases	Potencia conectada (Pc) (1)	PMI	Celda	PMS
C5	C5.1	Trifásica	$P_c \leq 100$ kW	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4	
	C5.2	Trifásica	100 kW < $P_c \leq 400$ kW	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4
	C5.3	Trifásica	400 kW < $P_c \leq 700$ kW	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4
	C5.4	Trifásica	700 kW < $P_c \leq 1000$ kW	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4
	C5.5	Trifásica	1000 kW < $P_c \leq 2500$ kW	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4	MT2-MT3-MT4

(1) Derecho de potencia otorgado por cada tipo de conexión eléctrica.

El costo de una conexión eléctrica en media tensión se obtiene del costo de los componentes básicos de la conexión y del costo de otros elementos electromecánicos en media tensión.

Los componentes básicos (conexión básica) son comunes a todas las conexiones y comprende los siguientes armados:

- Caja de medición.
- Medidor.
- Transformadores de medida.

Los otros elementos electromecánicos en media tensión se adicionan a la conexión básica de acuerdo a las características de las instalaciones desde donde se efectúa la conexión. Los otros elementos electromecánicos en media tensión comprenden los siguientes armados:

- Cable de acometida.
- Caja de protección.
- Empalme de acometida.
- Excavación y compactación de zanja.
- Rotura y reparación de vereda.
- Protección sobretensión.
- Sistema de protección y seccionamiento.
- Protección mecánica (bloque y riel de protección).

3.2 Criterios Generales

3.2.1 Conexiones Eléctricas en Baja Tensión

Los materiales que componen la conexión eléctrica en baja tensión se han adoptado teniendo en cuenta el costo total eficiente (instalación y mantenimiento).

En ese sentido, se mantiene la utilización de los medidores electrónicos y cajas portamedidor poliméricas por sus ventajas técnicas, económicas y de seguridad. En el caso de la acometida de conexiones aéreas en baja tensión, se mantiene la utilización de cables de aluminio por su ventaja económica respecto a los cables de cobre. Por otro lado, para el caso del murete en baja tensión, se mantiene la utilización del murete prefabricado en reemplazo del murete de mampostería, por su ventaja económica debido al mayor uso de los muretes prefabricados.

En cuanto a los empalmes de las conexiones eléctricas subterráneas se mantiene la utilización de empalmes simétricos en la determinación de los costos de conexión eléctrica, a efectos de brindar una señal económica que promueva la eficiencia del desarrollo de las actividades de instalación, reposición y mantenimiento de las conexiones eléctricas, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 42° de la LCE.

Por otro lado, se mantiene la utilización de cajas de derivación plásticas con gel en las conexiones aéreas BT5A, BT5B, BT5F, BT5I y BT7; conectores tipo perforación bimetálicos de mejor performance que los conectores doble vía bimetálicos; interruptores termomagnéticos en las conexiones de hasta 20 kW; precinto de seguridad metálico tipo fuerza, en los armados de cajas de medición y protección, debido a sus ventajas en cuanto al control del acceso al sistema de medición, evitándose manipulaciones indebidas.

Respecto a la conexión rural se mantiene el criterio de considerar el costo de una conexión aérea para una tensión de suministro de 220 V, monofásica, hasta 3 kW, acometida simple, BT5B, que considera el empalme directo a través de conectores tipo perforación bimetálicos.

3.2.2 Conexiones Eléctricas en Media Tensión

De manera similar que en baja tensión, se han seleccionado los materiales considerando el costo total eficiente (instalación y mantenimiento).

En cuanto a los medidores, se han reconocido medidores acordes con los requerimientos de medida de cada conexión. Para las opciones tarifarias MT2, MT3 y MT4 se considera medidores electrónicos multifunción.

En cuanto a los componentes complementarios como empalme, cable de acometida, sistema de protección y seccionamiento, se han considerado materiales de acuerdo a los rangos de potencia conectada de cada tipo de conexión.

El costo de conexión en media tensión está comprendido por el costo de conexión básica y los costos de los otros elementos electromecánicos en media tensión requeridos.

La conexión básica comprende: el medidor, la caja de medición y los transformadores de medida debe ser suministrada e instalada necesariamente por la empresa de forma tal que quede garantizado su óptimo funcionamiento. Asimismo, se considera que los otros elementos electromecánicos en media tensión necesarios para la conexión deben ser suministrados e instalados por la empresa, siempre y cuando se requieran y el usuario lo solicite expresamente.

3.2.3 Costos de Conexión Eléctrica para Zonas de la Amazonía

Para las empresas distribuidoras que operan en zonas de la amazonía y se ven imposibilitadas de transferir el Impuesto General a las Ventas (IGV), gravado a los bienes adquiridos fuera de dichas zonas, los costos de conexión eléctrica se determinan a partir de los valores indicados en el presente informe multiplicándose por un factor igual a 1,12. Dicho factor considera lo siguiente:

- Un costo adicional en el rubro de costos de materiales, igual al 18% de los costos de materiales.
- Un costo adicional en el rubro de costos de transporte y equipos, igual al 2,6% de los costos de transporte y equipos. Dicho porcentaje toma en cuenta la incidencia del IGV en los costos de transporte y equipos por la adquisición de vehículos y equipos fuera de las zonas de la amazonía.

Los costos de conexión eléctrica resultantes para las zonas de la amazonía serán aplicados de acuerdo a las disposiciones y plazos de exoneración del IGV previstos en la Ley N° 27037, Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía, y en sus normas modificatorias y complementarias. Concluida la exoneración del IGV, serán aplicables los valores fijados para las zonas distintas a las de la amazonía, establecidos en el presente informe.

3.3 Costos de Materiales

En cuanto a los materiales, la determinación de sus costos tomó en cuenta las compras efectuadas por las empresas, sustentadas a través de órdenes de compra, facturas y contratos. Se consideró costos de mercado, es decir, costos que correspondan a precios vigentes y a economías de escala adecuadas. Los costos no incluyen el IGV.

Luego del procesamiento de la información, se verificó que los costos adoptados reflejen costos de mercado teniendo en cuenta economías de escala adecuadas y las referencias más recientes disponibles hasta diciembre 2022, mes de cierre de la información de costos de materiales, de acuerdo con lo informado a través del Oficio N° 1238-2022-GRT del 13 de setiembre de 2022. Cabe indicar que en algunos casos los costos de materiales fueron estimados por correlación, que se justifica debido a que las empresas no reportaron facturas ni órdenes de compra. Los resultados obtenidos de la estimación por correlación se basan en curvas de ajuste que toman en cuenta los costos que se encuentran sustentados a través de documentos válidos (órdenes de compra, facturas o contratos).

Como resultado final se obtuvo una lista de costos de materiales clasificados por grupos, familias y subfamilias, que se adjunta en el **Anexo N° 2**, junto con sus documentos de sustento. La lista corresponde a los materiales estandarizados con fines tarifarios, a efectos de la determinación de los costos de conexión eléctrica.

Los costos de los materiales relevantes se muestran a continuación:

Grupo	Familia	Subfamilia	Código	Material	Unidad	Costo (USD/Unidad)			
Cables	Aéreo		CBAEBACT 2006	Cable Aéreo, hasta 1 kV, Aluminio, Concéntrico, 2x6 mm2	m	0,35			
			CBAEBACT 2010	Cable Aéreo, hasta 1 kV, Aluminio, Concéntrico, 2x10 mm2	m	0,46			
			CBAEBACT 2016	Cable Aéreo, hasta 1 kV, Aluminio, Concéntrico, 2x16 mm2	m	0,60			
			CBAEBACT 2025	Cable Aéreo, hasta 1 kV, Aluminio, Concéntrico, 2x25 mm2	m	0,85			
			CBAEBACT 3010	Cable Aéreo, hasta 1 kV, Aluminio, Concéntrico, 3x10 mm2	m	0,89			
			CBAEBACT 3016	Cable Aéreo, hasta 1 kV, Aluminio, Concéntrico, 3x16 mm2	m	1,08			
	Subterráneo	Hasta 1 kV	CBSBBAN22B03	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 2-1x16 mm2	m	0,69			
			CBSBBAN22B05	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 2-1x35 mm2	m	1,49			
			CBSBBAN23B03	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x16 mm2	m	1,04			
			CBSBBAN23B07	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x70 mm2	m	4,44			
			CBSBBAN23B08	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x120 mm2	m	6,55			
			CBSBBAN23B09	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x185 mm2	m	10,07			
			CBSBBAN23B10	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x240 mm2	m	12,84			
			CBSBBAN23B16	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x16+1x16 mm2	m	1,39			
			CBSBBAN23B20	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x70+1x35 mm2	m	5,18			
			CBSBBAN23B27	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x150 mm2	m	8,56			
			CBSBBAN23B28	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x25 mm2	m	1,66			
			CBSBBAN23B29	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x50 mm2	m	3,10			
			CBSBBAN23B34	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x400 mm2	m	17,99			
			CBSBBAN23B35	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x95+1x50 mm2	m	6,65			
			CBSBBAN23B36	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x150+1x95 mm2	m	10,43			
			CBSBBAN23B37	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x240+1x150 mm2	m	15,69			
			CBSBBAN23B38	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x25+1x16 mm2	m	2,01			
			CBSBBAN23B39	Cable Subterráneo, hasta 1 kV, Aluminio, NA2XY, 3-1x50+1x25 mm2	m	4,19			
			Cajas	Derivación	No Metálica	CJCDOS2C0000	Caja Derivación, No Metálica, 400x230x150mm, Con Gel	Und	26,66
					Fierro Galvanizado	CJCMF5150000	Caja Portamedidor, Fierro Galvanizado, 380x200x175mm	Und	12,05
						CJCMF5250000	Caja Portamedidor, Fierro Galvanizado, 525x245x200mm	Und	16,27
					Polimérica	CJCMPS010000	Caja Portamedidor, Polimérica, 320x180x100 mm	Und	7,78
Medidores	Monofásico	Electrónico	MEMFP2220MCO	Medidor Monofásico Monocuerpo c/Códigos, Electrónico, Prepago, 2 hilos, 220V, 15/100A	Und	94,59			
		Prepago	MEMFP3220MCO	Medidor Monofásico Monocuerpo c/Códigos, Electrónico, Prepago, 3 hilos, 220V, 15/100A	Und	160,75			
		Electrónico Simple	MEMFS2220050	Medidor Monofásico, Electrónico Simple Medición, 2 hilos, 220V, 14/50A	Und	6,35			
		Simple	MEMFS3220050	Medidor Monofásico, Electrónico Simple Medición, 3 hilos, 220V, 14/50A	Und	6,96			
	Trifásico	Electrónico Multifunción	METFF3480020	Medidor Trifásico, Electrónico Multifunción, 3 hilos, 120-480V, 2,5/20A	Und	306,25			
		Multifunción	METFF4480020	Medidor Trifásico, Electrónico Multifunción, 4 hilos, 120-480V, 2,5/20A	Und	382,75			
		Electrónico Simple	METFS3220090	Medidor Trifásico, Electrónico Simple Medición, 3 hilos, 220V, 15/90A	Und	17,89			
		Simple	METFS4380100	Medidor Trifásico, Electrónico Simple Medición, 4 hilos, 380/220V, 15/100A	Und	16,08			
Protección Sobrecorriente BT	Interruptor	220 V	PBIN220T 2016	Protección Sobrecorriente BT Interruptor 220V, Termomagnético, Bipolar, 16A	Und	1,45			
			PBIN220T 2050	Protección Sobrecorriente BT Interruptor 220V, Termomagnético, Bipolar, 50A	Und	1,77			
			PBIN220T 3032	Protección Sobrecorriente BT Interruptor 220V, Termomagnético, Tripolar, 32A	Und	2,28			
		380 V	PBIN220T 3063	Protección Sobrecorriente BT Interruptor 220V, Termomagnético, Tripolar, 63A	Und	2,87			
			PBIN380T 3020	Protección Sobrecorriente BT Interruptor 380V, Termomagnético, Tripolar, 20A	Und	2,06			
			PBIN380T 3040	Protección Sobrecorriente BT Interruptor 380V, Termomagnético, Tripolar, 40A	Und	2,29			

3.4 Costos de Recursos

3.4.1 Mano de Obra

En el caso de los recursos de mano de obra, las empresas no alcanzaron la información de costos de dichos recursos, que se sustentan en los contratos de terceros, contratos de ejecución de obras eléctricas, mantenimiento, entre otras. En ese sentido, siendo concordante con la fijación del valor agregado de distribución (VAD) del año 2022, se utiliza la información publicada “DEMANDA OCUPACIONAL A NIVEL NACIONAL 2022” (EDO 2022) del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA) para determinar el costo hora-hombre del personal contratado. Al respecto, para el presente proceso regulatorio, se ha revisado y validado la información de la revista publicada por el MINTRA, considerando que sus valores son coherentes, asimismo, para el proceso de fijación del VAD 2023-2027 se actualizada los resultados en soles de lo determinado en la fijación del VAD del año 2022 a diciembre del año 2022 mediante el IPM, obteniéndose un factor de actualización de 7,03%.

De este modo, se consideró la información de remuneración promedio de la categoría “Técnicos en electricidad” y “Electricistas y afines”. Cabe precisar que, de modo similar a lo considerado en los procesos regulatorios del VAD del 2018 y 2019, se considera la información de las categorías: i) técnicos de nivel medio y ii) “Técnicos de Nivel Superior”.

Los costos aplicados corresponden a diciembre de 2022, base para el cálculo de los costos de conexión eléctrica. Debido a que dichos costos no consideran las herramientas e implementos de seguridad que se utilizan en los trabajos de electricidad, se incluye un costo adicional de 5%. En el **Anexo N° 3** se adjunta el cálculo del costo hora hombre y los sustentos respectivos. Los costos de mano de obra resultantes son los siguientes:

Descripción	Total USD/h-h
Capataz	6,50
Operario	5,93
Oficial	4,82
Peón	4,33

3.4.2 Transporte y Equipos

Los costos de transporte y equipos se determinaron tomando como referencia la información remitida por las empresas distribuidoras (información de costos, propuestas de costos y propuestas definitivas de costos). Se consideró costos sobre la base de pertenencia (propiedad) y utilización en forma permanente por parte del contratista, considerando la vida útil, costos de inversión, costos de mantenimiento y otros costos que sean necesarios. En el **Anexo N° 3** se adjunta el cálculo del costo hora máquina y los sustentos de los precios de adquisición de los vehículos. Los costos de transporte y equipos resultantes son los siguientes:

Descripción	USD/h-m
Camioneta 4x2	9,76
Camioneta 4x4	10,55
Cortadora de Concreto	5,73
Camión 4 tn	12,77
Equipo patrón, calibración monofásica	0,34
Equipo patrón, calibración trifásica	1,10
Equipo patrón, calibración trifásica multifunción	6,33
Grúa chica 2,5 tn	17,74
Vibrador	1,43
Grúa grande	25,63

Descripción	USD/h-m
Equipo de carga inductiva monofásica	0,44
Equipo de carga inductiva trifásica	0,49

Los costos de recursos señalados son costos netos, es decir, no incluyen los gastos generales y utilidad del contratista, los mismos que se incorporan en los diferentes armados a través del porcentaje del contratista. Con la finalidad de incorporar costos de eficiencia se ha considerado un porcentaje igual a 21% resultante del análisis de los porcentajes informados por las empresas en fijaciones anteriores.

3.5 Costo de Stock y Gastos Generales

3.5.1 Costo de Stock

El costo de stock se calcula como un porcentaje del costo del material. Dicho porcentaje es un reconocimiento de los costos para disponer de manera oportuna los materiales y equipos requeridos para la instalación de las conexiones. El costo está compuesto por las inversiones de activo fijo (almacenes, equipos de manipuleo y estibamiento, etc.) y por los costos de operación y mantenimiento del almacén correspondiente (personal, gastos de servicios, impuestos, arbitrios, costo de capital inmovilizado, etc.).

El porcentaje de costo de stock adoptado es de 6,81%, que refleja un valor medio de los costos incurridos por las empresas concesionarias y ha sido considerado en diversas fijaciones de tarifas.

3.5.2 Gastos Generales

Los gastos generales que se reconocen comprenden los costos que incurren las empresas para instalar las conexiones de los nuevos suministros y realizar las actividades de reposición y mantenimiento. Los gastos generales contienen los gastos de gestión de compra de materiales, contratación de servicios de terceros, supervisión, operación de redes, puestas en servicio de las conexiones, costos de servicios diversos, etc. Asimismo, la empresa desarrolla actividades indirectas tales como gestión contable, administración de personal, capacitación y dirección.

El porcentaje adoptado es del 20% que resulta del análisis de los porcentajes informados por las empresas.

3.6 Costos de las Conexiones en Baja Tensión

3.6.1 Costos de Armados

Las empresas distribuidoras reportaron los materiales y recursos de los diferentes armados que conforman la conexión eléctrica.

A través de una evaluación de la información reportada por las empresas, en la cual se consideró las normas técnicas correspondientes y rendimientos eficientes, se determinó las cantidades de materiales y recursos necesarios para cada armado.

Finalmente, con los costos de los materiales, costos de recursos y porcentaje del contratista, se calcularon los costos de cada armado.

3.6.1.1 Materiales

3.6.1.1.1 Empalme de Acometida

- Empalme de acometida aérea con caja de derivación: Se utiliza para las conexiones aéreas de las opciones tarifarias BT5A, BT5B, BT5F, BT5I y BT7. Este armado comprende principalmente la caja derivación no metálica (plástica con gel) para alimentar un promedio de 6 usuarios monofásicos o 4 trifásicos, la bornera trifásica y el conector tipo perforación bimetálico.
- Empalme de acometida aérea con empalme directo: Se utiliza para las conexiones aéreas de las opciones tarifarias BT5B, BT5F, BT5I, BT6, BT7 (sectores típicos urbano rural, rural y SER), BT2, BT3 y BT4. Este armado comprende principalmente el conector tipo perforación bimetálico.
- Empalme de acometida subterránea: Se utiliza para las conexiones subterráneas de las opciones tarifarias BT5A, BT5B, BT5F, BT5I, BT6, BT7, BT2, BT3 y BT4. Este armado comprende principalmente el empalme unipolar simétrico y el respectivo conector para cables subterráneos de aluminio.

3.6.1.1.2 Cable de Acometida

- Cable de acometida aérea: Se utiliza para las conexiones aéreas de las opciones tarifarias BT5A, BT5B, BT5F, BT5I, BT6, BT7, BT2, BT3 y BT4. Este armado comprende principalmente el cable concéntrico de aluminio.
- Cable de acometida subterránea: Se utiliza para las conexiones subterráneas de las opciones tarifarias BT5A, BT5B, BT5F, BT5I, BT6, BT7, BT2, BT3 y BT4. Este armado comprende principalmente el cable subterráneo de aluminio.

La sección del cable a utilizar se determinó de acuerdo a la capacidad de cada conexión eléctrica y a la caída de tensión máxima establecida para acometidas (igual a 1% de la tensión nominal).

La longitud promedio del cable de acometida se estableció en 15 y 4 metros para las conexiones aéreas y subterráneas respectivamente.

3.6.1.1.3 Caja de Medición y Protección

El material de la caja de medición y protección es de plancha de fierro galvanizado y está constituida por la caja propiamente dicha, el visor, el tablero de madera de soporte del medidor y el soporte del interruptor termomagnético. Para el caso de conexiones monofásicas de simple medición la caja portamedidor adoptada es del tipo polimérica.

Tratándose de medidores prepago tipo monocuerpo, se consideró la instalación de dos cajas de tamaño adecuado para la instalación del medidor al interior del predio del usuario y para la instalación del interruptor termomagnético al exterior del predio, con la finalidad del cumplimiento del Decreto Supremo N° 007-2006-EM y la normatividad vigente en cuanto a los aspectos de seguridad eléctrica.

Los tamaños de cajas considerados son los siguientes:

Fases	Opción Tarifaria	Uso	Dimensiones
Monofásica	BT5A-BT5B-BT5F-BT5I	Medición y protección	320x180x100 mm
Monofásica	BT7 (monocuerpo)	Medición y protección	184x134x105 mm
Monofásica y trifásica	BT6	Protección	184x134x105 mm
Trifásica	BT5A-BT5B-BT5F-BT5I	Medición y protección	525x245x200 mm
Trifásica	BT2-BT3-BT4	Medición	525x245x200 mm
Trifásica	BT2-BT3-BT4	Protección hasta 50 kW	525x245x200 mm
Trifásica	BT2-BT3-BT4	Protección de 50 kW hasta 75 kW	670x320x200 mm
Trifásica	BT2-BT3-BT4	Protección de 75 kW hasta 150 kW	650x599x205 mm
Trifásica	BT2-BT3-BT4	Protección mayor a 150 kW	880x650x205 mm

3.6.1.1.4 Medidor

Se continúa con la utilización de medidores electrónicos, debido que, técnica y económicamente, son más eficientes que sus similares electromecánicos.

Las características de los medidores empleados son las siguientes:

Tensión	Fases	Opción Tarifaria	Características
220 V (sistemas 220 V delta y 380/220 V estrella)	Monofásico	BT5A - BT5F	Medición de energía activa en horas punta y fuera de punta, 2 y 3 hilos, clase 1
		BT5B	Medición de energía activa, 2 y 3 hilos, clase 1
		BT5I	Medición de energía activa en horas punta, horas fuera de punta en media y horas fuera de punta en base, 2 hilos, clase 1
	Trifásico	BT5A - BT5F	Medición de energía activa en horas punta y fuera de punta, 3 y 4 hilos, clase 1
		BT5B	Medición de energía activa, 3 y 4 hilos, clase 1
		BT5I	Medición de energía activa en horas punta, horas fuera de punta en media y horas fuera de punta en base, 3 hilos, clase 1
		BT2-BT3-BT4	Medición de energía activa, potencia activa y energía reactiva en horas punta y fuera de punta, 2 y 3 hilos, clase 0.2

Para la opción tarifaria BT7, se ha adoptado la utilización de medidores prepago tipo monocuerpo, según la tecnología de venta prepago por códigos.

Los diferentes medidores prepago son los siguientes:

Tensión	Tecnología	Tipo de Medidor	Fases	Características
220 V	Códigos	Monocuerpo	Monofásica	Medición de energía activa, 2 y 3 hilos, clase 1

3.6.1.1.5 Sistema de Protección y Seccionamiento

El sistema de protección y seccionamiento que se ha adoptado corresponde a los interruptores termomagnéticos (bipolares y tripolares); dichos interruptores se utilizarán en las conexiones con potencias conectadas hasta 20 kW y, para las conexiones con potencias conectadas mayores a 20 kW, se utilizarán los fusibles unipolares tipo NH.

3.6.1.1.6 Transformador de Medida

Los transformadores de medida considerados se determinaron en función de la potencia conectada y se utilizan en las conexiones de las opciones tarifarias BT2, BT3 y BT4.

3.6.1.1.7 Excavación y Compactación de Zanja

El armado excavación y compactación de zanja considera los recursos para un volumen de un metro cúbico de zanja.

3.6.1.1.8 Rotura y Reparación de Vereda

El armado rotura y reparación de vereda considera los materiales y recursos para un metro cuadrado de vereda.

3.6.1.2 Recursos

La determinación de las cantidades de recursos de mano de obra considera cuadrillas conformadas por un operario y un oficial. Asimismo, se considera el uso de recursos de transporte y equipos en función a la necesidad para instalación de las conexiones. En el **Anexo N°4** se incluye los rendimientos de instalación considerados por tipo de conexión.

Se evaluaron los rendimientos de instalación de las conexiones eléctricas, en particular, de las conexiones con opción tarifaria BT5B (aéreas y subterráneas, monofásicas y trifásicas, hasta 20 kW), propuestos por las empresas. De acuerdo con la verificación de tiempos efectuados por Osinergmin, se reprodujeron las secuencias de los traslados de la base al punto de ejecución, traslados entre suministros y ejecución de la actividad para la instalación de conexiones eléctricas, obteniendo valores resultantes de los rendimientos para fijación del año 2023, muy cercanos a los rendimientos del año 2019, tal como se muestra como ejemplo para la conexión monofásica aérea BT5B:

Tipo	Potencia	Tarifa Tipo	Tarifas	Red	TE	TD	TPT	TO	Tiempo suplementario			Rendimiento 2023 inc. T-suplem (N)	Rendimiento 2019
					(Minutos)				Nec. Personal	Fatiga	TE Estándar		
Monofásica	$P_c \leq 10$ kW	BT5B	BT5A-BT5B-BT7	Aérea	64,33	67,93	5,38	25	3,22	2,57	70,12	5,20	5,21

De la verificación de tiempos, se obtuvo un mayor tiempo de traslado a la zona de trabajo y menores tiempos registrados de traslado entre suministros, esto por la mayor cantidad de conexiones a instalar en las zonas de trabajo (edificios multifamiliares), así como al uso de una cantidad eficiente de bases de operaciones descentralizadas, que permiten una mejor cobertura de la zona de concesión, respecto a los valores de la fijación del año 2019. Asimismo, para la zona urbano provincias los tiempos de traslado en camioneta a las zonas de trabajo presentan una disminución y se compensan con un incremento del tiempo entre suministros manteniéndose los rendimientos dentro de los promedios respecto a los valores de la fijación del año 2019. El detalla de la verificación de tiempos se presenta en el **Anexo N° 5**.

En el caso de la conexión rural, las cantidades de recursos de mano de obra consideran una cuadrilla conformada por un operario y un oficial, con un rendimiento de 5 conexiones por día, el mismo que se encuentra adecuado dado el crecimiento de las conexiones rurales por crecimientos vegetativos y expansivos (electrificaciones rurales masivas). Cabe indicar que el rendimiento de conexiones por día en las zonas con proyectos de ampliación de la frontera eléctrica (expansión) es igual y a veces superior a los que se obtienen en las zonas urbanas, toda vez que las conexiones se ejecutan masivamente, lo que permite reducir sustancialmente la asignación de los tiempos de traslado. Por ello, el rendimiento de 5 conexiones por día para la zona rural es el reflejo de los dos tipos de zonas con que cuenta la concesionaria (zonas ya electrificadas y zonas con expansión de las redes). El valor adoptado es consistente, toda vez que, si aplicamos, a modo de ejercicio los rendimientos de la zona con expansión de redes y de la zona ya electrificada, tendríamos un rendimiento de 5 conexiones por día.

Asimismo, se ha considerado el uso de recursos de transporte y equipos en función a la necesidad para la instalación de las conexiones rurales. Se considera una camioneta tipo 4x4 por cuadrilla/día.

3.6.2 Costos de Conexiones

La conexión eléctrica está compuesta por armados como el empalme de acometida, el cable de acometida, la caja de medición y protección, el medidor, el sistema de protección y seccionamiento y, cuando corresponda, los transformadores de medida, la excavación y compactación de zanja, y la rotura y reparación de vereda.

En el caso de las conexiones múltiples, cuando el número de acometidas previstas en edificios multifamiliares, edificios de departamentos, condominios, galerías o similares, no cubran el pago total de la caja toma que más se adapte a las necesidades de la conexión múltiple, la diferencia de costo será asumida por las acometidas previstas en forma proporcional.

Los costos del presupuesto de la conexión eléctrica se determinaron en USD y se han expresado en S/ , utilizando el tipo de cambio que corresponde al 31/12/2022 igual a 3,82 S/ /USD (precio de venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP).

3.6.2.1 Conexiones Postpago

Los costos de instalación de las conexiones eléctricas postpago en baja tensión son los siguientes:

Conexiones en Baja Tensión 220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT5A	590	703
				BT5B (2 hilos)	329	434
				BT5B (2 hilos) - Rural (1)	374	
				BT5B (3 hilos)	332	444
				BT5B (3 hilos) - Rural (1)	377	
				BT6	263	390
				BT5F	546	657
		BT5I (2 hilos) (4)	361	473		
		BT5I (3 hilos) (4)	361	473		
		C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5A	614	709
				BT5B (2 hilos)	353	446
				BT5B (3 hilos)	356	449
				BT6	287	396
				BT5F	570	663
BT5I (2 hilos) (4)	386			479		
BT5I (3 hilos) (4)	386			479		
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5A	764	883
				BT5B	574	696
				BT6	427	511
				BT2/BT3/BT4	2 680	2 764
				BT5F	675	797
		BT5I (4)	462	583		
		C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5A	784	888
				BT5B	593	701
				BT6	447	517
				BT2/BT3/BT4	2 840	2 910
	BT5I (4)			481	589	
	C3	C3.1	$20 \text{ kW} < P_c \leq 50 \text{ kW}$	BT5A/BT5B/BT2/BT3/BT4	3 635	3 937
	C4	C4.1	$50 \text{ kW} < P_c \leq 75 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4	3 636	4 631
		C4.2	$75 \text{ kW} < P_c \leq 150 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4		6 232
		C4.3	$150 \text{ kW} < P_c \leq 225 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4		8 488
		C4.4	$225 \text{ kW} < P_c \leq 300 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4		10 014

(1) Aplicable a los Sectores Típicos 3, 4 y Sistemas Eléctricos Rurales (SER).

(2) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(3) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

(4) El costo de la conexión no incluye los costos del medidor.

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Conexión	Caja Toma (1)
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT5B (2 hilos)	189	97
				BT5B (3 hilos)	192	97
				BT5F	406	97
				BT5I (2 hilos) (2)	221	97
				BT5I (3 hilos) (2)	221	97
				BT5E	289	
	C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5B (2 hilos)	206	170	
			BT5B (3 hilos)	209	170	
			BT5F	422	170	
			BT5I (2 hilos) (2)	238	170	
			BT5I (3 hilos) (2)	238	170	
			BT5E	379		
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5B	365	172
				BT5F	466	172
				BT5I (2)	253	172
	C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5E	537		
			BT5B	376	348	
			BT5I (2)	264	348	
BT5E	724					

(1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.

(2) El costo de la conexión no incluye el costo del medidor.

Conexiones en Baja Tensión 380/220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5A	898	938
				BT5B	695	735
				BT6	560	559
				BT5F	807	847
				BT5I (3)	592	632
		BT2/BT3/BT4	3 721	3 720		
		C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5A	902	942
				BT5B	699	739
				BT6	564	563
				BT5I (3)	595	635
	BT2/BT3/BT4			3 725	3 724	
	C3	C3.1	$20 \text{ kW} < P_c \leq 50 \text{ kW}$	BT5A/BT5B/BT2/BT3/BT4	3 700	4 051
	C4	C4.1	$50 \text{ kW} < P_c \leq 75 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4	3 933	4 450
		C4.2	$75 \text{ kW} < P_c \leq 150 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4		5 750
		C4.3	$150 \text{ kW} < P_c \leq 225 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4		7 621
		C4.4	$225 \text{ kW} < P_c \leq 300 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4		8 310

(1) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(2) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

(3) El costo de la conexión no incluye el costo del medidor.

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 380/220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Conexión	Caja Toma (1)
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5B	372	130
				BT5F	484	130
				BT5I (2)	268	130
				BT5E	502	
	C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5B	375	296	
			BT5I (2)	272	296	
			BT5E	671		
			BT5E	671		

(1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.

(2) El costo de la conexión no incluye el costo del medidor.

Los costos de instalación para la opción tarifaria BT5D serán equivalentes a los costos de la opción tarifaria BT5B, por tener iguales exigencias técnicas y de capacidad y requerimientos de parámetros de medida. Asimismo, los costos de instalación de la opción tarifaria BT5E, tomando en cuenta la disposición señalada en el Artículo 6° de la Resolución Ministerial N° 137-2009-MEM/DM, se fija como costo máximo el de la conexión aérea equivalente en baja tensión.

Determinación del Costos de Conexión del Sistema de Medición Inteligente

El artículo 163 del Reglamento de la LCE, aprobado por el Decreto Supremo N° 009-93-EM (LCE), dispone que la propiedad de las instalaciones de los Sistemas de Medición Inteligente (SMI) es de la Empresa de Distribución Eléctrica (EDE), y los respectivos costos de inversión, operación y mantenimiento de la conexión eléctrica formarán parte del sistema eléctrico de distribución, y considerados en el VAD.

Mediante la Décima Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 018-2016-EM, se dispone que las EDE propondrán a Osinergmin un plan gradual de reemplazo a sistemas de medición inteligente en el proceso de fijación tarifaria, sujetándose a lo dispuesto en el artículo 163 del presente Reglamento y considerando un horizonte de hasta ocho (08) años de implementación.

El Decreto Supremo N° 028-2021-EM modifica la Décima Disposición Complementaria Transitoria del DS 018-2016-EM, referente a la Implementación de los SMI, las EDEs proponen a Osinergmin, un plan gradual de reemplazo a SMI en cada proceso de fijación tarifaria.

Para reemplazo de medidor convencional por medidor inteligente correspondiente al segundo piloto, los costos de inversión y mantenimiento del medidor inteligente se paga conforme a lo dispuesto en el artículo 163 del RLCE. En el despliegue, el criterio para el reconocimiento de costos asociados al medidor inteligente es establecida por el MINEM. Los costos estándar de inversión, mantenimiento y operación asociado al VAD, incluyen los costos de infraestructura de comunicaciones y servicios informáticos necesarios, distintos del medidor inteligente para la implementación de los SMI. Se incorpora en el VAD el cargo de los SMI conforme lo establezca Osinergmin en la respectiva resolución tarifaria.

El artículo 163 del RLCE señala que cuando el suministro cuente con los SMI, el medidor será de propiedad de la EDE y su costo no se incluye en el referido presupuesto de instalación, quedando el resto de inversiones en favor del predio. Para los suministros con los SMI, los costos de inversión y costos de mantenimiento del medidor inteligente son pagados mensualmente e incluidos en los costos de conexión eléctrica, considerando una vida útil de quince (15) años. Adicionalmente, para el suministro con los SMI se debe abonar a la EDE mensualmente, un monto que cubra el mantenimiento y que permita la reposición de la acometida, del equipo de protección y su respectiva caja en un plazo de treinta (30) años. Por lo mencionado, a efectos de obtener un suministro con medición inteligente, éste considera el presupuesto de conexión BT5I como único pago más un cargo mensual en 15 años.

En ese contexto, determinado el costo de conexión eléctrica para la opción tarifaria BT5I sin el sistema de medición inteligente (costo del medidor y los costos asociados para su instalación), corresponde determinar el cargo mensual del sistema de medición inteligente en un periodo de 15 años es el siguiente:

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea / Subterránea (1) (2)
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT5I (2 hilos)	2,34
				BT5I (3 hilos)	2,66
		C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5I (2 hilos)	2,34
				BT5I (3 hilos)	2,66
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5I	3,51
		C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5I	

(2) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(3) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 220 V - Soles/mes

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Conexión
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT5I (2 hilos)	2,34
				BT5I (3 hilos)	2,66
		C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5I (2 hilos)	2,34
				BT5I (3 hilos)	2,66
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5I	3,51
		C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5I	

(1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.

Conexiones en Baja Tensión 380/220 V - Soles/mes

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea / Subterránea (1) (2)
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5I	3,56
		C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5I	

(1) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(2) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 380/220 V - Soles/mes

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Conexión
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5I	3,56
		C2.2	$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5I	

(1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.

3.6.2.2 Conexiones Prepago

Considerando las disposiciones establecidas por el Decreto Supremo N° 007-2006-EM, se indican los costos por metro del cable para la instalación del cable de energía (cable concéntrico), según la potencia conectada, a efectos de la conexión del medidor prepago al interior del predio del usuario.

Los costos por metro de cable incluyen el cable y los recursos de mano de obra necesarios para su instalación y se aplicarán a las cantidades de cable requeridas para la instalación al interior del predio del usuario, haciendo uso de los ductos previstos en la construcción del predio para el cableado eléctrico. Dichos costos se establecen debido a la ubicación variable que se puede presentar en la instalación del medidor monocuerpo.

Los costos de instalación de las conexiones eléctricas prepago en baja tensión son los siguientes:

Conexiones en Baja Tensión 220 V - Prepago - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT7 (2 hilos)	814	926
				BT7 (2 hilos) - Rural (1)	859	
				BT7 (3 hilos)	1 138	998
				BT7 (3 hilos) - Rural (1)	1 183	
		C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT7 (2 hilos)	838	931
				BT7 (3 hilos)	1 162	1 014

(1) Aplicable a los Sectores Típicos 3, 4 y Sistemas Eléctricos Rurales (SER).

(2) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(3) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Los costos por metro de cable que se aplicarán según las condiciones señaladas son las siguientes:

Costo por Metro de Cable de Energía Conexiones en Baja Tensión 220 V - Prepago - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Costo
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT7	22
		C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT7	23

3.6.2.3 Costos Adicionales

El costo adicional de la rotura y resane de vereda se aplicará en las conexiones eléctricas con tipo de acometida subterránea o aérea-subterránea, de acuerdo a los requerimientos de cada caso. Los costos adicionales de murete y mástil se aplicarán cuando los usuarios lo soliciten expresamente. Los resultados de los costos adicionales son los siguientes:

Costos Adicionales - Soles

Descripción	Unidad	Costo
Rotura y resane de vereda en baja tensión	m ²	142
Murete baja tensión, conexión monofásica	Unidad	169
Murete baja tensión, conexión trifásica	Unidad	280
Mástil metálico de 3 m	Unidad	143
Mástil metálico de 6 m	Unidad	193

3.7 Costos de las Conexiones Básicas en Media Tensión

3.7.1 Costos de Armados

Las empresas distribuidoras reportaron los materiales y recursos de los diferentes armados que conforman la conexión básica en media tensión.

A través de una evaluación de la información reportada por las empresas, en la cual se consideró las normas técnicas correspondientes y rendimientos eficientes, se determinó las cantidades de materiales y recursos por cada armado.

Finalmente, con los costos de los materiales, costos de recursos y porcentaje del contratista, se calcularon los costos de cada armado.

3.7.1.1 Materiales

3.7.1.1.1 Caja de Medición

El material de la caja de medición es de plancha de fierro galvanizado y está constituida por la caja propiamente dicha, el visor y el tablero de madera de soporte del medidor.

Adicionalmente, este armado incluye los materiales requeridos para la puesta a tierra (varilla copperweld, conector, bóveda, sales, conductor desnudo, etc.).

El tamaño de caja considerado es el siguiente:

Fases	Opción Tarifaria	Uso	Dimensiones
Trifásica	MT2-MT3-MT4	Medición	525x245x200 mm

3.7.1.1.2 Medidor

Se ha considerado la utilización de medidores electrónicos. Las características de los medidores empleados son las siguientes:

Fases	Opción Tarifaria	Tensión	Características
Trifásica	MT2-MT3-MT4	120 V a 480 V	Medición de energía activa, potencia activa y energía reactiva en horas punta y fuera de punta, 3 y 4 hilos, clase 0.2

3.7.1.1.3 Transformador de Medida

Los transformadores de medida considerados se determinaron en función de la potencia conectada y nivel de tensión (sistemas 10 kV delta, 13,2/7,62 kV estrella y 22,9/13,2 kV estrella).

El armado transformador de medida exterior está constituido principalmente por el transformador de medida de tensión/corriente (PMI), cable multifilar, estructura media loza y pletina de cobre.

El armado transformador de medida interior está constituido principalmente por el transformador de tensión, el transformador de corriente y cable multifilar.

3.7.1.2 Recursos

La determinación de las cantidades de recursos de mano de obra considera que las tareas se realizan por equipos especializados en medición y conexiones. Asimismo, se considera el uso de recursos de transporte y equipos en función a la necesidad para instalación de las conexiones.

3.7.2 Costo de Conexiones

La conexión básica es común a todas las conexiones de media tensión y comprende la caja de medición, el medidor y los transformadores de medida. Los resultados de los costos de conexiones básicas en media tensión son los siguientes:

Conexiones Básicas en Media Tensión - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	10 kV			13,2/7,62 kV			20 kV - 22,9/13,2 kV		
					PMI	Celda	PMS	PMI	Celda	PMS	PMI	Celda	PMS
Trifásica	C5	C5.1	Pc ≤ 100 kW	MT2/MT3/MT4	12 154	22 919		16 526	30 566		18 649	30 611	
		C5.2	100 kW < Pc ≤ 400 kW	MT2/MT3/MT4	15 354	20 534	30 694	16 628	27 395	37 554	18 649	30 611	40 770
		C5.3	400 kW < Pc ≤ 700 kW	MT2/MT3/MT4	15 354	19 595	29 754	17 106	26 146	36 306	19 588	34 316	44 476
		C5.4	700 kW < Pc ≤ 1000 kW	MT2/MT3/MT4	15 354	18 571	28 730	17 106	26 146	36 306	20 033	33 466	43 626
		C5.5	1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	MT2/MT3/MT4	18 588	19 460	29 619	18 701	25 731	35 890	22 025	31 105	41 264

3.8 Costos de Otros Elementos Electromecánicos en Media Tensión

3.8.1 Costos de Armados

Las empresas de distribución eléctrica reportaron los materiales y recursos de los diferentes armados que conforman los otros elementos electromecánicos en media tensión.

A través de una evaluación de la información reportada por las empresas, en la cual se consideró las normas técnicas correspondientes y rendimientos eficientes, se determinó la cantidad de materiales y recursos por cada armado.

Finalmente, con los costos de los materiales, costos de recursos y porcentaje del contratista, se calcularon los costos de cada armado.

3.8.1.1 Materiales

3.8.1.1.1 Empalme de Acometida

Este armado toma en cuenta el tipo de red de media tensión (red aérea autoportante o convencional y red subterránea-aérea). Se tiene los siguientes tipos:

- Empalme de acometida a red aérea con cable autoportante: Comprende el empalme tipo termocontraible exterior, el conector tipo terminal a compresión y la cinta aislante de goma para MT.
- Empalme de acometida a red aérea con conductor desnudo: Comprende el conector tipo cuña.
- Empalme de acometida a red subterránea-aérea: Comprende el empalme simétrico para cable subterráneo.

3.8.1.1.2 Cable de Acometida

Este armado toma en cuenta el tipo de red de media tensión (red aérea autoportante o convencional y red subterránea-aérea). Se tiene los siguientes tipos:

- Cable de acometida aérea con cable autoportante y salida a red subterránea: Comprende el cable de cobre autoportante, el empalme tipo terminal termocontraible exterior, el conector tipo terminal a compresión, el poste de concreto, entre otros. Adicionalmente, este armado incluye los materiales requeridos para la puesta a tierra (varilla copperweld, conector, bóveda, sales, conductor desnudo, etc.).
- Cable de acometida aérea con conductor desnudo y salida a red aérea: Comprende el conductor desnudo de aleación de aluminio, el conector tipo doble vía bimetálico Al/Cu, aisladores tipo pin y suspensión, el poste de concreto, entre otros. Adicionalmente, este armado incluye los materiales requeridos para la puesta a tierra (varilla copperweld, conector, bóveda, sales, conductor desnudo, etc.).
- Cable de acometida aérea con conductor desnudo y salida a red subterránea: Comprende el conductor desnudo de aleación de aluminio, el conector tipo doble vía bimetálico Al/Cu, aisladores tipo pin, el empalme tipo terminal termocontraible exterior, el poste de concreto, entre otros. Adicionalmente, este armado incluye los materiales requeridos para la puesta a tierra (varilla copperweld, conector, bóveda, sales, conductor desnudo, etc.).
- Cable de acometida subterránea-aérea con conductor desnudo y salida a red subterránea: Comprende el cable de cobre tipo N2XSY, el empalme tipo terminal termocontraible exterior, el conector tipo terminal a compresión, el poste de concreto, entre otros. Adicionalmente, este armado incluye los materiales requeridos para la puesta a tierra (varilla copperweld, conector, bóveda, sales, conductor desnudo, etc.).

3.8.1.1.3 Sistema de Protección y Seccionamiento

El equipamiento de este armado es con seccionadores tipo cut-out para red aérea y con seccionador de potencia tripolar para celdas interiores.

El armado para redes aéreas comprende el seccionador tipo cut-out, el fusible unipolar tipo expulsión según la potencia conectada y la cruceta de madera. Los seccionadores, tipo cut-out, se instalan a la intemperie sobre crucetas de madera en las estructuras con PMI.

El armado para celda interior comprende el seccionador de potencia tripolar, el seccionador simple de cuchilla y el fusible unipolar limitador de corriente. El seccionador de potencia tripolar se instala en una celda interior.

3.8.1.1.4 Caja de Protección

La caja de protección a la celda interior de una subestación de distribución convencional es un compartimiento destinado a alojar los elementos de protección.

3.8.1.1.5 Protección de Sobretensión

La protección exterior comprende el pararrayos de óxido de zinc del tipo exterior, el conductor desnudo de cobre, el conector tipo perno partido y la cruceta de madera. Asimismo, la protección de sobretensión interior está constituida por pararrayos de óxido de zinc de tipo interior, el conductor desnudo de cobre y el conector tipo perno partido.

3.8.1.1.6 Excavación y Compactación de Zanja

El armado excavación y compactación de zanja considera los recursos para un volumen de un metro cúbico de zanja.

3.8.1.1.7 Rotura y Reparación de Vereda

El armado rotura y reparación de vereda considera los materiales y recursos para un metro cuadrado de vereda.

3.8.1.2 Recursos

La determinación de las cantidades de recursos de mano de obra considera que las tareas se realizan por equipos especializados en empalmes, cables de acometida, protección, etc. Asimismo, se considera el uso de recursos de transporte y equipos en función a la necesidad para instalación de las conexiones.

3.8.2 Costo de Conexiones

Los costos de otros elementos electromecánicos en media tensión se adicionan, siempre y cuando se requieran, a la conexión básica de acuerdo a las características de las instalaciones donde se efectúa la conexión.

Otros Elementos Electromecánicos en Media Tensión - Soles

Elemento	Tipo de red	Potencia Conectada (Pc)	Descripción	10 kV	13,2/7,62 kV	20 kV - 22,9/13,2 kV
Empalme de acometida	Aérea	Pc ≤ 1000 kW	A red aérea con cable autoportante	1 278	1 109	1 061
			A red aérea con conductor desnudo	172	172	172
		1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	A red aérea con cable autoportante	1 278	1 109	1 061
	Subterránea		A red aérea con conductor desnudo	172	172	172
		Pc ≤ 1000 kW	A red subterránea	7 162	7 162	7 162
		1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	A red subterránea	7 162	7 162	7 162
Cable de acometida	Aérea	Pc ≤ 1000 kW	Con cable autoportante y salida a red subterránea	7 781	7 442	7 576
			Con conductor desnudo y salida a red aérea	6 215	6 229	6 572
		1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	Con conductor desnudo y salida a red subterránea	6 423	6 268	6 333
			Con cable autoportante y salida a red subterránea	8 153	7 442	7 576
	Subterránea-Aérea	Pc ≤ 1000 kW	Con conductor desnudo y salida a red aérea	7 074	6 292	6 572
			Con conductor desnudo y salida a red subterránea	7 052	6 331	6 333
		1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	Con conductor desnudo y salida a red subterránea	7 660	7 321	8 292
			Con conductor desnudo y salida a red subterránea	8 202	7 321	8 292
Caja de protección	Subterránea	Pc ≤ 1000 kW	Para celda interior	7 468	7 204	7 427
		1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	Para celda interior	7 468	7 204	7 427
Sistema de protección y seccionamiento	Aérea	Pc ≤ 100 kW	Con seccionador cut-out	2 679	2 390	2 805
		100 kW < Pc ≤ 400 kW	Con seccionador cut-out	2 685	2 393	2 804
		400 kW < Pc ≤ 700 kW	Con seccionador cut-out	2 708	2 406	2 812
		700 kW < Pc ≤ 1000 kW	Con seccionador cut-out	2 750	2 424	2 816
		1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	Con seccionador cut-out	8 144	7 251	7 820
		Subterránea	Pc ≤ 1000 kW	Con seccionador de potencia para celda interior	23 699	24 629
	1000 kW < Pc ≤ 2500 kW		Con seccionador de potencia para celda interior	36 706	37 754	31 760
	Protección sobretensión	Aérea		Para instalación exterior	1 193	1 280
Subterránea			Para instalación interior	2 006	2 452	2 783
Zanja (metro lineal)	Aérea/Subterránea		Para PMI o celda interior	61	61	61
Rotura y reparación de vereda (m ²)	Aérea/Subterránea		Para PMI o celda interior	142	142	142
Murete	Aérea		Para PMI	319	319	319
			Bloque de concreto	1 032	1 032	1 032
Protección de estructuras	Aérea		Riel de acero	202	202	202

4. Costos de Mantenimiento

Los costos de mantenimiento permiten mantener la conexión eléctrica en adecuadas condiciones de operación, durante su vida útil. Comprenden costos de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que implican el uso de diversos materiales y recursos para su ejecución. Los costos de mantenimiento se traducen en cargos de mantenimiento que son abonados mensualmente por los usuarios.

A efectos de la resolución de fijación, la determinación de los costos de mantenimiento tomó como referencia la fijación realizada en el año 2019 correspondiente al periodo 01 de setiembre de 2019 al 31 de agosto de 2023; la información de costos y propuestas iniciales presentadas por las empresas en la presente fijación; las observaciones formuladas por Osinergmin a dichas propuestas y, la absolución de observaciones y propuestas definitivas presentadas por las empresas en atención a las observaciones formuladas por Osinergmin.

Los costos de mantenimiento consideran costos de mercado de los materiales y recursos requeridos en el mantenimiento preventivo y correctivo de las conexiones eléctricas, normas técnicas relativas y rendimientos de ejecución eficientes. Asimismo, consideran los respectivos gastos generales y utilidad del contratista, así como, el costo de stock y los gastos generales de la empresa distribuidora.

4.1 Estructuración

Los costos de mantenimiento se estructuran de acuerdo a los tipos de mantenimiento y sus correspondientes actividades.

4.1.1 Tipos de Mantenimiento

4.1.1.1 Mantenimiento Preventivo

Es el que se realiza en forma programada con el fin de asegurar el adecuado funcionamiento de las conexiones y minimizar la probabilidad de fallas y deterioro.

Las actividades de mantenimiento preventivo consideradas son las siguientes:

Actividades de Mantenimiento Preventivo

Código	Descripción
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	1. Revisión, limpieza y ajustes
	1.1. Revisión, limpieza y ajustes en baja tensión
MPCO1100	1.1.1. Revisión de conexión en BT monofásica hasta 10 kW aérea/mixta
MPCO1200	1.1.2. Revisión de conexión en BT monofásica hasta 10 kW subterránea
MPCO1300	1.1.3. Revisión de conexión en BT trifásica hasta 20 kW aérea/mixta
MPCO1400	1.1.4. Revisión de conexión en BT trifásica hasta 20 kW subterránea
MPCO1500	1.1.5. Revisión de conexión en BT trifásica mayor a 20 kW aérea/mixta
MPCO1600	1.1.6. Revisión de conexión en BT trifásica mayor a 20 kW subterránea

Código	Descripción
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
	1.2. Revisión, limpieza y ajustes en media tensión
MPCO2100	1.2.1. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica hasta 1000 kW aérea
MPCO2200	1.2.2. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica hasta 1000 kW subterránea
MPCO2300	1.2.3. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica hasta 1000 kW aérea
MPCO2400	1.2.4. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica hasta 1000 kW subterránea
MPCO2500	1.2.5. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica mayor a 1000 kW aérea
MPCO2600	1.2.6. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica mayor a 1000 kW subterránea
MPCO2700	1.2.7. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica mayor a 1000 kW aérea
MPCO2800	1.2.8. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica mayor a 1000 kW subterránea
	2. Contrastación, verificación y cambio de batería
	2.1. Contrastación
MPME1100	2.1.1. Contrastación de medidor electromecánico monofásico
MPME1200	2.1.2. Contrastación de medidor electromecánico trifásico
MPME1300	2.1.3. Verificación de medidor electrónico monofásico
MPME1400	2.1.4. Verificación de medidor electrónico trifásico
MPME1500	2.1.5. Contrastación de medidor electrónico trifásico multifunción
	2.3. Cambio de batería
MPME3100	2.3.1. Cambio de batería de medidor electrónico monofásico
MPME3200	2.3.2. Cambio de batería de medidor electrónico trifásico
	3. Pintado de la caja de medición, protección y toma
	3.1. Pintado de caja de medición
MPCJ1100	3.1.1. Pintado de caja de medición monofásica
MPCJ1200	3.1.2. Pintado de caja de medición trifásica
MPCJ1300	3.1.3. Pintado de caja de medición múltiple
	3.2. Pintado de caja de protección
MPCJ2100	3.2.1. Pintado de caja de protección menor a 20 kW
MPCJ2200	3.2.2. Pintado de caja de protección mayor a 20 kW
	3.3. Pintado de caja toma
MPCJ3100	3.3.1. Pintado de caja toma
	4. Revisión y medición del sistema de puesta a tierra
	4.1. Revisión y medición del sistema de puesta a tierra en media tensión
MPPT1100	4.1.1. Revisión de puesta a tierra de conexión en MT

En esta fijación, de acuerdo con la normativa vigente de calidad de servicio y de fiscalización, que establece la verificación del 5% del parque de medidores electromecánicos y electrónicos semestralmente, se está considerando las actividades de contrastación de medidores electrónicos de simple medición monofásicos y trifásicos, utilizando los equipos adecuados para dicha verificación (equipos patrón y de carga).

4.1.1.2 Mantenimiento Correctivo

Es el que se realiza con el fin de reparar o reemplazar los elementos de una conexión a partir de la detección de una falla o deterioro.

Las actividades de mantenimiento correctivo consideradas son las siguientes:

Código	Descripción
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
	1. Empalme de acometida
	1.1. Cambio de empalme en baja tensión
MCEA1100	1.1.1. Cambio de empalme en BT aéreo
MCEA1200	1.1.2. Cambio de empalme en BT subterráneo
	1.2. Cambio de empalme en media tensión
MCEA2100	1.2.1. Cambio de empalme en MT aéreo
MCEA2200	1.2.2. Cambio de empalme en MT subterráneo
	2. Caja de medición y protección
	2.1. Caja de medición
MCCJ1100	2.1.1. Cambio de tapa de caja de medición monofásica
MCCJ1200	2.1.2. Cambio de tapa de caja de medición trifásica
MCCJ1300	2.1.3. Cambio de cerradura de caja de medición
MCCJ1400	2.1.4. Cambio de visor
MCCJ1500	2.1.5. Cambio de tapa de caja de medición monofásica polimérica
	2.2. Caja de protección
MCCJ2100	2.2.1. Cambio de tapa de caja de protección menor a 20 kW
MCCJ2200	2.2.2. Cambio de tapa de caja de protección mayor a 20 kW
MCCJ2300	2.2.3. Cambio de cerradura de caja de protección

Código	Descripción
	2.3. Celda
MCCJ3100	2.3.1. Cambio de puerta de celda
MCCJ3200	2.3.2. Cambio de cerradura de celda
	3. Sistema de protección
	3.1. Cambio de elementos de protección
MCPS1100	3.1.1. Cambio de termomagnético monofásico en BT
MCPS1200	3.1.2. Cambio de termomagnético trifásico en BT
MCPS1300	3.1.3. Cambio de fusible en BT
MCPS1400	3.1.4. Cambio de fusible en MT
MCPS1500	3.1.5. Cambio de base portafusibles en BT
	4. Equipos de medición
	4.1. Reemplazo de medidor
MCEM1100	4.1.1. Reemplazo de medidor electromecánico trifásico
MCEM1200	4.1.2. Reemplazo de medidor electrónico doble medición monofásico
MCEM1300	4.1.3. Reemplazo de medidor electrónico doble medición trifásico
MCEM1400	4.1.4. Reemplazo de medidor electrónico multifunción
MCEM1500	4.1.5. Reemplazo de medidor electrónico monofásico
MCEM1600	4.1.6. Reemplazo de medidor electromecánico monofásico
MCEM1700	4.1.7. Reemplazo de medidor prepago monofásico
MCEM1800	4.1.8. Reemplazo de medidor prepago trifásico
MCEM1900	4.1.9. Reemplazo de medidor electrónico trifásico
	4.2. Reemplazo de transformadores de medida
MCEM2100	4.2.1. Reemplazo de transformadores de medida en BT
MCEM2200	4.2.2. Reemplazo de transformadores de medida exterior en MT
MCEM2300	4.2.3. Reemplazo de transformadores de medida interior en MT
	4.3. Calibración
MCME3100	4.3.1. Calibración de medidor electromecánico monofásico
MCME3200	4.3.2. Calibración de medidor electromecánico trifásico
	4.4. Reprogramación de medidor
MCME4100	4.4.1. Reprogramación de medidor electrónico multifunción
	5. Excavación, rotura y resane
	5.1. Excavación, rotura y resane
MCER1100	5.1.1. Excavación, rotura y resane de vereda
	6. Cambio de cable
	6.1. Cambio de cable en BT
MCCA1100	6.1.1. Cambio de cable en BT subterránea
	7. Cambio de cable
	7.1. Cambio de cable en BT
MCOT1100	7.1.1. Atención de reclamo por falta de servicio en el suministro

4.1.2 Costo de las Actividades de Mantenimiento

El costo de cada actividad está constituido por dos rubros: costo de materiales y costo de recursos.

4.1.2.1 Materiales

Los materiales son todos aquellos elementos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento. Los grupos de materiales son los mismos que los utilizados para los costos de instalación.

4.1.2.2 Recursos

Los recursos son aquellos que permiten la ejecución de las actividades de mantenimiento, es decir, la mano de obra y transporte y equipos necesarios.

4.1.3 Costos de Mantenimiento

Los costos de mantenimiento se determinan para grupos de tipos de conexión los cuales se forman según el nivel de tensión, fases, potencia conectada, tipo de medición y tipo de red.

Los grupos de tipos de conexión son:

Tipo	Subtipo	Nivel de tensión	Fases	Potencia Conectada	Tipo de Red	Tipo de Medición	Opción Tarifaria	Descripción
C1	C1.1 - C1.2	Baja Tensión 220 V 380/220 V	Monofásica	Hasta 10 kW	Aérea/Mixta	Sin medición	BT6	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Aérea/Mixta, Sin Medición
						Sin medición (prepago)	BT7	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Aérea/Mixta, Sin Medición, Prepago
						Con medición simple (medidor electrónico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Aérea/Mixta, Simple Medición, Medidor Electrónico
						Con medición simple (medidor electromecánico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Aérea/Mixta, Simple Medición, Medidor Electromecánico
						Con medición doble	BT5A/F/I	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Aérea/Mixta, Doble Medición
					Subterránea	Sin medición	BT6	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Subterránea, Sin Medición
						Sin medición (prepago)	BT7	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Subterránea, Sin Medición, Prepago
						Con medición simple (medidor electrónico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Subterránea, Simple Medición, Medidor Electrónico
						Con medición simple (medidor electromecánico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Subterránea, Simple Medición, Medidor Electromecánico
						Con medición doble	BT5A/F/I	Baja Tensión, Monofásica, Hasta 10 kW, Subterránea, Doble Medición

Tipo	Subtipo	Nivel de tensión	Fases	Potencia Conectada	Tipo de Red	Tipo de Medición	Opción Tarifaria	Descripción
C2	C2.1 - C2.2	Baja Tensión 220 V 380/220 V	Trifásica	Hasta 20 kW	Aérea/Mixta	Sin medición	BT6	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Aérea/Mixta, Sin Medición
						Con medición simple (medidor electrónico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Aérea/Mixta, Simple Medición, Medidor Electrónico
						Con medición simple (medidor electromecánico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Aérea/Mixta, Simple Medición, Medidor Electromecánico
						Con medición doble	BT5A/I	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Aérea/Mixta, Doble Medición
						Con medición múltiple	BT2-BT3-BT4	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Aérea/Mixta, Múltiple Medición
					Subterránea	Sin medición	BT6	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Subterránea, Sin Medición
						Con medición simple (medidor electrónico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Subterránea, Simple Medición, Medidor Electrónico
						Con medición simple (medidor electromecánico)	BT5B/C/D/E	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Subterránea, Simple Medición, Medidor Electromecánico
						Con medición doble	BT5A/I	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Subterránea, Doble Medición
						Con medición múltiple	BT2-BT3-BT4	Baja Tensión, Trifásica, Hasta 20 kW, Subterránea, Múltiple Medición

Tipo	Subtipo	Nivel de tensión	Fases	Potencia Conectada	Tipo de Red	Tipo de Medición	Opción Tarifaria	Descripción
C3 C4	C3.1 - C4.1 C4.2 - C4.3 C4.4	Baja Tensión 220 V 380/220 V	Trifásica	Mayor a 20 kW	Aérea	Con medición múltiple	BT5A/B/C/D/E BT2-BT3-BT4	Baja Tensión, Trifásica, Mayor a 20 kW, Aérea, Simple, Doble o Múltiple Medición
					Subterránea	Con medición múltiple	BT5A/B/C/D/E BT2-BT3-BT4	Baja Tensión, Trifásica, Mayor a 20 kW, Subterránea, Simple, Doble o Múltiple Medición
C5	C5.1 - C5.2 C5.3 - C5.4	Media Tensión 10 kV 13.2/7.62 kV	Trifásica	Hasta 1000 kW	Aérea/Mixta	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 10 kV o 13.2/7.62 kV, Trifásica, Hasta 1000 kW, Aérea, Múltiple Medición
					Subterránea	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 10 kV o 13.2/7.62 kV, Trifásica, Hasta 1000 kW, Subterránea, Múltiple Medición
C5	C5.1 - C5.2 C5.3 - C5.4	Media Tensión 20 kV - 22.9/13.2 kV	Trifásica	Hasta 1000 kW	Aérea/Mixta	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 20 kV - 22.9/13.2 kV, Trifásica, Hasta 1000 kW, Aérea, Múltiple Medición
					Subterránea	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 20 kV - 22.9/13.2 kV, Trifásica, Hasta 1000 kW, Subterránea, Múltiple Medición
C5	C5.5	Media Tensión 10 kV 13.2/7.62 kV	Trifásica	Mayor a 1000 kW	Aérea/Mixta	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 10 kV o 13.2/7.62 kV, Trifásica, Mayor a 1000 kW, Aérea, Múltiple Medición
					Subterránea	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 10 kV o 13.2/7.62 kV, Trifásica, Mayor a 1000 kW, Subterránea, Múltiple Medición
C5	C5.5	Media Tensión 20 kV - 22.9/13.2 kV	Trifásica	Mayor a 1000 kW	Aérea/Mixta	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 20 kV - 22.9/13.2 kV, Trifásica, Mayor a 1000 kW, Aérea, Múltiple Medición
					Subterránea	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	Media Tensión, 20 kV - 22.9/13.2 kV, Trifásica, Mayor a 1000 kW, Subterránea, Múltiple Medición

El costo de mantenimiento está conformado por los costos unitarios de cada actividad. Además, incluye el costo de stock y los gastos generales de la empresa de distribución eléctrica.

Cabe indicar que en el caso de los grupos de tipos de conexión monofásica, con medición simple, opción BT5B, teniendo en consideración que una cantidad significativa de conexiones cuenta con cajas metálicas, que requieren de un mantenimiento adecuado hasta el cumplimiento de su vida útil, se considera un costo de mantenimiento que comprende las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo propias de las conexiones monofásicas con cajas metálicas (pintado de caja metálica, cambio de visor, cambio de tapa de caja metálica, etc.). Además, se incluye un costo de mantenimiento de conexiones monofásicas con cajas poliméricas, a aplicarse en los suministros existentes con cajas

poliméricas, en los nuevos suministros instalados con cajas poliméricas y en aquellos que por reposición cambian a caja polimérica.

4.2 Costos de Mantenimiento

4.2.1 Costos de Materiales

Los costos de materiales son los mismos a los utilizados en los costos de instalación.

4.2.2 Costos de Recursos

Los costos de recursos son los mismos a los utilizados en los costos de instalación.

4.2.3 Costo de Stock y Gastos Generales

Los porcentajes de costo de stock y gastos generales son los mismos a los utilizados en los costos de instalación.

4.2.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo

Las actividades de mantenimiento preventivo se ejecutan a lo largo de los 30 años, correspondiéndoles una frecuencia de acuerdo a lo que recomienda el fabricante o de la experiencia recogida en el campo. Los requerimientos de materiales y recursos de mano de obra y transporte y equipos se determinan de acuerdo a los rendimientos en cada una de las actividades.

Los rendimientos de las propuestas de las empresas son mucho menores que los de la última regulación, por lo que, de manera conservadora se consideran los rendimientos de la regulación anterior. Los resultados son los siguientes:

Código	Descripción	Rendimiento por Día	Unidad
MPCO1100	1.1.1. Revisión de conexión en BT monofásica hasta 10 kW aérea/mixta	32	Conexión
MPCO1200	1.1.2. Revisión de conexión en BT monofásica hasta 10 kW subterránea	42	Conexión
MPCO1300	1.1.3. Revisión de conexión en BT trifásica hasta 20 kW aérea/mixta	32	Conexión
MPCO1400	1.1.4. Revisión de conexión en BT trifásica hasta 20 kW subterránea	42	Conexión
MPCO1500	1.1.5. Revisión de conexión en BT trifásica mayor a 20 kW aérea/mixta	16	Conexión
MPCO1600	1.1.6. Revisión de conexión en BT trifásica mayor a 20 kW subterránea	20	Conexión
MPCO2100	1.2.1. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica hasta 1000 kW aérea	12	Conexión
MPCO2200	1.2.2. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica hasta 1000 kW subterránea	10	Conexión
MPCO2300	1.2.3. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica hasta 1000 kW aérea	10	Conexión
MPCO2400	1.2.4. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica hasta 1000 kW subterránea	8	Conexión
MPCO2500	1.2.5. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica mayor a 1000 kW aérea	10	Conexión
MPCO2600	1.2.6. Revisión de conexión en 10 kV o 13.2/7.62 kV trifásica mayor a 1000 kW subterránea	8	Conexión
MPCO2700	1.2.7. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica mayor a 1000 kW aérea	8	Conexión
MPCO2800	1.2.8. Revisión de conexión en 22.9/13.2 kV trifásica mayor a 1000 kW subterránea	7	Conexión
MPME1100	2.1.1. Contrastación de medidor electromecánico monofásico	12	Medidor
MPME1200	2.1.2. Contrastación de medidor electromecánico trifásico	9	Medidor
MPME1300	2.1.3. Verificación de medidor electrónico monofásico	12	Medidor
MPME1400	2.1.4. Verificación de medidor electrónico trifásico	9	Medidor
MPME1500	2.1.5. Contrastación de medidor electrónico trifásico multifunción	9	Medidor
MPME3100	2.3.1. Cambio de batería de medidor electrónico monofásico	20	Batería
MPME3200	2.3.2. Cambio de batería de medidor electrónico trifásico	16	Batería
MPCJ1100	3.1.1. Pintado de caja de medición monofásica	48	Caja
MPCJ1200	3.1.2. Pintado de caja de medición trifásica	45	Caja
MPCJ1300	3.1.3. Pintado de caja de medición múltiple	45	Caja
MPCJ2100	3.2.1. Pintado de caja de protección menor a 20 kW	45	Caja
MPCJ2200	3.2.2. Pintado de caja de protección mayor a 20 kW	20	Caja
MPCJ3100	3.3.1. Pintado de caja toma	10	Caja
MPPT1100	4.1.1. Revisión de puesta a tierra de conexión en MT	10	Conexión

4.2.4.1 Frecuencias de las Actividades

Las frecuencias consideradas son las siguientes:

Nivel de Tensión	Fases	Actividad	Frecuencia	Cantidad en 30 años
Baja Tensión	Monofásica	Revisión de conexión hasta 10 kW	Cada 5 años	5
		Pintado de caja de medición	Cada 10 años	2
		Pintado de caja toma (conexiones múltiples)	Cada 10 años	2
		Contrastación de medidor electromecánico monofásico	Cada 10 años	2
		Verificación de medidor electrónico monofásico	Cada 10 años	2
		Cambio de batería de medidor electrónico monofásico	Cada 10 años	2
	Trifásica	Revisión de conexión hasta 20 kW	Cada 5 años	5
		Revisión de conexión mayor a 20 kW	Cada 2.5 años	11
		Pintado de caja de medición	Cada 10 años	2
		Pintado de caja de protección	Cada 10 años	2
		Contrastación de medidor electromecánico trifásico	Cada 10 años	2
		Verificación de medidor electrónico trifásico	Cada 10 años	2
		Cambio de batería de medidor electrónico trifásico	Cada 7.5 años	3
Media Tensión	Trifásica	Revisión de conexión hasta 1000 kW	Cada 2 años	14
		Pintado de caja de medición	Cada 10 años	2
		Pintado de caja de protección	Cada 10 años	2
		Contrastación de medidor electrónico trifásico	Cada 10 años	2
		Cambio de batería de medidor electrónico trifásico	Cada 7.5 años	3
		Revisión de puesta a tierra	Cada 3 años	9

4.2.4.2 Descripción de las Actividades

1. Revisión, Limpieza y Ajustes

Consiste en la revisión, limpieza y ajustes de los elementos de la conexión eléctrica ubicados en la caja de medición y protección, así como los empalmes de conexión a la red de distribución eléctrica. Esta actividad se realiza en baja y media tensión.

a) En Baja Tensión

Se inicia con la inspección de toda la conexión y se limpia con tocuyo de algodón, en seguida se ajusta toda la conexión. Se considera que el 5 % del total de las revisiones pueden presentar desajustes de los cables que conectan el medidor. Para realizar el ajuste se requiere retirar los precintos de seguridad para luego de terminada la tarea sellar el medidor con nuevos precintos. Además, se considera el precinto de seguridad tipo forza para asegurar la caja portamedidor una vez terminada la actividad.

b) En Media Tensión

Consiste en la revisión, ajuste y limpieza en todos los puntos de unión como empalmes en las redes aéreas ó subterráneas, empalmes en el equipo de medición y transformadores de medida. Se considera el precinto de seguridad tipo forza para asegurar la caja portamedidor una vez terminada la actividad.

2. Contrastación del Equipo de Medición Electromecánico

Consiste en verificar el funcionamiento del medidor con un sistema patrón. La actividad se desarrolla en campo y no será necesario extraer el medidor.

3. Verificación del Equipo de Medición Electrónico

Consiste en verificar el funcionamiento del medidor con un sistema patrón, así como programar el software de medición para todos los parámetros eléctricos. La actividad se desarrolla en campo y no será necesario extraer el medidor.

4. Cambio de Batería del Medidor Electrónico

Consiste en el reemplazo de la batería del medidor por una nueva, para asegurar la alimentación de energía al equipo de medición.

5. Pintado de la Caja de Medición y Protección

Permite proteger la tapa de la caja de medición y de protección contra los efectos corrosivos del medio ambiente, asegurando de esta manera que el elemento cumpla con su vida útil programada.

6. Revisión y Medición del Sistema de Puesta Tierra

Comprende la medición, revisión, ajustes de conectores, cambio de ferretería defectuosa y mantenimiento de la puesta a tierra.

4.2.5 Actividades de Mantenimiento Correctivo

Se realiza con el fin de reparar o reemplazar los elementos de una conexión considerando una tasa de falla para su intervención. Se considera que esta actividad involucra la corrección, reparación y/o reemplazos de los elementos por fallas o deterioros por el paso del tiempo y el funcionamiento de la conexión, ocurridos en los empalmes y al interior de la caja de medición y protección, siempre que estas no hayan sido ocasionadas por intervención del usuario, por acción deficiente de la empresa distribuidora o por acción de terceros. No se considera la reposición de los elementos sustraídos por terceros de la conexión eléctrica.

Los requerimientos de materiales y recursos de mano de obra y transporte y equipos se determinan de acuerdo a los rendimientos de cada una de las actividades, y se asignan de acuerdo a una tasa de falla. Los rendimientos de las propuestas de las empresas son mucho menores que los de la última regulación, por lo que, de manera conservadora se consideran los rendimientos de la regulación anterior. Son los siguientes:

Código	Descripción	Rendimiento por Día	Unidad	Tasa de Falla Anual
MCFA1100	1.1.1. Cambio de empalme en BT aéreo	15	Empalmes	0,25%
MCFA1200	1.1.2. Cambio de empalme en BT subterráneo	10	Empalmes	0,07%
MCFA2100	1.2.1. Cambio de empalme en MT aéreo	8	Empalmes	0,20%
MCFA2200	1.2.2. Cambio de empalme en MT subterráneo	5	Empalmes	0,06%
MCC1100	2.1.1. Cambio de tapa de caja de medición monofásica	48	Tapa	0,32%
MCC1200	2.1.2. Cambio de tapa de caja de medición trifásica	45	Tapa	0,32%
MCC1300	2.1.3. Cambio de cerradura de caja de medición	48	Cerradura	0,60%
MCC1400	2.1.4. Cambio de visor	60	Visor	0,84%
MCC1500	2.1.5. Cambio de tapa de caja de medición monofásica polimérica	48	Tapa	1,16%
MCC2100	2.2.1. Cambio de tapa de caja de protección menor a 20 kW	40	Tapa	0,32%
MCC2200	2.2.2. Cambio de tapa de caja de protección mayor a 20 kW	32	Tapa	0,32%
MCC2300	2.2.3. Cambio de cerradura de caja de protección	48	Cerradura	0,47%
MCC3100	2.3.1. Cambio de puerta de celda	20	Tapa	0,10%
MCC3200	2.3.2. Cambio de cerradura de celda	30	Cerradura	0,10%
MCPS1100	3.1.1. Cambio de termomagnético monofásico en BT	22	Llave	0,75%
MCPS1200	3.1.2. Cambio de termomagnético trifásico en BT	15	Llave	0,75%
MCPS1300	3.1.3. Cambio de fusible en BT	40	Fusible	2,00%
MCPS1400	3.1.4. Cambio de fusible en MT	10	Fusible	0,13%
MCPS1500	3.1.5. Cambio de base portafusibles en BT	20	Base	0,15%
MCEM1100	4.1.1. Reemplazo de medidor electromecánico trifásico	16	Medidor	0,15%
MCEM1200	4.1.2. Reemplazo de medidor electrónico doble medición monofásico	20	Medidor	0,10%
MCEM1300	4.1.3. Reemplazo de medidor electrónico doble medición trifásico	16	Medidor	0,10%
MCEM1400	4.1.4. Reemplazo de medidor electrónico multifunción	16	Medidor	0,20%
MCEM1500	4.1.5. Reemplazo de medidor electrónico monofásico	20	Medidor	0,75%
MCEM1600	4.1.6. Reemplazo de medidor electromecánico monofásico	20	Medidor	0,10%
MCEM1700	4.1.7. Reemplazo de medidor prepago monofásico	20	Medidor	0,75%
MCEM1800	4.1.8. Reemplazo de medidor prepago trifásico	16	Medidor	0,75%
MCEM1900	4.1.9. Reemplazo de medidor electrónico trifásico	16	Medidor	0,75%
MCEM2100	4.2.1. Reemplazo de transformadores de medida en BT	15	Trafo	0,13%
MCEM2200	4.2.2. Reemplazo de transformadores de medida exterior en MT	2	Trafo	0,13%
MCEM2300	4.2.3. Reemplazo de transformadores de medida interior en MT	2	Trafo	0,10%
MCME3100	4.3.1. Calibración de medidor electromecánico monofásico	8	Medidor	2,50%
MCME3200	4.3.2. Calibración de medidor electromecánico trifásico	6	Medidor	1,50%
MCME4100	4.4.1. Reprogramación de medidor electrónico multifunción	20	Medidor	0,20%
MCER1100	5.1.1. Excavación, rotura y resane de vereda	10	Conexión	0,07%
MCCA1100	6.1.1. Cambio de cable en BT subterránea	10	Conexión	0,01%
MCOT1100	7.1.1. Atención de reclamo por falta de servicio en el suministro	14	Conexión	2,50%

4.2.5.1 Descripción de las Actividades

1. Cambio de Empalme de Acometida

Consiste en el cambio de un empalme al encontrarse este defectuoso ya sea por su uso o falla de fabricación.

2. Cambio de Tapa de Caja de Medición y de Protección

Consiste en el reemplazo de la tapa de la caja de medición y de protección por otra nueva por averías por ser un peligro al encontrarse la instalación desprotegida o expuesta.

3. Cambio de Cerradura de la Caja de Medición y de Protección

Consiste en el cambio de la cerradura de la tapa de la caja de medición y de protección, al encontrarse defectuoso o no ofrecer la seguridad a los componentes de la instalación.

4. Cambio de Visor de la Caja de Medición

Consiste en el reemplazo del visor por rotura o deterioro, previniendo de esta manera que no se afecte a agentes externos.

5. Cambio de Interruptor Termomagnético

Consiste en el cambio del interruptor por falla y/o deterioro.

6. Cambio de Fusible

Consiste en el cambio de fusible por falla y/o deterioro.

7. Cambio de Base Portafusible

Consiste en el cambio de la base portafusible por falla y/o deterioro.

8. Reemplazo de Medidor

Consiste en el cambio del equipo de medición por mal funcionamiento, deterioro, fallas internas o agentes externos, en tanto ellos no sean causados por acción deficiente de la empresa o intervención del usuario.

9. Reemplazo de Transformador de Medida

Consiste en el cambio del transformador de medida por mal funcionamiento, deterioro, fallas internas o agentes externos, en tanto ellos no sean causados por acción deficiente de la empresa o intervención del usuario.

10. Calibración del Equipo de Medición

Consiste en la calibración de los equipos de medición que luego de contrastados no se encuentren funcionando correctamente.

11. Reprogramación de Medidor Electrónico Multifunción

Consiste en la reprogramación del medidor electrónico multifunción en los casos de desprogramación que genera códigos de error, requiriéndose la corrección de las condiciones de error y la reprogramación del medidor antes de volver a ponerse en servicio.

12. Excavación, Rotura y Resane

Consiste en la rotura de vereda, excavación y compactación de zanja, y resane de vereda, para realizar las actividades correctivas del empalme subterráneo.

13. Cambio de Cable de Acometida

Consiste en el cambio del cable de acometida al encontrarse este defectuoso, debido a falla en el empalme. Se considera que el cambio del cable de acometida se da en el 10% de fallas del empalme.

14. Atención de Reclamo por Falta de Servicio en el Suministro

Consiste en la atención de reclamos por falta de servicio en el suministro que comprende casos como el reseteo de los interruptores termomagnéticos, verificación de las condiciones de suministro, cambio de cable entre el interruptor y medidor, y otros no comprendidos en el resto de actividades de mantenimiento correctivo.

4.2.6 Resultados

Costos de Mantenimiento - Soles

Tipo	Subtipo	Nivel de tensión	Fases	Potencia Conectada (Pc)	Tipo de red	Tipo de medición	Opción tarifaria	Costo S/						
C1	C1.1/C1.2	Baja Tensión	Monofásica	Pc ≤ 10 kW	Aérea/Mixta	Sin medición	BT6	242.23						
						Sin medición (prepago)	BT7	320.50						
						Con medición simple (medidor electrónico) - caja polimérica	BT5B/C/D/E	375.51						
						Con medición simple (medidor electrónico) - caja metálica	BT5B/C/D/E	396.71						
						Con medición simple (medidor electromecánico) - caja polimérica	BT5B/C/D/E	467.57						
						Con medición simple (medidor electromecánico) - caja metálica	BT5B/C/D/E	488.73						
						Con medición doble	BT5A	509.70						
						Inteligente	BT5F	489.80						
						Inteligente	BT5I	489.80						
					Subterránea	Sin medición	BT6	202.77						
						Sin medición (prepago)	BT7	281.04						
						Con medición simple (medidor electrónico) - caja polimérica	BT5B/C/D/E	336.05						
						Con medición simple (medidor electrónico) - caja metálica	BT5B/C/D/E	357.25						
						Con medición simple (medidor electromecánico) - caja polimérica	BT5B/C/D/E	428.11						
						Con medición simple (medidor electromecánico) - caja metálica	BT5B/C/D/E	449.27						
						Con medición doble	BT5A	470.24						
						Con medición doble	BT5F	450.34						
						Inteligente	BT5I	450.34						
C2	C2.1/C2.2	Baja Tensión	Trifásica	Pc ≤ 20 kW	Aérea/Mixta	Sin medición	BT6	233.33						
						Con medición simple (medidor electrónico)	BT5B/C/D/E	431.85						
						Con medición simple (medidor electromecánico)	BT5B/C/D/E	492.32						
						Con medición doble	BT5A	990.68						
						Con medición doble (Pc ≤ 10 kW)	BT5F	950.65						
						Inteligente	BT5I	950.65						
						Con medición múltiple	BT2-BT3-BT4	1 137.10						
						Subterránea	Sin medición	BT6	210.79					
							Con medición simple (medidor electrónico)	BT5B/C/D/E	409.31					
					Con medición simple (medidor electromecánico)		BT5B/C/D/E	469.78						
					Con medición doble		BT5A	968.14						
					Con medición doble (Pc ≤ 10 kW)		BT5F	928.07						
					Inteligente		BT5I	928.07						
					Con medición múltiple		BT2-BT3-BT4	1 114.56						
					C3/C4		C3.1/C4.1/C4.2/C4.3/C4.4	Baja Tensión	Trifásica	Pc > 20 kW	Aérea/Mixta	Con medición simple, doble o múltiple	BT5A/B/C/D/E-BT2-BT3-BT4	1 549.43
											Subterránea	Con medición simple, doble o múltiple	BT5A/B/C/D/E-BT2-BT3-BT4	1 465.28
					C5	C5.1/C5.2/C5.3/C5.4	Media Tensión 10 kV o 13,2/7,62 kV	Trifásica	Pc ≤ 1000 kW	Aérea/Mixta	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	4 648.14	
										Subterránea	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	4 683.24	
Aérea/Mixta	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	4 841.35											
C5.5	Media Tensión 10 kV o 13,2/7,62 kV	Trifásica	Pc > 1000 kW	Subterránea		Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	4 973.11						
				Aérea/Mixta		Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	4 841.35						
				Subterránea		Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	4 973.11						
C5.5	Media Tensión 20 kV - 22,9/13,2 kV	Trifásica	Pc > 1000 kW	Aérea/Mixta	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	5 131.18							
				Subterránea	Con medición múltiple	MT2-MT3-MT4	5 180.11							

5. Cargo de Reposición y Mantenimiento

5.1 Cargo de Reposición

El cargo de reposición permite la reposición de la conexión eléctrica en un plazo de 30 años, el mismo que es abonado mensualmente por el usuario. El cargo se determina a través de la siguiente expresión:

1. Cargo de Reposición de la Conexión en Baja Tensión, BT5B

$$CRBT5B = FRC30 \times PBT5B30 + FRC15 \times PBT5B15 + CRER$$

2. Cargo de Reposición de la Conexión en Baja Tensión, BT7

$$CRBT7 = FRC30 \times PBT730 + FRC15 \times PBT715$$

3. Cargo de Reposición de la Conexión en Baja Tensión

$$CRCB = FRC30 \times PCRCB$$

4. Cargo de Reposición de la Conexión en Media Tensión

$$CRCM = FRC30 \times PCRCM$$

Donde:

CRBT5B	:	Cargo de reposición de la conexión en baja tensión, BT5B
CRBT7	:	Cargo de reposición de la conexión en baja tensión, BT7
CRCB	:	Cargo de reposición de la conexión en baja tensión
CRCM	:	Cargo de reposición de la conexión en media tensión
PBT5B30	:	Parámetro del costo de reposición de la conexión en baja tensión, BT5B, exceptuando el medidor
PBT5B15	:	Parámetro del costo de reposición de la conexión en baja tensión, BT5B, del medidor
PBT730	:	Parámetro del costo de reposición de la conexión en baja tensión, BT7, exceptuando el medidor
PBT715	:	Parámetro del costo de reposición de la conexión en baja tensión, BT7, del medidor
CRER	:	Cargo de reposición de los elementos de la conexión BT5B, sustraídos por terceros
PCRCB	:	Parámetro del costo de reposición de la conexión en baja tensión
PCRCM	:	Parámetro del costo de reposición de la conexión en media tensión
FRC30	:	Factor de reposición de la conexión de elementos considerados con una vida útil de 30 años
FRC15	:	Factor de reposición de la conexión de elementos considerados con una vida útil de 15 años

Los factores FRC30 y FRC15 se calculan de la siguiente manera:

$$FRC\ 30 = \frac{TAM}{(1 + TAM)^{360} - 1}$$

$$FRC\ 15 = \frac{TAM}{(1 + TAM)^{180} - 1}$$

$$TAM = (1 + TAA)^{\frac{1}{12}} - 1$$

Donde:

TAA : Tasa de Actualización Anual establecida por el artículo 79° de la LCE (12%)
 TAM : Tasa de Actualización Mensual equivalente a la TAA

5.1.1 Cargos de Reposición en Baja Tensión

5.1.1.1 Usuarios con Conexión BT5B, BT5A, BT5F, BT6, BT2, BT3 y BT4

En el caso de los usuarios con conexión BT5B, los parámetros PBT5B30 y PBT5B15 que sirven como base para el cálculo del cargo de reposición de usuarios con conexión BT5B, se determinan a partir de los costos de instalación de las conexiones en baja tensión, considerando un costo adicional igual al 20% del rubro de mano de obra del costo de instalación para el retiro de los elementos de la conexión existente al momento de su reposición. El parámetro PBT5B30 es igual al costo de instalación menos el costo de instalación del medidor y el parámetro PBT5B15 es igual al costo de instalación del medidor. Para las conexiones subterráneas, subterráneas múltiples y mixtas, el parámetro PBT5B30 incluye el costo de vereda, considerando una reposición de un metro y medio cuadrado de vereda.

En el caso de los usuarios con conexión BT5A, BT6, BT2, BT3 y BT4, el parámetro PCRCB que sirve como base para el cálculo del cargo de reposición, se determina a partir de los costos de instalación de las conexiones en baja tensión, considerando un costo adicional igual al 20% del rubro de mano de obra del costo de instalación para el retiro de los elementos de la conexión existente al momento de su reposición. Para las conexiones subterráneas, subterráneas múltiples y mixtas, se incluye el costo de vereda, considerando una reposición de un metro y medio cuadrado de vereda.

Los resultados de los cargos de reposición en baja tensión, determinados de acuerdo con los criterios señalados, son los siguientes:

Conexiones en Baja Tensión 220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)
Monofásica	C1	C1.1	$Pc \leq 3 \text{ kW}$	BT5A	0,19	0,31
				BT5B (2 hilos)	0,23	0,31
				BT5B (2 hilos) - Rural (1)	0,23	
				BT5B (3 hilos)	0,23	0,34
				BT5B (3 hilos) - Rural (1)	0,23	
				BT6	0,08	0,19
				BT5F	0,19	0,31
		C1.2	$3 \text{ kW} < Pc \leq 10 \text{ kW}$	BT5I (2 hilos) (4)	0,11	0,23
				BT5I (3 hilos) (4)	0,11	0,23
				BT5A	0,19	0,31
				BT5B (2 hilos)	0,23	0,31
				BT5B (3 hilos)	0,23	0,34
				BT6	0,11	0,19
				BT5F	0,19	0,31
Trifásica	C2	C2.1	$Pc \leq 10 \text{ kW}$	BT5A	0,27	0,38
				BT5B	0,38	0,50
				BT6	0,15	0,23
				BT2/BT3/BT4	0,88	0,99
				BT5F	0,23	0,34
				BT5I (4)	0,15	0,27
				BT5A	0,27	0,38
		C2.2	$10 \text{ kW} < Pc \leq 20 \text{ kW}$	BT5B	0,42	0,50
				BT6	0,15	0,27
				BT2/BT3/BT4	0,96	1,03
				BT5I (4)	0,15	0,27
				BT5A/BT5B/BT2/BT3/BT4	1,18	1,38
				BT2/BT3/BT4	1,18	1,60
				BT2/BT3/BT4		2,14
C3	C3.1	$20 \text{ kW} < Pc \leq 50 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4		2,87	
			BT2/BT3/BT4		3,36	
			BT2/BT3/BT4			
			BT2/BT3/BT4			
C4	C4.1	$50 \text{ kW} < Pc \leq 75 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4			
			BT2/BT3/BT4			
			BT2/BT3/BT4			
			BT2/BT3/BT4			
C4.2	C4.2	$75 \text{ kW} < Pc \leq 150 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4			
			BT2/BT3/BT4			
C4.3	C4.3	$150 \text{ kW} < Pc \leq 225 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4			
			BT2/BT3/BT4			
C4.4	C4.4	$225 \text{ kW} < Pc \leq 300 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4			
			BT2/BT3/BT4			

(1) Aplicable a los Sectores Típicos 3, 4 y Sistemas Eléctricos Rurales (SER).

(2) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(3) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

(4) El costo de la conexión no incluye los costos del medidor.

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Cargo (1)	
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT5B (2 hilos)	0,27	
				BT5B (3 hilos)	0,27	
				BT5F	0,27	
		BT5I (2 hilos) (2)		0,19		
		BT5I (3 hilos) (2)		0,08		
		BT5B (2 hilos)		0,27		
	C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5B (3 hilos)	0,31		
			BT5F	0,27		
			BT5I (2 hilos) (2)	0,19		
			BT5I (3 hilos) (2)	0,19		
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5B	0,42	
				BT5F	0,27	
				BT5I (2)	0,19	
		C2.2		$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5B	0,53
					BT5I (2)	0,27

(1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.
 (2) El costo de la conexión no incluye los costos del medidor.

Conexiones en Baja Tensión 380/220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)		
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5A	0,31	0,38		
				BT5B	0,42	0,50		
				BT6	0,19	0,27		
				BT5F	0,27	0,34		
				BT5I (3)	0,19	0,31		
				BT2/BT3/BT4	1,22	1,30		
		C2.2		$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5A	0,31	0,38	
					BT5B	0,42	0,50	
					BT6	0,19	0,27	
					BT5I (3)	0,19	0,31	
					BT2/BT3/BT4	1,22	1,30	
					BT5A/BT5B/BT5I (3)	1,22	1,41	
	C3	C3.1	$20 \text{ kW} < P_c \leq 50 \text{ kW}$	BT5A/BT5B/BT5I (3)	1,22	1,41		
				BT2/BT3/BT4	1,30	1,53		
				C4	$50 \text{ kW} < P_c \leq 75 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4	1,30	1,53
						C4.2	$75 \text{ kW} < P_c \leq 150 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4
C4.3	$150 \text{ kW} < P_c \leq 225 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4	2,60					2,83
		C4.4	$225 \text{ kW} < P_c \leq 300 \text{ kW}$	BT2/BT3/BT4	2,83	3,00		

(1) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.
 (2) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).
 (3) El costo de la conexión no incluye los costos del medidor.

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 380/220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Cargo (1)	
Trifásica	C2	C2.1	$P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT5B/BT5E	0,42	
				BT5F	0,27	
				BT5I (2)	0,19	
		C2.2		$10 \text{ kW} < P_c \leq 20 \text{ kW}$	BT5B/BT5E	0,46
					BT5I (2)	0,23

(1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.
 (2) El costo de la conexión no incluye los costos del medidor.

Teniendo en cuenta lo señalado en el numeral 3.6.2.1, los cargos de reposición para las opciones tarifarias BT5D y BT5E serán equivalentes a los cargos de la opción tarifaria BT5B.

5.1.1.2 Usuarios con Conexión BT7

Los parámetros PBT730 y PBT715 que sirven como base para el cálculo del cargo de reposición de usuarios con conexión BT7, se determinan a partir de los costos de instalación de las conexiones en baja tensión, considerando un costo adicional igual al 20% del rubro de mano de obra del costo de instalación para el retiro de los elementos de la conexión existente al momento de su reposición.

El parámetro PBT730 es igual al costo de instalación menos el costo de instalación del medidor y el parámetro PBT715 es igual al costo de instalación del medidor.

Para las conexiones subterráneas, el parámetro PBT730 incluye el costo de vereda, considerando una reposición de un metro y medio cuadrado de vereda.

Los resultados de los cargos de reposición en baja tensión, determinados de acuerdo con los criterios señalados, son los siguientes:

Conexiones en Baja Tensión 220 V - Prepago - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)
Monofásica	C1	C1.1	$P_c \leq 3 \text{ kW}$	BT7 (2 hilos)	1,15	1,26
				BT7 (2 hilos) - Rural (1)	1,18	
				BT7 (3 hilos)	1,83	1,83
				BT7 (3 hilos) - Rural (1)	1,87	
		C1.2	$3 \text{ kW} < P_c \leq 10 \text{ kW}$	BT7 (2 hilos)	1,15	1,26
				BT7 (3 hilos)	1,83	1,87

(1) Aplicable a los Sectores Típicos 3, 4 y Sistemas Eléctricos Rurales (SER).

(2) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(3) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

5.1.2 Cargos de Reposición en Media Tensión

El parámetro PCRCM que sirve como base para el cálculo del cargo de reposición, se determina a partir de los costos de instalación de los componentes básicos y complementarios en media tensión, considerando un costo adicional igual al 20% del rubro de mano de obra del costo de instalación para el retiro de los elementos de la conexión existente al momento de su reposición.

El costo de reposición de las conexiones tipo PMI comprende los componentes básicos y los componentes complementarios correspondientes a una conexión tipo PMI con conductor desnudo y salida a red subterránea.

El costo de reposición de las conexiones tipo Celda comprende los componentes básicos y los componentes complementarios correspondiente a una conexión tipo Celda para celda interior en subestación de distribución convencional. Los cargos resultantes son:

Conexiones en Media Tensión - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	10 kV			13,2/7,62 kV			20 kV - 22,9/13,2 kV		
					PMI	Celda	PMS	PMI	Celda	PMS	PMI	Celda	PMS
Trifásica	C5	C5.1	$P_c \leq 100 \text{ kW}$	MT2/MT3/MT4	7,60	18,60		8,90	21,47		9,89	24,07	
		C5.2	$100 \text{ kW} < P_c \leq 400 \text{ kW}$	MT2/MT3/MT4	8,67	17,80	10,31	8,94	20,44	12,57	9,89	24,07	13,60
		C5.3	$400 \text{ kW} < P_c \leq 700 \text{ kW}$	MT2/MT3/MT4	8,67	17,50	10,01	9,09	20,02	12,15	10,20	25,25	14,82
		C5.4	$700 \text{ kW} < P_c \leq 1000 \text{ kW}$	MT2/MT3/MT4	8,67	17,15	9,66	9,09	20,02	12,15	10,35	24,98	14,55
		C5.5	$1000 \text{ kW} < P_c \leq 2500 \text{ kW}$	MT2/MT3/MT4	9,74	17,46	9,93	9,63	19,86	11,99	11,00	24,22	13,75

5.1.3 Reposición de Elementos Sustraídos por Terceros en Baja Tensión (CRER)

Dadas las condiciones socioeconómicas del país, se presenta una situación de sustracción de componentes de la conexión eléctrica (elementos de la caja portamedidor como medidor, interruptor termomagnético y tapa de caja de medición), la cual permanece según reportes de las empresas distribuidoras. Ello implica que los usuarios estén expuestos a sustracciones de sus conexiones eléctricas, en particular, usuarios de zonas periféricas de menores ingresos, produciéndose la pérdida del servicio eléctrico al no contar de forma inmediata con los recursos económicos para la reposición de los elementos sustraídos, con el consiguiente perjuicio económico para el usuario, la empresa y la sociedad.

Un mecanismo apropiado que permite reponer inmediatamente los elementos sustraídos para la primera vez en el término de un año, es considerar un aporte mensual por parte de los usuarios, creándose un fondo que evita pagar a los usuarios los costos de reposición por sustracción del medidor o interruptor termomagnético en un solo pago, con lo cual el servicio eléctrico se repone automáticamente y se garantiza su continuidad, evitándose mayores perjuicios económicos. Dicho

mecanismo constituye una manera eficiente de solución a una problemática que potencialmente puede afectar a todos los usuarios, en particular, a los usuarios con conexiones eléctricas de simple medición (opción tarifaria BT5B), que son predominantemente usuarios residenciales.

El sustento del mecanismo se basa en el Artículo 88° de la LCE que dispone que las reposiciones de instalaciones internas del usuario (entre las cuales está el equipo de medición, el interruptor termomagnético y la tapa de la caja de medición), se encuentran a cargo de este; en consecuencia, atendiendo a que conforme a lo dispuesto por el Artículo 42° de la LCE, los precios regulados deben estructurarse de modo que promuevan la eficiencia del sector, al amparo de dichas normas legales, técnicamente se ha considerado apropiado incluir un cargo de reposición de elementos sustraídos por terceros (CRER) como parte de la fijación de los costos de conexión eléctrica.

En tal razón, el Osinergmin está considerando el cargo correspondiente que cubra los conceptos especificados anteriormente, sólo para el caso de las conexiones con opción tarifaria BT5B.

El cargo considera el costo de reposición del medidor, interruptor termomagnético, tapa de caja de medición y otros materiales y accesorios menores, así como los recursos correspondientes para su montaje, y se aplicará mensualmente junto con el cargo de reposición respectivo.

De acuerdo a lo informado por las empresas, la cantidad de elementos sustraídos por terceros de la conexión eléctrica en el periodo 2019-2022 es:

Número	Empresa	Medidores Monofasico					Medidores Trifasico					Interruptores Monofasico				
		2019	2020	2021	2022	Total	2019	2020	2021	2022	Total	2019	2020	2021	2022	Total
1	Coelvisac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Edecañete					0					0					0
3	Edelnor					0					0					0
4	Electro Dunas					0					0					0
5	Electro Oriente		1	2	26	29					0					0
6	Electro Pangoa					0					0					0
7	Electro Puno					0					0					0
8	Electro Sur Este					0					0					0
9	Electro Tocache					0					0					0
10	Electro Ucayali					0					0					0
11	Electrocentro	15		26	20	61					0	1				1
12	Electronoroeste	38	34	55	71	198					1					0
12	Electronorte	143	83	175	196	597	2	0	8	4	14					0
14	Electrosur					0					0					0
15	Emsemsa					0					0					0
16	Emseusa					0					0					0
17	EneI Distribución	1 251	948	1 120	1 025	4 344	470	396	351	282	1 499	1 833	1 159	965	893	4 850
18	Hidrandina	52	57	96	113	96					0					0
19	Luz del Sur	494	266	579	405	1 744	634	369	578	414	1 995	399	241	176	231	1 047
20	Seal					0					0					0
21	Sersa					0					0					0
22	Adinelsa					0					0					0
23	Eilihicha					0					0					0
24	Esempat					0					0					0
25	Edelsa					0					0					0

Número	Empresa	Interruptores Trifásico					Tapas Monofásica					Tapas Trifásica				
		2019	2020	2021	2022	Total	2019	2020	2021	2022	Total	2019	2020	2021	2022	Total
1	Coelvisac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Edecañete					0					0					0
3	Edelnor					0					0					0
4	Electro Dunas					0					0					0
5	Electro Oriente					0					0					0
6	Electro Pangoa					0					0					0
7	Electro Puno					0					0					0
8	Electro Sur Este					0					0					0
9	Electro Tocache					0					0					0
10	Electro Ucayali					0					0					0
11	Electrocentro					0					0					0
12	Electronoroeste					0					0					0
12	Electronorte				1	1	39	45	85	118	287			1		1
14	Electrosur					0					0					0
15	Emsemsa					0					0					0
16	Emseusa					0					0					0
17	Enel Distribución	626	429	283	255	1 593	368	672	411	450	1 901	94	83	82	84	343
18	Hidrandina					0	2	1	0	1	4					0
19	Luz del Sur	985	501	287	231	2 004	1 375	1 086	1 572	2 072	6 105	436	298	437	625	1 796
20	Seal					0					0					0
21	Sersa					0					0					0
22	Adinelsa					0					0					0
23	Eilihicha					0					0					0
24	Esempat					0					0					0
25	Edelsa					0					0					0

Posteriormente, se verificó que la cantidad de elementos sustraídos cuenten con el sustento debido de conformidad con los dispuesto por el Artículo 3° de la Resolución Osinergmin N° 189-2011-OS/CD. Cabe indicar que las cerraduras no forman parte de los elementos considerados en el CRER, conforme lo establece el artículo señalado.

Luego de la verificación de los sustentos, se encontró que la mayoría de las empresas no sustentan las cifras informadas, considerándose solo la cantidad de elementos sustraídos con sustentos según se indica:

Empresa	Medidores	Interruptores Termomagnéticos	Tapas de Cajas de Medición
Coelvisac	0	0	0
Edecañete	0	0	0
Edelnor	0	0	0
Electro Dunas	0	0	0
Electro Oriente	29	0	0
Electro Pangoa	0	0	0
Electro Puno	0	0	0
Electro Sur Este	0	0	0
Electro Tocache	0	0	0
Electro Ucayali	0	0	0
Electrocentro	61	1	0
Electronoroeste	199	0	0
Electronorte	611	1	288
Electrosur	0	0	0
Emsemsa	0	0	0
Emseusa	0	0	0
Enel	5 843	6 443	2 244
Hidrandina	318	0	4
Luz del Sur	3 739	3 051	7 901
Seal	0	0	0
Sersa	0	0	0
Adinelsa	0	0	0
Eilihicha	0	0	0
Esempat	0	0	0
Edelsa	0	0	0

Para estimar el monto recaudado del CRER, se consideró los cargos aprobados en la fijación vigente y la cantidad mensual de usuarios con opción tarifaria BT5B del periodo 2019-2022.

CRER Recaudado - S/. - Periodo 2019-2022

Empresa	2019	2020	2021	2022	Total
Coelvisac	0	0	0	0	-
Edecañete					-
Edelnor					-
Electro Dunas					-
Electro Oriente	-55 016	-58 516	-61 916	-65 389	-240 837
Electro Pangoa					-
Electro Puno					-
Electro Sur Este					-
Electro Tocache					-
Electro Ucayali					-
Electrocentro	-97 619	-100 101	-104 434	-108 486	-410 639
Electronoroeste	-	-	-	-	-
Electronorte	-	-	-	-	-
Electrosur					-
Emsemsa					-
Emseusa					-
Enel	56 603	170 856	174 398	179 108	580 964
Hidrandina	-	-	-	-	-
Luz del Sur	219 802	135 165	138 789	143 515	637 273
Seal					-
Sersa					-
Total	123769,47	147404,2	146837,2	148749	566 760

Para la liquidación del CRER 2019-2022, se consideró la provisión del CRER de la fijación vigente, la cantidad de elementos sustraídos con sustentos y los costos de los armados respectivos de la fijación vigente, debidamente actualizados a diciembre 2022. Con dichos montos, se estimó el saldo del CRER del periodo 2019-2022.

Liquidación CRER - Periodo 2019-2022

Empresa	Saldo CRER 2015-2018 (1) S/.	CRER Recaudado 2019-2022 S/.	CRER Utilizado 2019-2022 S/.	Saldo CRER 2019-2022 S/.
Coelvisac	465	0	0	465
Electro Dunas	93 320	0	0	93 320
Electro Oriente	105 866	-240 837	1 707	-136 679
Electro Pangoa	313	0	0	313
Electro Puno	65 285	0	0	65 285
Electro Sur Este	55 151	0	0	55 151
Electro Tocache	4 808	0	0	4 808
Electro Ucayali	22 403	0	0	22 403
Electrocentro	182 946	-410 639	3 618	-231 312
Electronoroeste	94 098	0	11 807	82 291
Electronorte	2 265	0	40 675	-38 410
Electrosur	22 386	0	0	22 386
Emsemsa	2 313	0	0	2 313
Emseusa	2 609	0	0	2 609
Enel	-46 980	580 964	698 521	-164 537
Hidrandina	160 111			
Luz del Sur	245 155	637 273	614 936	267 491
Seal	193 440	0	0	193 440
Sersa	2 387	0	0	2 387
Total	1 208 340	566 760	1 371 264	243 724

A partir del monto recaudado del CRER en el periodo 2019-2022 y el saldo del periodo 2015-2018, se determinó los cargos del periodo 2019-2022 para cada empresa según lo siguiente:

Empresa	CRER Requerido 2023-2027 S/.	Saldo CRER 2019-2023 S/.	CRER Requerido Neto 2023-2027 S/.	Usuarios BT5B Dic-2022	CRER 2023-2027 S/.
Electro Oriente	1 988	-136 679	138 667	554 768	0,01
Electrocentro	4 219	-231 312	235 531	919 160	0,01
Electronoroeste	13 711	82 291	-68 581	551 475	0,00
Electronorte	47 948	-38 410	86 358	408 010	0,00
Enel	784 153	-164 537	948 690	1 512 485	0,01
Hidrandina	21 874	0	21 874	959 596	0,00
Luz del Sur	677 935	267 491	410 444	1 210 139	0,01
Total	1 551 828	47 433	1 504 396	6 115 633	0,01

El detalle de la determinación del cargo CRER se adjunta en el **Anexo N° 8**.

Las empresas distribuidoras deberán registrar apropiadamente los ingresos y utilización del CRER, de tal forma que en la próxima revisión tarifaria de los costos de conexión eléctrica se efectúe la respectiva liquidación. Para dicho fin, las empresas deben sustentar los gastos a través de documentación administrativa (solicitudes, órdenes de ejecución, etc.), lo cual será verificado por la Gerencia de Fiscalización Eléctrica de Osinergmin.

En lo que se refiere a las demás conexiones, dada la incidencia mínima de sustracciones por terceros, no es conveniente establecer un cargo aplicable a todos los usuarios. En dichos casos los usuarios afectados asumirán los costos correspondientes.

Debe indicarse que, en caso de hurto de elementos distintos a los considerados en el CRER, es decir, medidor, interruptor termomagnético y tapa de caja de medición, de las conexiones eléctricas con opción tarifaria BT5B por la primera vez en el año, así como de elementos de las conexiones eléctricas del resto de opciones tarifarias, por su baja incidencia, los costos de su reposición serán asumidos por los usuarios afectados.

5.2 Cargo de Mantenimiento

El cargo de mantenimiento permite el correcto funcionamiento de la conexión a través de la realización de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, el mismo que es abonado mensualmente por el usuario. El cargo se determina a través de la siguiente expresión:

1. Cargo de Mantenimiento de la Conexión en Baja Tensión

$$CMCB = FMC \times PCMCB$$

2. Cargo de Mantenimiento de la Conexión en Media Tensión

$$CMCM = FMC \times PCMCM$$

Donde:

CMCB	:	Cargo de Mantenimiento de la Conexión en Baja Tensión
CMCM	:	Cargo de Mantenimiento de la Conexión en Media Tensión
PCMCB	:	Parámetro del Costo de Mantenimiento de la Conexión en Baja Tensión
PCMCM	:	Parámetro del Costo de Mantenimiento de la Conexión en Media Tensión
FMC	:	Factor de Mantenimiento de la Conexión

El factor FMC se calcula de la siguiente manera:

$$FMC = \frac{1}{360}$$

5.2.1 Cargos de Mantenimiento

Los cargos de mantenimiento, considerando los costos de mantenimiento resultantes y los criterios señalados en el numeral anterior, son los siguientes:

Conexiones en Baja Tensión 220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)	Electrónico - Caja Plástico		Electrónico - Caja Metal		Electromecánico - Caja Plástico		Electromecánico - Caja Metal		
							Aérea (2)	Subterránea (2)(3)	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)	
Monofásica	C1	C1.1	Pc ≤ 3 kW	BTSA	1,42	1,31									
				BT5B (2 hilos)			1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25	
				BT5B (2 hilos) - Rural (1)			1,25		1,32		1,56		1,63		
				BT5B (3 hilos)			1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25	
				BT5B (3 hilos) - Rural (1)			1,25		1,32		1,56		1,63		
				BT5F	1,36	1,25									
	C1.2	3 kW < Pc ≤ 10 kW	BT5I (2 hilos) / (3 hilos)	1,36	1,25										
			BT6	0,67	0,56										
			BTSA	1,42	1,31										
			BT5B (2 hilos)			1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25		
			BT5B (3 hilos)			1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25		
			BT5F	1,36	1,25										
Trifásica	C2	C2.1	Pc ≤ 10 kW	BT5B	2,75	2,69	1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30	
				BT5F	2,64	2,58									
				BT5I	2,64	2,58									
				BT6	0,65	0,59									
				BT2/BT3/BT4	3,16	3,10									
				BTSA	2,75	2,69									
		C2.2	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30	
				BT5I	2,64	2,58									
				BT6	0,65	0,59									
				BT2/BT3/BT4	3,16	3,10									
				BTSA	2,75	2,69									
				BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30	
	C3	C3.1	20 kW < Pc ≤ 50 kW	BTSA/BT5B/BT2/BT3/BT4	4,30	4,07									
				BT5I	2,64	2,58									
				BT6	0,65	0,59									
				BT2/BT3/BT4	3,16	3,10									
				BTSA	2,75	2,69									
				BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30	
C4	C4.1	50 kW < Pc ≤ 75 kW	BT2/BT3/BT4	4,30	4,07										
			BT5I	2,64	2,58										
			BT6	0,65	0,59										
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10										
			BTSA	2,75	2,69										
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30		
C4.2	75 kW < Pc ≤ 150 kW	BT2/BT3/BT4	4,07												
			BT5I	2,64	2,58										
			BT6	0,65	0,59										
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10										
			BTSA	2,75	2,69										
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30		
C4.3	150 kW < Pc ≤ 225 kW	BT2/BT3/BT4	4,07												
			BT5I	2,64	2,58										
			BT6	0,65	0,59										
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10										
			BTSA	2,75	2,69										
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30		
C4.4	225 kW < Pc ≤ 300 kW	BT2/BT3/BT4	4,07												
			BT5I	2,64	2,58										
			BT6	0,65	0,59										
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10										
			BTSA	2,75	2,69										
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30		

- (1) Aplicable a los Sectores Típicos 3, 4 y Sistemas Eléctricos Rurales (SER).
 (2) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.
 (3) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Electrónico - Caja Plástico		Electrónico - Caja Metal		Electromecánico - Caja Plástico		Electromecánico - Caja Metal		
					Aérea (1)	Subterránea (1)(2)	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)	
Monofásica	C1	C1.1	Pc ≤ 3 kW	BT5B (2 hilos)	1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25	
				BT5B (3 hilos)	1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25	
				BT5F	1,36	1,25	1,36	1,25					
				BT5I (2 hilos) / (3 hilos)	1,36	1,25	1,36	1,25					
				BT5B (2 hilos)	1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25	
				BT5B (3 hilos)	1,04	0,93	1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25	
	C1.2	3 kW < Pc ≤ 10 kW	BT5F	1,36	1,25	1,36	1,25						
			BT5I (2 hilos) / (3 hilos)	1,36	1,25	1,36	1,25						
			BTSA	1,42	1,31								
			BT5B (2 hilos)			1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25		
			BT5B (3 hilos)			1,10	0,99	1,30	1,19	1,36	1,25		
			BT5F	1,36	1,25								
Trifásica	C2	C2.1	Pc ≤ 10 kW	BT5B	1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30	
				BT5F	2,64	2,58	2,64	2,58					
				BT5I	2,64	2,58	2,64	2,58					
				BT6	0,65	0,59							
				BT2/BT3/BT4	3,16	3,10							
				BTSA	2,75	2,69							
	C2.2	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30
			BT5I	2,64	2,58	2,64	2,58						
			BT6	0,65	0,59								
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10								
			BTSA	2,75	2,69								
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30

- (1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.
 (2) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Conexiones en Baja Tensión 380/220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Electrónico - Caja Plástico		Electrónico - Caja Metal		Electromecánico - Caja Plástico		Electromecánico - Caja Metal		
					Aérea (1)	Subterránea (2)	Aérea (1)	Subterránea (2)	Aérea (1)	Subterránea (2)	Aérea (1)	Subterránea (2)	
Trifásica	C2	C2.1	Pc ≤ 10 kW	BTSA									
				BT5B	1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30	
				BT5F									
				BT5I									
				BT6									
				BT2/BT3/BT4									
		C2.2	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BTSA									
				BT5B	1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30	
				BT5I									
				BT6									
				BT2/BT3/BT4									
				BTSA									
	C3	C3.1	20 kW < Pc ≤ 50 kW	BTSA/BT5B/BT2/BT3/BT4	4,30	4,07							
				BT5I	2,64	2,58							
				BT6	0,65	0,59							
				BT2/BT3/BT4	3,16	3,10							
				BTSA	2,75	2,69							
				BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37
C4	C4.1	50 kW < Pc ≤ 75 kW	BT2/BT3/BT4	4,30	4,07								
			BT5I	2,64	2,58								
			BT6	0,65	0,59								
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10								
			BTSA	2,75	2,69								
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30
C4.2	75 kW < Pc ≤ 150 kW	BT2/BT3/BT4	4,07										
			BT5I	2,64	2,58								
			BT6	0,65	0,59								
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10								
			BTSA	2,75	2,69								
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30
C4.3	150 kW < Pc ≤ 225 kW	BT2/BT3/BT4	4,07										
			BT5I	2,64	2,58								
			BT6	0,65	0,59								
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10								
			BTSA	2,75	2,69								
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30
C4.4	225 kW < Pc ≤ 300 kW	BT2/BT3/BT4	4,07										
			BT5I	2,64	2,58								
			BT6	0,65	0,59								
			BT2/BT3/BT4	3,16	3,10								
			BTSA	2,75	2,69								
			BT5B			1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30

- (1) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.
 (2) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Conexiones en Baja Tensión Múltiples 380/220 V - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Electrónico - Caja Plástico		Electrónico - Caja Metal		Electromecánico - Caja Plástico		Electromecánico - Caja Metal	
					Aérea (1)	Subterránea (1)(2)	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)	Aérea (1)	Subterránea (1)(2)
Trifásica	C2	C2.1	Pc ≤ 10 kW	BT5B	1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30
				BT5F	2,64	2,58	2,64	2,58				
				BT5I	2,64	2,58	2,64	2,58				
		C2.2	10 kW < Pc ≤ 20 kW	BT5B	1,20	1,14	1,20	1,14	1,37	1,30	1,37	1,30
				BT5F	2,64	2,58	2,64	2,58				
				BT5I	2,64	2,58	2,64	2,58				

(1) Aplicable en conexiones múltiples con 3 o más usuarios.

(2) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Conexiones en Baja Tensión 220 V - Prepago - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	Aérea (2)	Subterránea (2)(3)
Monofásica	C1	C1.1	Pc ≤ 3 kW	BT7 (2 hilos)	0,89	0,78
				BT7 (2 hilos) - Rural (1)	0,89	0,78
				BT7 (3 hilos)	0,89	0,78
		C1.2	3 kW < Pc ≤ 10 kW	BT7 (3 hilos) - Rural (1)	0,89	0,78
				BT7 (2 hilos)	0,89	0,78
				BT7 (3 hilos)	0,89	0,78

(1) Aplicable a los Sectores Típicos 3, 4 y Sistemas Eléctricos Rurales (SER).

(2) Aplicable a conexiones con acometida simple o doble.

(3) Aplicable a conexiones subterráneas o mixtas (aérea/subterránea).

Conexiones en Media Tensión - Soles

Fases	Tipo	Subtipo	Potencia Conectada (Pc)	Opción Tarifaria	10 kV			13.2/7.62 kV			20 kV - 22.9/13.2 kV		
					PMI	Celda	PMS	PMI	Celda	PMS	PMI	Celda	PMS
Trifásica	C5	C5.1	Pc ≤ 100 kW	MT2/MT3/MT4	12,91	13,01		12,91	13,01		13,45	13,81	
		C5.2	100 kW < Pc ≤ 400 kW	MT2/MT3/MT4	12,91	13,01	13,01	12,91	13,01	13,01	13,45	13,81	13,81
		C5.3	400 kW < Pc ≤ 700 kW	MT2/MT3/MT4	12,91	13,01	13,01	12,91	13,01	13,01	13,45	13,81	13,81
		C5.4	700 kW < Pc ≤ 1000 kW	MT2/MT3/MT4	12,91	13,01	13,01	12,91	13,01	13,01	13,45	13,81	13,81
		C5.5	1000 kW < Pc ≤ 2500 kW	MT2/MT3/MT4	13,45	13,81	13,81	13,45	13,81	13,81	14,25	14,39	14,39

5.3 Cargo de Reposición y Mantenimiento

El cargo de reposición y mantenimiento se determina a través de la siguiente expresión:

1. Cargo de Reposición y Mantenimiento de la Conexión en Baja Tensión, BT5B

$$CRMBT5B = CRBT5B + CMCB$$

2. Cargo de Reposición y Mantenimiento de la Conexión en Baja Tensión, BT7

$$CRMBT7 = CRBT7 + CMCB$$

3. Cargo de Reposición y Mantenimiento de la Conexión en Baja Tensión

$$CRMB = CRCB + CMCB$$

4. Cargo de Reposición y Mantenimiento de la Conexión en Media Tensión

$$CRMM = CRCM + CMCM$$

6. Fórmulas de Actualización

Según los criterios y procedimientos de la LCE, las tarifas deben conservar su valor real por lo cual se deben establecer sus respectivas fórmulas de actualización para los periodos comprendidos entre fijaciones.

La actualización de los costos de instalación, reposición y mantenimiento se realizará en la misma oportunidad que la actualización del Valor Agregado de Distribución (VAD) conforme a lo previsto en la Resolución Osinergmin N° 158-2018-OS/CD y sus modificatorias o aquella que la reemplace.

A efectos de facilitar la aplicación de las fórmulas de actualización en la elaboración de los pliegos tarifarios de los costos de conexión, su verificación para publicación y fiscalización posterior, y teniendo en cuenta la evolución de los factores resultantes en el último periodo de fijación, se ha efectuado revisión y simplificación de las fórmulas vigentes.

6.1 Presupuestos de Instalación y Cargos de Reposición

Los presupuestos de instalación y cargos de reposición de las conexiones eléctricas se actualizarán a través de la siguiente fórmula:

$$FAPC(x) = APC \times \frac{IPM}{IPM_0} + BPC \times \frac{TC}{TC_0} + CPC \times \frac{IPCu}{IPCu_0} \times \frac{TC}{TC_0} + DPC \times \frac{IPAl}{IPAl_0} \times \frac{TC}{TC_0}$$

Donde:

APC	:	Coficiente de participación de la mano de obra y productos nacionales
BPC	:	Coficiente de participación de los productos importados
CPC	:	Coficiente de participación del cobre
DPC	:	Coficiente de participación del aluminio

Para las conexiones eléctricas se tienen los siguientes coeficientes de participación:

Tipo de Conexión	Descripción	FAPC (x)	APC	BPC	CPC	DPC	Total
C1/C2	Conexiones Aéreas, Subterráneas, Subterráneas Múltiples y Mixtas en Baja Tensión	FAPC (1)	0,46	0,45	0,04	0,05	1,00
C3/C4	Conexiones Subterráneas, Subterráneas Múltiples y Mixtas en Baja Tensión	FAPC (2)	0,28	0,52	0,15	0,05	1,00
C5	Conexiones Básicas en Media Tensión (PMI, PMS y Celda)	FAPC (3)	0,24	0,76	0,00	0,00	1,00
C5	Otros Elementos Electromecánicos en Media Tensión	FAPC (4)	0,37	0,42	0,21	0,00	1,00
C1/C2/C3/C4/C5	Vereda, Murete, Mástil y Protección de Estructuras	FAPC (5)	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00

Para los costos por metro de cable se tienen los siguientes coeficientes de participación:

Tipo de Conexión	Descripción	FAPC (x)	APC	BPC	CPC	DPC	Total
C1/C2	Conexiones Aéreas, Subterráneas, Subterráneas Múltiples y Mixtas	FAPC (7)	0,75	0,00	0,00	0,25	1,00

Los cargos de reposición se actualizarán con las fórmulas FAPC(1), FAPC(2) y FAPC(3), según corresponda. El cargo de reposición de elementos sustraídos por terceros (CRER) de la conexión en baja tensión, BT5B, se actualizará con la fórmula de actualización FAPC(1).

6.2 Cargos de Mantenimiento

Los cargos de mantenimiento de las conexiones eléctricas se actualizarán a través de la siguiente fórmula:

$$FACM(x) = ACM \times \frac{IPM}{IPM_0} + BCM \times \frac{TC}{TC_0} + CCM \times \frac{IPCu}{IPCu_0} \times \frac{TC}{TC_0} + DCM \times \frac{IPAl}{IPAl_0} \times \frac{TC}{TC_0}$$

Donde:

ACM	:	Coficiente de participación de la mano de obra y productos nacionales
BCM	:	Coficiente de participación de los productos importados
CCM	:	Coficiente de participación del cobre
DCM	:	Coficiente de participación del aluminio

Tipo de Conexión	Descripción	FACM (x)	ACM	BCM	CCM	DCM	Total
C1/C2	Conexiones Aéreas y Mixtas en Baja Tensión	FACM (1)	0,90	0,09	0,00	0,00	1,00
C3/C4/C5	Conexiones Subterráneas, Subterráneas Múltiples en Baja Tensión	FACM (2)	0,91	0,08	0,00	0,00	1,00

6.3 Parámetros de las Fórmulas de Actualización

La definición de los parámetros de las fórmulas de actualización IPM, D, IPCu e IPAl es la establecida por la Resolución OSINERGMIN N° 189-2022-OS/CD y sus modificatorias o aquella que la reemplace.

Los valores base que se utilizarán en las fórmulas de actualización son:

Parámetro	Valor
TCo (S/ /USD)	3,820
IPMo	134,248217
IPCuo	400,08
IPAl0	2704,99

El valor base del tipo de cambio del Dólar de los Estados Unidos de Norteamérica (TCo) es al 31/12/2022.

El valor base del índice de precios al por mayor (IPM0) corresponde al mes de diciembre de 2022 (Base Diciembre 2013 = 100).

El valor base del precio del cobre corresponde al promedio de los precios promedios mensuales de los 12 últimos meses que terminan en diciembre de 2022.

El valor base del precio del aluminio corresponde al promedio de los precios promedios semanales (week avg.) de las 52 últimas semanas que terminan en la cuarta semana del mes de diciembre de 2022.

La actualización de los costos de instalación, reposición y mantenimiento se realizará en la misma oportunidad que la actualización del Valor Agregado de Distribución (VAD) conforme a lo previsto en la Resolución Osinergmin N° 158-2018-OS/CD y sus modificatorias o aquella que la reemplace.

Lima, 14 de julio de 2023.

Firmado Digitalmente por:
GRAJEDA PUELLES Luis
Enrique FAU 20376082114
hard
Oficina: GRT
Cargo: Gerente División
Distribución Eléctrica
Fecha: 15/07/2023 18:42:04

Firmado Digitalmente por:
DAMAS FLORES Marcelo
Carlos FAU 20376082114 soft
Oficina: GRT
Cargo: Especialista Senior en
Distribución Eléctrica
Fecha: 15/07/2023 16:41:58

7. Anexos

Anexo N° 1	Análisis de Osinergmin de la Absolución de Observaciones de las Empresas
Anexo N°2	Lista de Costos de Materiales con Sustentos
Anexo N°3	Lista de Costos de Recursos de Mano de Obra y Transporte y Equipos con Sustentos
Anexo N° 4	Rendimientos de Instalación de las Conexiones en Baja Tensión
Anexo N° 5	Revisión de Tiempos para Determinación de Rendimientos de las Conexiones Eléctricas
Anexo N° 6	Archivo de Cálculo de los Costos de Instalación y Mantenimiento
Anexo N° 7	Archivo de Cálculo de los Costos de Reposición
Anexo N° 8	Archivo de Determinación del Cargo CRER
Anexo N° 9	Archivos de Cálculo de las Fórmulas de Actualización de los Costos de Instalación y Mantenimiento
Anexo N° 10	Análisis y Respuestas a las Opiniones y Sugerencias de los Interesados sobre el Proyecto de Resolución
Anexo N° 11	Esquemas de Conexiones Eléctricas Típicas