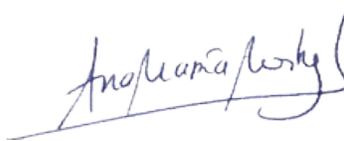


**Comentarios respecto del informe de daños elaborado por F&K, en causa de  
Constructora Independencia con CGE**



**Butelmann Consultores**  
**29 de septiembre de 2022**

## Introducción

- En este documento se presentan nuestras principales observaciones al informe “Análisis de un eventual abuso de posición dominante por parte de CGE en la provisión de servicios eléctricos regulados y no regulados en la Región del Maule” elaborado por FK Economics, de Septiembre 2021 (“Informe F&K”), acompañado por el grupo Independencia<sup>1</sup>.
- El informe F&K cuantifica los daños que habría percibido Constructora Independencia por conductas de CGE que, a su juicio, habrían sido posibles de ejecutar gracias al poder de mercado que CGE tendría, dada su condición de monopolio natural en la distribución de energía en gran parte de la Región del Maule. En esta minuta, se desarrollan nuestros comentarios respecto a la metodología y los supuestos utilizados para la estimación de daño de F&K entre los años 2010 y 2021.

## Comentarios

1. *Respecto a la supuesta posición de dominio de CGE en los servicios de despliegue de redes y alumbrado público*
  - El informe F&K parte de la base de que, dado que CGE es un monopolio natural en la distribución de electricidad, tendría poder de mercado en la prestación de los servicios de despliegue de redes y alumbrado público, en la Región del Maule. Al respecto, la tabla siguiente muestra, para los años 2017 a 2020, la proporción de proyectos inmobiliarios que CGE realizó de alumbrado público y empalmes, respecto del total de proyectos que CGE cotizó<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Para la elaboración de este informe no se tuvieron a la vista los anexos del Informe de F&K.

<sup>2</sup> Los proyectos inmobiliarios de alumbrado público (que incluyen o no áreas verdes) y empalmes corresponden a los productos o servicios que son disputables por parte de un tercero, es decir, que potencialmente los puede realizar un tercero competidor.

Tabla N°1  
Número de proyectos y montos cotizados en Región del Maule, 2017 y 2020.

Descripción	Año	Cotizado	MM\$ Cotizado	Cerrado	MM\$ Cerrado	% cierre Q	% cierre MMS
Global Inmobiliario	2017	90	1.365	66	914	73%	67%
	2018	118	1.486	91	837	77%	56%
	2019	68	1.232	47	727	69%	59%
	2020	23	528	10	205	43%	39%
Global Alumbrado Público	2017	44	940	32	644	73%	69%
	2018	54	1.168	35	609	65%	52%
	2019	28	889	20	520	71%	58%
	2020	5	140	3	106	60%	76%
Inmobiliario Independencia	2017	48	608	33	415	69%	68%
	2018	32	226	26	161	81%	71%
	2019	25	260	18	187	72%	72%
	2020	12	213	7	69	58%	32%
Alumbrado Público Independencia	2017	29	489	21	365	72%	75%
	2018	11	152	7	91	64%	60%
	2019	14	242	10	172	71%	71%
	2020	5	202	1	59	20%	29%

Fuente: CGE

Nota: Los títulos de las tablas se refieren a los siguientes conceptos:

- “Global Inmobiliario” se refiere al total de proyectos cotizados por CGE en la Región de Maule (alumbrado públicos, empalmes y redes particulares<sup>3</sup>).
  - “Global Alumbrado Público” se refiere al total de proyectos de alumbrado público cotizados por CGE en la Región de Maule (alumbrado públicos y empalmes)
  - “Inmobiliario Independencia” se refiere al total de proyectos inmobiliarios de Independencia cotizados por CGE en la Región de Maule (alumbrado públicos, empalmes y redes particulares)
  - “Alumbrado Público Independencia” se refiere al total de proyectos de alumbrado público de Independencia cotizados por CGE en la Región de Maule (alumbrado públicos y empalmes).
- Como se puede observar, entre 2017 y 2019, cerca del 70% de los proyectos que fueron cotizados por CGE (tanto globales como de alumbrado público) fueron efectivamente desarrollados por CGE. Es relevante destacar que, en la gran mayoría de los casos, los proyectos desarrollados por CGE no corresponden a los de mayor valor (su participación en valor es menor que su participación en volumen). En el año 2020, la proporción de proyectos realizados por CGE, respecto del total de proyectos cotizados, cayó de forma muy relevante, tanto para la totalidad de los proyectos de la Región del Maule como para los proyectos de Independencia.

<sup>3</sup> Son redes verticales de edificios o redes al interior de un condominio, que no se encuentran emplazadas en un bien nacional de uso público (BNUP).

- Algunos de los competidores de CGE en la provisión de estos servicios son Nonguen Ingeniería Eléctrica SPA (Manuel Crisóstomo), 2A (Alejandro Pozo Luco), Amielec (Jorge Díaz) y Procel (Jorge Segura).
- Entonces, si bien la participación de CGE en el despliegue de redes y alumbrado público ha sido relevante, la empresa enfrenta competencia en estos servicios, y su participación disminuyó de forma significativa en 2020<sup>4</sup>.

## 2. Respecto a Redes y Alumbrado Público:

- a. En los casos en que las redes y el alumbrado público son realizadas por CGE, F&K argumenta que CGE habría cobrado precios que están por encima de los valores de mercado.
  - Para respaldar esta afirmación, los autores se basan en cotizaciones realizadas por 2 empresas a Independencia: (i) Eléctrica 2A, y (ii) Guillermo Guerrero (empresario de la zona que podría ofrecer este servicio a Independencia *en la actualidad*<sup>5</sup>). Estas cotizaciones se realizaron por CGE, entre los años 2017 a 2021, para un total de sólo 20 proyectos<sup>6</sup>, llegando F&K a una estimación de daño de UF 7.501.
  - El sobreprecio promedio de estos 20 proyectos fue extrapolado a todos los proyectos de redes y alumbrado público realizados por CGE entre los años 2010 y septiembre del 2021. Así, el daño total por este concepto habría sido según F&K de UF 22.420 (que es un 10% del daño total estimado por F&K).

---

<sup>4</sup> Según información provista por CGE, la explicación se debe a la competencia existente con terceros en variables asociadas a la flexibilización y disponibilidad en dicha fecha.

<sup>5</sup> No contamos con información desde cuándo comenzaron a operar estas empresas.

<sup>6</sup> Según información de CGE, solo entre 2017 y 2020 Constructora Independencia contrató con CGE el servicio de alumbrado público para 32 proyectos. El informe de F&K señala que, entre 2010 y 2021, Independencia contrató con CGE el alumbrado público de 315 proyectos.

Al respecto:

- En primer lugar, en el informe de F&K se mencionan dos empresas, Eléctrica 2A y Guillermo Guerrero, donde Guillermo Guerrero solo provee servicios de alumbrado público a Eléctrica 2A, por lo que no es claro si las cotizaciones utilizadas en el informe son de un tercero, es decir, que Guillermo Guerrero presentó una cotización a través de Eléctrica 2A, o son directamente cotizaciones de Eléctrica 2A<sup>7</sup>. De esta manera, el número de cotizaciones para realizar la comparación podrían provenir prácticamente de una sola empresa, lo que sesga el grupo de comparación.
- El informe no es claro respecto de la fecha en que se realizaron estas 20 cotizaciones; es decir, **no es claro si las cotizaciones son coetáneas a cada uno de los proyectos, o si fueron cotizaciones ex-post.**
- Si las cotizaciones se realizaron en una fecha distinta a la fecha en que CGE realizó las redes y alumbrados públicos, en principio estas cotizaciones no serían comparables con los costos de CGE; no es claro si se imputaron los costos de materiales/mano de obra/otros a la fecha de la construcción de cada red y alumbrado público, o bien si se utilizaron los costos efectivos a la fecha de cada cotización (en caso de que la cotización de comparación se haya efectuado con posterioridad).
- Adicionalmente, **no existe información que permita comparar que las estructuras de costo de CGE y de los cotizantes de los 20 proyectos de redes y alumbrado público sean similares entre sí.** Por ejemplo, es posible que las cotizaciones consideren materiales de menor calidad, o bien una cantidad (o costo) menor de horas-hombre (menores costos fijos atribuibles al servicio en el caso de empresas pequeñas, que tienen 2 o 3 brigadas).

---

<sup>7</sup> Con fecha 30/06/2022, en la Audiencia Testimonial C- 471-21, Don Guillermo Guerrero mencionó que su representada solo prestaba servicios a Eléctrica 2A relativo a alumbrado público.

- El informe de F&K muestra una dispersión relevante en la diferencia entre el costo cobrado por CGE y la **cotización externa** en cada uno de los 20 proyectos mencionados en la Figura 2 del citado informe. Este es un indicador de la heterogeneidad de las diferencias entre distintos proyectos. En efecto, entre los 20 proyectos utilizados en el informe, existen diferentes características para su implementación que hacen que la estructura de costos sea absolutamente crucial para una cotización final, tales como tipo de luminaria (sodio o LED), canalización (aéreo o subterráneo) y si los proyectos cuentan o no con áreas verdes. De hecho, luego de revisar el costo del alumbrado público cotizado por CGE a Independencia en los 20 proyectos (2017-2021), corregido por el número de viviendas, éste varía entre UF 3,78 y UF 28,1, lo que confirma la heterogeneidad en los proyectos y la imposibilidad de extrapolar los costos de unos a otros y más aún a proyectos desde el año 2010, cuyas características no se conocen. Es importante destacar que una de las explicaciones a esta variación del costo por vivienda es el tipo de luminaria solicitada en el proyecto, junto con la integración de áreas verdes. En efecto, el costo por vivienda de un proyecto que tiene luminaria LED es de 13,86 UF, mientras que el de un proyecto con luminaria de sodio es de 5,78 UF. En la misma línea, si consideramos los proyectos que tienen un sobre costo por sobre el 22% promedio, un patrón que se repite entre ellos es que todos tienen luminaria LED, elemento diferenciador en la estructura de costos que podría estar justificado perfectamente en diferencia de costos/calidad entre CGE y las cotizaciones presentadas y que confirma que no se puede extrapolar diferencias en cotizaciones de un proyecto a otro.
- Junto a lo anterior, **se debe tener presente que los estándares técnicos del alumbrado público de un proyecto dependen también de la normativa comunal vigente**. Por lo anterior, el costo es heterogéneo entre proyectos, lo cual dificulta aún más la extrapolación de diferencias entre distintos proyectos de distintos años. En efecto, y a modo de ejemplo, como se puede apreciar en la Tabla N°1 del Anexo, existen diferencias y niveles de especificidad entre las ordenanzas municipales de la Municipalidad de Curicó y San Javier, que no hacen posible comparar proyectos de

una manera correcta. En detalle, en la Municipalidad de San Javier se exige un nivel mínimo de vida útil para las luminarias LED, mientras que en Curicó esto no se menciona. En el caso de áreas verdes, la Municipalidad de San Javier estipula que la iluminación a instalar deberá considerar postes a una distancia máxima de 25 metros, con no más de dos luminarias LED por poste, mientras que la Municipalidad de Curicó solamente indica las restricciones de voltaje para sus luminarias.

- Aun cuando existe una gran heterogeneidad entre proyectos, el informe calcula un “sobreprecio promedio” de 22%, y aplica este sobreprecio a todos los proyectos entre 2010 y septiembre de 2021, sin fundamentación que permita corroborar que los proyectos cotizados son representativos de los proyectos de años previos.
- Un punto relevante, y que es posible desmentir en su totalidad, es el supuesto incentivo que existiría por parte de Independencia de contratar a CGE, dado que este último ofrecería descuentos cuando se contrata con ellos y no a un proveedor no relacionado. El informe ejemplifica erróneamente este punto con el proyecto “Don Ambrosio”, donde se menciona que al contratar el servicio de alumbrado público con CGE no se cobraría el servicio de revisión y aprobación de proyectos, mientras que al realizar el alumbrado público con terceros, CGE sí cobraría por la revisión y aprobación del mismo.
- CGE cobra por el concepto de revisión y aprobación de un proyecto de alumbrado público realizado por un tercero, -servicio que no se encuentra regulado-<sup>8</sup>, dado que la elaboración del proyecto no fue implementada desde su inicio por CGE. Adicionalmente, otro servicio que también considera CGE en sus cotizaciones de alumbrado público es la elaboración del proyecto eléctrico de alumbrado público aéreo y/o subterráneo. Lo que ocurrió específicamente en el proyecto “Don Ambrosio”, fue que inicialmente el proyecto completo de alumbrado público sería

---

<sup>8</sup> Se entiende que este servicio no es regulado, dado que no se lleva a cabo dentro del marco de un Aporte Financiero Reembolsable.

ejecutado por CGE, pero luego de la cotización y elaboración del proyecto de alumbrado público, Independencia desistió de continuar. De esta manera, lo que el informe F&K imputa equivocadamente como revisión del proyecto, es el cobro por la elaboración del proyecto realizado por CGE, trabajo que se encuentra contemplado en las cotizaciones y efectivamente contó con horas hombre de CGE para su confección, junto con la posterior revisión en terreno de la implementación del alumbrado público realizada por un tercero<sup>9</sup>.

- Dado todo lo descrito anteriormente, **se puede dudar del contrafactual utilizado para calcular un “sobreprecio de 22%” respecto a un supuesto precio de mercado para la totalidad de los proyectos de alumbrado público de los últimos 10 años por la falta de justificación de los supuestos utilizados para dicho cálculo.**
- b. En los casos en que las redes y el alumbrado público son realizadas por un tercero, CGE compra las redes a Independencia.
- El informe F&K compara los costos declarados por Independencia en cerca de 20 proyectos en que las redes fueron desplegadas por terceros (entre 2019 y 2021), con el valor efectivamente pagado por CGE al adquirir tales redes .
  - Los autores señalan que, de los costos informados por Independencia, CGE ha rechazado, en promedio, el 44% de ellos. Aplicando la UF promedio del año de cada proyecto, los autores estiman un daño de UF 16.003 por este concepto entre los años 2019 y 2021, que equivale al 6,3% del daño total estimado por F&K.

---

<sup>9</sup> Por otro lado, existe otro error en el informe F&K que es el ajuste nominal del concepto “AP con CGE” utilizando el valor de la UF de noviembre del año 2019, cuando la carta de cotización fue en noviembre del año 2018, elevando artificialmente el valor de la cotización. Si se lleva todo a la UF correspondiente, realizar el proyecto con CGE era prácticamente igual que realizarlo con un tercero, incluso 8 UF más barato que un tercero. Para más detalles, ver Tabla N°2 en Anexo.

Al respecto:

- El informe no especifica qué costos declarados por Independencia fueron rechazados por CGE; en la práctica, asume que la totalidad de los costos declarados por el tercero que desplegó las redes eran los costos en que CGE habría incurrido, de haber realizado directamente el despliegue de redes y que, por ello, CGE debería pagar el 100% de lo cobrado por terceros. Esto no siempre es así, ya que es posible, por ejemplo, que la construcción de la red por parte de un tercero exceda los requerimientos regulatorios (e.g., redes soterradas en comunas donde no existe una ordenanza que lo requiera, o redes sobredimensionadas para las necesidades del proyecto). Junto a esto, existe una alta heterogeneidad en los elementos de recompra en los proyectos citados por F&K, dado que algunos de ellos consideran insumos para baja tensión, media tensión y/o subestación. En detalle, de los 22 proyectos mencionados en el informe de F&K en la Tabla 2, 21 de ellos consideraron recompra de redes en baja tensión, 17 contemplaron recompra de redes de media tensión y 19 tenían elementos de subestación.
- **Al momento de comprar redes desarrolladas por terceros, CGE valoriza estas redes ya construidas a su costo de oportunidad; es decir, CGE valoriza cuál habría sido el costo para CGE de desarrollar las redes ellos mismos (la mejor alternativa para CGE).** La valorización realizada por CGE incluye dos segmentos, uno de materiales y uno de mano de obra, donde cada uno de estos segmentos se encuentra subdividido por cantidad y valor en los ítems específicos utilizados para cada proyecto, tanto para media tensión, baja tensión y subestación. Es decir, existe una justificación en precios y cantidades de ítems para cada proyecto. Es relevante destacar que, en el ítem “mano de obra”, la valorización de CGE corresponde a lo que CGE le habría pagado a sus contratistas (tercerizados) por proveer el servicio. Así, este pago por mano de obra incluye no solo los salarios pagados por el contratista, sino que también financia los costos de overhead del contratista que habría pagado CGE de haberse hecho cargo de las obras.

- Si los costos de terceros por desplegar redes son mayores a los costos en que CGE habría incurrido por desplegarlas, CGE no tiene por qué asumir el exceso de costos que Independencia decidió incurrir, puesto que tales sobrecostos no le serán reconocidos a CGE en sus procesos tarifarios.
- Dado todo lo descrito anteriormente, **los valores que CGE ha pagado a Independencia por las redes que han sido desplegadas por terceros están plenamente justificados en el costo que tienen dichas redes para CGE.**

3. *Respecto al sobreprecio en el traslado de redes:*

- El informe F&K señala que, dado que este servicio no tiene regulación de precio, en principio podría ser provisto por empresas distintas de CGE. En cualquier caso, señala que no es posible obtener cotizaciones formales para este servicio, ya que el traslado de redes implica la intervención de redes que son de propiedad de CGE. Por ello, no es posible que otras empresas realicen el servicio interviniendo las redes de CGE.
- Independencia solicitó cotizaciones al empresario Guillermo Guerrero para 4 proyectos de traslado de redes (de un total de 74 proyectos de traslado de redes).
- El sobreprecio estimado por F&K varía entre un 14% y un 61%; el sobreprecio promedio estimado es de un 42%.
- El sobreprecio promedio de estos 4 proyectos fue aplicado a los 74 proyectos en que CGE realizó el traslado de redes. El daño total por este concepto sería de UF 6.995 (que es un 3% del daño total estimado por F&K).

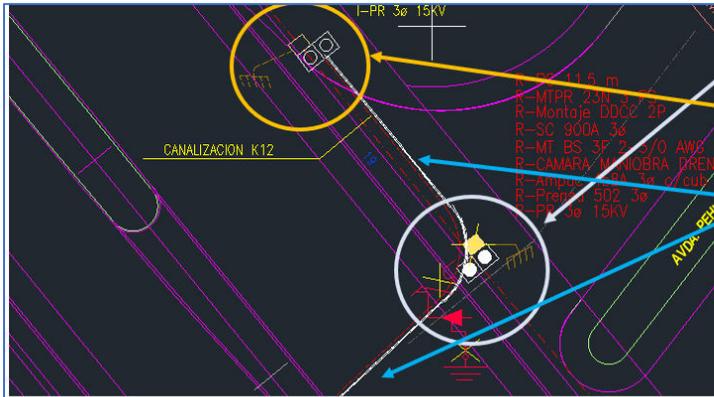
Al respecto:

- No es posible que terceros distintos de CGE realicen el traslado de redes, pues se trata del traslado de instalaciones que forman parte de la red de servicio público eléctrico, que sólo la empresa propietaria de ese activo y concesionaria de ese servicio público puede establecer, operar y explotar, en forma privativa e indelegable, conforme a lo previsto en la LGSE y en los decretos de concesión respectivos. Al ser una intervención directa de la red de CGE; el traslado de redes no puede ser prestado por terceros, pues se requiere mantener la seguridad de la conexión al sistema eléctrico de la red. El traslado de redes no es un “servicio”, sino una actividad que CGE realiza a solicitud y costo del interesado en dicho traslado.
- El mismo informe de F&K señala esto, al afirmar que ***“no es posible obtener cotizaciones formales para este servicio, ya que el traslado de redes implica la intervención de redes de que son propiedad de CGE. Así, ésta no permite que otras empresas realicen el servicio”***. De acuerdo con F&K, CGE estaría traspasando el poder de mercado que posee en el mercado de suministro de energía al servicio de traslado de redes, cobrando precios superiores al benchmark de mercado. Sin embargo, el traslado de redes no es un servicio en el que exista un mercado, dado que solo CGE puede realizar esta actividad.
- Entonces, en primer lugar, **las cotizaciones utilizadas como benchmark no tienen sentido, ya que es imposible que un tercero realice el traslado de redes.**
- En segundo lugar, el informe F&K no es claro respecto de la fecha en que se realizaron estas 4 cotizaciones; es decir, no es claro si las cotizaciones son coetáneas a cada uno de los 4 proyectos de traslado de redes, o si fueron cotizaciones ex-post.
- Si las cotizaciones se realizaron en una fecha distinta a la fecha en que CGE realizó el traslado de redes, en principio estas cotizaciones no serían comparables con los costos de CGE; no es claro si se imputaron los costos de materiales/mano de

obra/otros a la fecha de cada traslado de red, o bien si se utilizaron los costos efectivos a la fecha de cada cotización (en caso de que la cotización se haya efectuado con posterioridad).

- El costo de traslado de redes es heterogéneo entre proyectos y depende de la configuración de la red, si es media tensión y/o baja tensión, si tiene subestaciones de distribución u otros equipos asociados, del tipo y calibre de los conductores, de singularidades del terreno (terreno blando o duro, accesos), del tipo y cantidad de clientes que se ven afectados, si es necesario o no apoyo con líneas energizadas y/o generación de respaldo, o si requiere permisos especiales. En efecto, para los 4 proyectos que señala el informe de F&K existen diferencias sustanciales en los elementos y gestiones que se deben realizar para realizar el traslado efectivo de sus redes, las que, a su vez, hacen variar sus costos.
- Por ejemplo, en el caso del proyecto Ruta CH115 se debieron realizar obras en media tensión y construcciones de líneas subterráneas, junto con el retiro, suministro y construcción de cámaras de drenaje. En el caso del proyecto Altos del Lircay se requirió la construcción de redes en media y baja tensión, en Hacienda Esmeralda se solicitaron trabajos en media tensión, mientras que en Avenida Circunvalación 765 (Loteo Don Sebastián de Rauquen) solamente se ejecutaron obras en baja tensión.
- Con el fin de ejemplificar la heterogeneidad que existe en el traslado de redes de distintos proyectos, se explican en detalle los proyectos de traslado de redes de Valles del Country y Altos de Lircay y Ruta CH115.

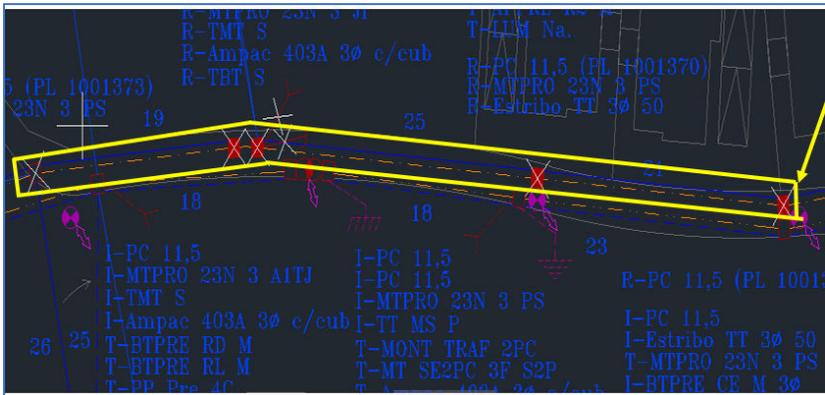
Ejemplo N°1: Modificación de redes indicadas en carta N° 5223987/2019 de fecha 22 de abril de 2019, indicada en el punto N°2 del documento.



- 1.- Para el caso indicado, lo que se pide es facilitar la salida o acceso a la calle proyectada (calle Pehuenche). Por lo tanto, la estructura indicada y las obras civiles (cámara) interfieren con lo proyectado.
- 2.- Al interferir en el acceso o salida de la calle que se une con la Ruta CH115, se hace necesario trasladar las instalaciones que se destacan en el punto N°1 y ubicarlas en un nuevo punto.
- 3.- Debido a la modificación de la cámara y estructura indicada en el punto N°1, también se debe modificación el trazado de la red subterránea y sus equipos que la componen, por lo tanto, se debe retirar el conductor existente, retirar la canalización y volver a instalar un nuevo conductor y canalizaciones que lleguen al nuevo punto (nueva cámara).
- 4.- En la etapa de traslado o modificación de redes se genera una etapa que corresponde al retiro de los elementos existentes (postes, conductor, equipos, obras civiles, otros), una segunda etapa que corresponde al traslado de elementos, en caso que las condiciones permitan utilizar los ya existentes, y una tercera etapa que corresponde a la instalación de nuevos elementos (postes, conductor, equipos, obras civiles, otros).

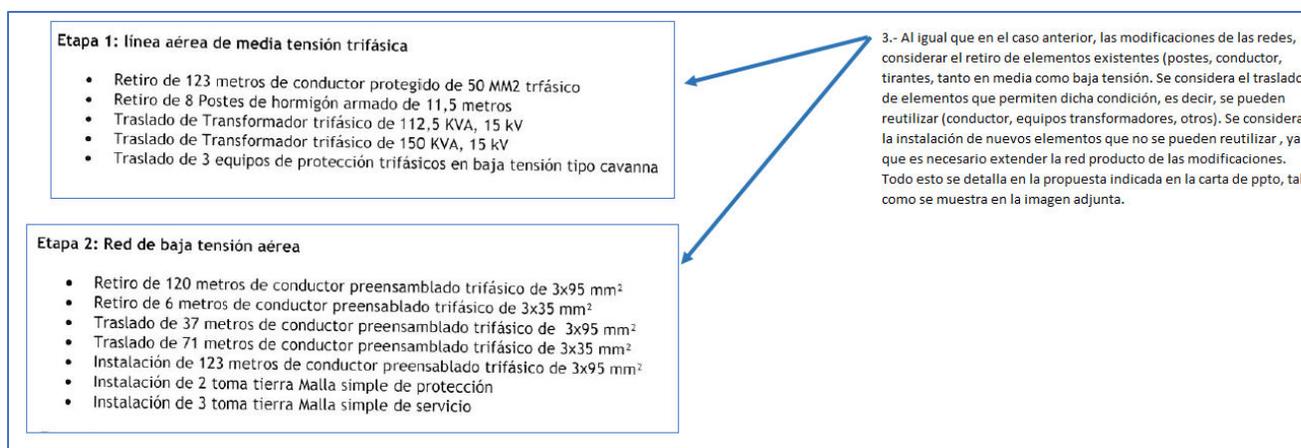
Fuente: CGE.

Ejemplo N°2: Traslado de redes Loteo Valles del Country, Talca



- 1.- En este caso la Constructora solicita que se traslade la línea de media y baja tensión existente y sus postes hacia el costado sur de la calle
- 2.- La modificación en este caso, considera realizar el retiro de la postación existente, incluidas sus estructuras de aislación que soportan la red, trasladar la red de media y baja tensión, junto con los equipos que componen dicha red (transformadores, tirantes, equipos de maniobras, otros)

Fuente: CGE.



Fuente: CGE.

- Los traslados de redes se proyectan y presupuestan caso a caso, y al igual que la recompra de redes, se realiza una cotización bajo una diferenciación por ítem para los segmentos de baja tensión, media tensión y subestación, lo que a su vez, se encuentra diferenciado entre costos de mano de obra y materiales/insumos. Junto con lo anterior, es posible establecer que para los cuatro proyectos citados en el informe F&K, CGE cobró exclusivamente los costos en que incurrió para realizar dichas obras. Solamente en el caso del proyecto Ruta CH115 existió un error administrativo que implicó el cobro de un 13% adicional, dado que se contabilizó dos veces el ítem “Estudio y elaboración de proyecto por modificación de redes existentes”<sup>10</sup>.
- Adicionalmente, no es claro que las estructuras de costo de CGE y del cotizante de los 4 proyectos de traslado de redes público sean comparables entre sí. Es posible que las cotizaciones consideren materiales de menor calidad, o bien una cantidad (o costo) menor de horas-hombre (menores costos fijos atribuibles al servicio en el caso de empresas pequeñas, que tienen 2 o 3 brigadas), o bien no consideren aspectos como servidumbres de paso, lo que puede impactar en el costo final.

<sup>10</sup> Esto se encuentra respaldado en la carta de cotización de CGE N° 5223987, con fecha 22 de abril de 2019, en el .pdf “CartaZMN\_5223987”.

- Dado todo lo descrito anteriormente, **se puede dudar de la razonabilidad de aplicar un sobreprecio de 42% a la totalidad de los traslados de redes de los últimos 10 años, tanto por comprar servicios con costos hipotéticos de empresas que no poseen experiencia, como por extrapolar un sobreprecio a proyectos de distintos años que no necesariamente son comparables, como por dudas respecto de la existencia misma de daño a Independencia considerando que los costos fueron justificados por CGE.**

4. *Respecto al perjuicio por derechos de conexión:*

- El servicio de “derechos de conexión” provisto por CGE a Independencia es, en realidad, la suma de 3 servicios regulados: (i) conexión/desconexión al empalme o red; (ii) inspecciones de suministros individuales; y (iii) instalación o retiro de medidores.
- El precio de estos servicios es regulado, y la tarifa máxima consiste en un cargo fijo más un cargo variable (definido en pesos por hora hombre).
- No obstante lo anterior, CGE e Independencia celebraron un acuerdo (que estuvo vigente entre 2012 y febrero de 2020), en que Independencia se compromete a pagar UF 0,9 por vivienda, por los 3 servicios.
- El informe F&K estima cuál habría sido la tarifa regulada a aplicar, bajo 3 escenarios distintos de número de inspecciones por hora (3, 4 y 5 inspecciones por hora, según estimaciones de Independencia).
- Considerando 4 inspecciones por hora, el precio cobrado por CGE sería un 34% más alto que el precio máximo fijado en la regulación. F&K estimó daños para las 4.850 viviendas en que se hizo este tipo de cobro.

- El daño estimado por F&K asciende a UF 1.540, que es un 0,65% del daño total estimado.

Al respecto:

- En 2012, cuando se fijó el valor del acuerdo comercial entre CGE e Independencia, el valor acordado de UF 0,9 por vivienda era levemente inferior al valor regulado de ese entonces; CGE ofreció este menor precio por el volumen de viviendas que Independencia construía.
- En el proceso tarifario eléctrico de 2014, se redujo considerablemente el precio máximo regulado de estos servicios, con lo que el valor de UF 0,9 por vivienda pasó a ser superior al precio regulado.
- Esta situación se mantuvo hasta 2018; en el proceso tarifario de ese año, el valor regulado nuevamente quedó por encima de las UF 0,9 por vivienda.
- No es claro que el informe de F&K considere como un beneficio para Independencia el menor cobro en aquellos periodos tarifarios en que la tarifa de UF 0,9 por vivienda era menor a la tarifa regulada.
- Entonces, **considerando que todos los daños que acusa Independencia se han calculado entre los años 2010 y 2021, correspondería calcular la diferencia entre la tarifa máxima regulada y la tarifa efectivamente cobrada por CGE a Independencia, tanto para los periodos en que la tarifa máxima es mayor como para los periodos en que la tarifa acordada es mayor, y calcular el monto neto.** En el periodo de negociaciones previo al presente juicio, CGE ofreció revisar todo este periodo y devolver lo cobrado por sobre la tarifa en razón del error no advertido (ni por CGE ni por Independencia, que no reclamó o consultó por este asunto, sino hasta el año pasado cuando efectuó su primer reclamo al respecto).

5. *Respecto al perjuicio por atrasos:*

- El informe F&K señala que, respecto de la cotización del alumbrado público, el compromiso de CGE con Independencia consiste en que el plazo no sea superior a 30 días. Sin embargo, el informe señala que el plazo promedio que le toma a CGE es de 117 días. Este promedio se calculó en base a 112 proyectos de Independencia.
- El informe señala también que, respecto de la conexión de viviendas a la red de CGE, si bien no hay un plazo máximo en la ley<sup>11</sup>, según Independencia esta etapa no debiera tomar más de 33 días.
- Los atrasos señalados provocarían, según el informe de F&K, que Independencia venda las casas, en promedio, 109 días después de la fecha en que las vendería en ausencia de atrasos por parte de CGE.
- F&K estima, entonces, una pérdida de valor por la venta de cada casa vendida por Independencia, por el hecho de que los atrasos de CGE habrían atrasado la venta de dichas casas. Esto se traduce en que los ingresos de Independencia por la venta de cada casa se retrasaron; para calcular la pérdida de valor producto de dicho atraso, utilizaron una tasa de costo de capital (de 8,6% anual) extraída de la base de datos del profesor Damodaran.
- El daño estimado en el informe F&K por este concepto asciende a UF 191.568; correspondiente al 80% del daño estimado en el informe.

---

<sup>11</sup> El supuesto utilizado por el informe F&K es incorrecto, dado que es un servicio regulado. En efecto, existen normativas del año 2017 y 2019 con plazos regulados y estipulados en la Normativa Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución.

Al respecto:

- CGE no tiene incentivo alguno a retrasarse, sino todo lo contrario. En general, mientras antes se conecten las viviendas a la red de distribución, CGE podrá comenzar a distribuir y cobrar por la energía más rápidamente. Adicionalmente, los cables de cobre sin electrificar pueden ser robados, lo que se dificulta cuando están electrificados.
- Respecto de la estimación de daño de F&K, no queda claro del informe cuál es la causa y los hitos para cuantificar el atraso en cada proyecto; el informe sencillamente asume que los plazos debieran ser de 30 (cotización de AP) y 33 días (conexión de viviendas), y cualquier plazo por encima de éstos es considerado un atraso.
- Es relevante señalar que, al menos en la conexión de viviendas a la red de CGE, existen plazos regulados y estipulados en la Normativa Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución, los cuales han variado recientemente, en los años 2017<sup>12</sup> y 2019<sup>13</sup>. Respecto de la cotización de alumbrado público, F&K menciona un compromiso de CGE con Independencia, pero no existe un plazo legal que CGE esté obligado a cumplir. Más aún, si hubiese retraso en la cotización por exceso de demanda que enfrenta CGE y restricciones en oferta para atender a dichos clientes, la inmobiliaria podría contratar el servicio de alumbrado público con terceros.
- Dado que no existe claridad sobre los hitos que marcan los potenciales atrasos en el informe de F&K, calculamos los atrasos efectivos explicitando su metodología, tanto en las cotizaciones de alumbrado público como en las conexiones de viviendas. En el caso de la cotizaciones de alumbrado público, y como no existe un plazo legal por cumplir, calculamos un escenario considerando el plazo de los 30 días. Por otro lado,

---

<sup>12</sup> [https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/06/Norma-T%C3%A9cnica-de-Calidad-de-Servicio-para-Sistemas-de-Distribuci%C3%B3n\\_vf.pdf](https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/06/Norma-T%C3%A9cnica-de-Calidad-de-Servicio-para-Sistemas-de-Distribuci%C3%B3n_vf.pdf)

<sup>13</sup> <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2019/12/Norma-T%C3%A9cnica-de-Calidad-de-Servicio-para-Sistemas-de-Distribuci%C3%B3n.pdf>

y dado que existen plazos legales a cumplir en la conexión de viviendas calculamos i) los atrasos basados en la normativa, y ii) bajo el supuesto de los 33 días utilizados por F&K.

- En primer lugar, se entiende como atraso en la cotización de alumbrado público al número de días, después de los 30 días de plazo, que existieron entre la fecha de la solicitud de cotización por parte de Independencia (hito 1) y la fecha de la entrega del presupuesto por parte de CGE (hito 2). Considerando una muestra de 25 proyectos mencionados en la Tabla N°11 del informe de F&K<sup>14</sup>, que representan cerca del 60% del total proyectos señalados en la misma, y el 80% de los días de atraso estimados en el mismo informe, es posible concluir que el atraso promedio fue de 31 días. Adicionalmente, en cinco proyectos CGE entregó el presupuesto antes del plazo de los 30 días.
- Tampoco queda claro por qué, en aquellos casos en que Independencia realizó el alumbrado público con terceros, de igual forma se están incluyendo en la lista de proyectos retrasados por responsabilidad de CGE en el Informe de F&K. En efecto, el 50% de los proyectos señalados en la Tabla N°11 fueron realizados por terceros<sup>15</sup>.
- En segundo lugar, y en el caso de las conexiones de viviendas, debemos diferenciar dos escenarios: i) los atrasos basados en la normativa, y ii) bajo el supuesto de los 33 días utilizados por F&K. Relativo a los plazos legales, existen diferentes periodos dependiendo del requerimiento de obras adicionales (Normativa 2019) o de la capacidad del empalme (Normativa 2017). De esta manera, se entiende como atraso al número de días, después de los días de plazo señalado en las respectivas normativas, que existieron entre la fecha de la entrega de la documentación completa

---

<sup>14</sup> Algunos de los proyectos considerados son: Bicentenario II-A, Bicentenario Norte II, Bicentenario Verdugo, Brisas de Péncahue, Don Clemente, Don Sebastián de Rauquen IV, Hacienda El Boldo, Hacienda La Esmeralda (39 viviendas) y Valles del Country. Por otro lado, los proyectos que no tienen fechas se debe a que no se cuenta con dicha descripción o la información entregada no es consistente con los proyectos realizados por CGE; por ejemplo, no se encuentran proyectos Esmeralda 442 viviendas.

<sup>15</sup> Según los proyectos mencionados en la Tabla N°2 del mismo informe de F&K.

para realizar la conexión (hito 1) y la fecha de la conexión de las viviendas al empalme por parte de CGE (hito 2). El primer hito es el que se menciona como relevante en ambas normativas. Luego, y considerando 12 proyectos de los señalados en la Tabla N°11 del informe de F&K<sup>16</sup>, los cuales representaron el 43% del total de días de atrasos imputados, se obtuvieron solamente 19 días de atraso promedio, con 8 proyectos de ellos sin atrasos.

- Por otro lado, y para verificar el resultado recién señalado con una metodología alternativa, utilizamos otros hitos y el supuesto de los 33 días mencionados en el informe de F&K. El atraso alternativo de conexión de viviendas es definido como el número de días, después de los 33 días de plazo, que existieron entre la fecha de términos de obras (hito 1) y la fecha efectiva de la conexión de las viviendas (hito 2). Tomando 13 proyectos de la Tabla N°11<sup>17</sup>, existirían en promedio 13 días de atraso en las conexiones de vivienda, considerando que 5 de ellos no tuvieron ningún atraso.
- De esta manera, es posible concluir que los días promedios totales de supuestos atrasos, considerando la suma entre los días de retardo en envío de cotizaciones y en atraso de conexión de viviendas, según el escenario que sea considerado para el atraso de conexión de viviendas, se encuentra entre 44 y 50 días, un valor sustancialmente menor a los 109 días mencionados por F&K<sup>18</sup>. Esto último hace dudar de manera importante en la forma que el informe F&K realizó el cálculo de los atrasos, considerando sus hitos y las fechas efectivas.

---

<sup>16</sup> Es importante señalar que la diferencia en el número de proyectos analizados respecto al punto anterior se debe a que no existe el registro de fechas para todos los hitos en todos los proyectos, lo que hace, que dependiendo de los hitos que se consideren para el análisis, el número de proyectos puede variar.

<sup>17</sup> Tal como ya fue mencionado en la nota el pie N°12, la diferencia en el número de proyectos analizados se debe a que no existe el registro de fechas de todos los hitos para todos los proyectos, lo que hace, que dependiendo de los hitos que se consideren para el análisis, el número de proyectos puede variar.

<sup>18</sup> Alternativamente, y con el objetivo de obtener el atraso promedio total con los mismos proyectos a través del tiempo, dado que no existen las fechas de todos los hitos para todos los proyectos, calculamos los días promedios totales con aquellos proyectos que tienen las fechas para el escenario de cotización de alumbrado público y el escenario de conexión de viviendas con los plazos regulados, los que resultan en 12 proyectos. Dado lo anterior, se obtienen los mismos 31 días de atraso en cotización de alumbrado público que fueron calculados con los 25 proyectos que cuentan con esas fechas, por lo que los días promedios totales de atraso se encuentran en los mismos rangos.

- En relación a lo anterior, la principal justificación que menciona el informe de F&K para la imputación del perjuicio es el atraso en las ventas de las casas, asumiendo que desde el momento en se encuentran conectadas a la red, ellas serán vendidas inmediatamente. Este supuesto no considera en ningún caso otros factores, diferentes a los que implican responsabilidad de CGE, que pueden generar atrasos en las entregas de viviendas. Por ejemplo, factores de oferta como atrasos en la implementación de servicios básicos de agua potable, gas o construcción<sup>19</sup>, o ii) factores de demanda que podrían justificar razonablemente que el stock de viviendas no esté vendido en un 100%. Este último punto toma aún mayor relevancia cuando los proyectos de Independencia no son en su totalidad viviendas sociales, las que se podrían entregar de manera inmediata. En efecto, identificando 36 de los 41 proyectos señalados en la Tabla N°11 del informe F&K (con 5.404 viviendas del total de 5.843, representando un 92%), es posible señalar que 12 de ellos son viviendas privadas (con 1413 viviendas, representando el 24% de total identificado), y los restantes 24 son proyectos híbridos, es decir, tienen viviendas sociales y particulares.
- Por otro lado, no se especifica ni la industria ni el año del costo de capital (tasa WACC) utilizado en el cálculo de la base de datos del profesor Damodaran para estimar el daño por retrasos. De igual manera, no queda claro si la tasa utilizada es real (descontada la inflación) o nominal (dado que la tasa es de un 8,4% anual, da la impresión de que es una tasa nominal). Dado que los valores de las viviendas están en UF, se debería utilizar la tasa real.
- Dado todo lo descrito anteriormente, **se puede dudar tanto de la existencia del daño por retrasos por parte de CGE como de los supuestos utilizados para su cálculo.**

---

<sup>19</sup> En el caso del proyecto Hacienda El Bolfo, las viviendas fueron energizadas durante el mes de agosto de 2019, pero finalmente fueron entregadas a sus propietarios durante el mes de diciembre del mismo año, dado que existían problemas con la red de gas domiciliario.

*Conclusión:*

En base a todo lo analizado previamente, el único diferencial de cobros por parte de CGE a Independencia estimado en el Informe de FK que posee fundamentos económicos y supuestos fundados tiene relación con las tarifas de derechos de conexión, las cuales de igual forma están sobreestimadas ya que solo considera el periodo en que la tarifa fija pactada fue superior a la tarifa regulada, y no el periodo en que la Inmobiliaria se benefició por una tarifa efectiva menor a la establecida por regulación.

ANEXO

Tabla N°1

Ítem	Equipo o material exigido	Ordenanza AP Municipalidad de Curicó	Ordenanza AP Municipalidad de San Javier
1	<b>Luminarias con tecnología LED o microled</b>	<p>Las luminarias que se utilizarán en la comuna de Curicó, serán con tecnología led o Microled, deberán cumplir con las características técnicas que se señalan, atendiéndose que estas serán las condiciones mínimas de exigencias:</p> <p>a. Cuerpo o carcasa: Será de aluminio inyectado.</p> <p>b. Tapa superior: Será de aluminio inyectado, puede ser de una sola pieza o con el compartimiento óptico separado del eléctrico. Deberá considerar disipadores de calor.</p> <p>c. Refractor: Será de vidrio templado curvo, semicurvo o plano. No se aceptará otro tipo de material.</p> <p>d. Pintura: Color o Ral a elegir por el Municipio, acabado con pintura de poliéster en polvo aplicada electroestáticamente y secada al horno.</p> <p>e. Grado de hermeticidad compartimiento óptico: IP 65 o superior. f. Grado de hermeticidad f. Grado de hermeticidad compartimiento eléctrico. IP 64 O superior.</p> <p>g. Etiqueta de potencia o distintivo: Tiene que estar adosado a la luminaria y visible desde nivel de suelo, fondo claro con números negros.</p> <p>h. Sistema de sujeción al gancho: Sistema regulable que permita la correcta alineación vertical en terreno.</p> <p>i. Sistema de cierre: Será mediante seguros de acero inoxidable. No se permiten piezas de aluminio fundido o material plástico.</p> <p>j. Equipo eléctrico: Deberá ir incorporado en la luminaria, que se pueda cambiar fácilmente.</p> <p>k. Cableado del gancho: Se ocupará cable del tipo THHN del NP 14 AWG, blanco para el neutro y azul, negro o rojo para la fase. La conexión de la luminaria al circuito de A.P. se debe hacer con prensas de perno partido si el hilo piloto es de cobre, si el cable es pre ensamblado usar conector bimetálico de acuerdo al diámetro del conductor.</p> <p>l. Fusible: Cada luminaria contará con un fusible aéreo de loza de 10 Amp., que interrumpa en conductor fase.</p>	<p>Características Técnicas de las Luminarias: 1.- La Carcasa de la Luminaria deberá ser de aluminio inyectado a presión. 2.- Las luminarias deberán tener tratamiento de superficie con terminación de pintura aplicada electrostáticamente. 3.- Compartimiento eléctrico separado del óptico y driver, debe ser como mínimo IP-66. 4.- El ángulo de inclinación de la luminaria debe ser regulable. 5.- Apta para ser instalada en ganchos del tipo L-150 y L-400. 6.- Fuente de Poder (Driver): 1.-Tensión de alimentación 220 V; 50 Hz. 2.- Potencias conforme a misma definición de luminarias existentes en la comuna de San Javier para pasajes, calles y avenidas (ante dudas se aplican criterios del Reglamento de Alumbrado Público vigente).3.-Factor de potencia &gt; 0. 93. 4.- Vida útil mínima &gt; 60.000 horas. 5.- protección contra sobretensión, sobreintensidad, cortocircuito y temperatura. Módulos Leds: 1.- Diodos con ópticas independientes. 2.- Eficacia Luminosa &gt; a 100 Lúmenes/watts. 3.- Rango Temperatura de Color desde 4 .000 a 5.000 O K. 4.- Vida útil &gt; a 60.000 horas. 5.- Índice de rendimiento color (CRT) &gt; 70. Características Técnicas de las Luminarias: El diseño de la carcasa de la luminaria no debe permitir la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que pueden perjudicar su operación o comprometer sus características lumínicas, de forma que se garantice su funcionamiento. El factor de mantenimiento (FM) no podrá ser inferior al a las 50.000 horas de operación. Las empresas o particulares que realicen instalación de luminarias deberán indicar el factor de mantenimiento (FM) en su proyecto junto con el gráfico sobre el mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 10. 000 horas de funcionamiento. El disipador de temperatura de la luminaria debe ser de una sola materia lidad y que forme parte del cuerpo de la luminaria, con un grado de protección mínimo IP 66 . 81 disipador debe estar en contacto con el ambiente. El difusor debe ser de vidrio templado, lenticular o plano de espesor mayor o igual a 3 mm. acoplamiento debe ser horizontal y/o vertical, sujeción al gancho o brazo al interior de las luminarias, sin dejar tuberías ni cables a la vista. . Las luminarias deben tener un factor de potencia (FP) mayor o igual a 0, 93. equipo debe soportar variaciones del voltaje nominal de alimentación de 220%' de + y variaciones de la frecuencia nominal de 50 Hz de + 2% como máximo, sin que estas variaciones afecten las condiciones lumínicas, el encendido y los rendimientos de las luminarias. Las luminarias deben cumplir con la máxima distorsión de armónicos de corriente (THDI) de acuerdo a la normativa vigente (DS 327/97) . Las luminarias y sus componentes deben soportar sobretensiones transitorias menores o iguales a 6 kv. Todos los accesorios, tales como pernos, golillas, seguros y otros, deben ser metálicos de acero inoxidable o galvanizados en caliente. Todas las características lumínicas y eléctricas de las luminarias deben ser debidamente certificadas por entidades autorizadas para tales efectos, debiendo la empresa o instalador presentar dichos certificados al momento de solicitar la aprobación de urbanización del loteo y recepción de urbanización de loteo.</p>

2	<b>Tipo de equipo de control</b>	El encendido y apagado de los circuitos de alumbrado público será centralizado con fotocelda que actúe en contactor electromagnético, no se aceptarán contactores de mercurio. En reemplazo de la fotocelda se evaluará la instalación de reloj astronómico. Se debe dejar instalado en la caja un sistema de encendido manual.	Todas las luminarias deberán contar con el respectivo Equipo de Medida de la energía eléctrica utilizada con aplicación de Tarifa BT—I. Los empalmes deberán cumplir con las disposiciones establecidas por la empresa CGED atendiendo las disposiciones de las normas NCh Elec. 4/2003 0 NSEG 5 En. 75. La red de alumbrado público podrá ser del tipo Calpe 2x16 mm2 neutro forrado instalada en 5 a y 6 a posición, cable de aluminio preensamblado 0 cobre desnudo cumpliendo la normativa de regulación. No está permitido arriendo de medidores con cargo al municipio, así la conexión de alumbrado público sin el respectivo medidor
3	<b>Ganchos o brazos para la instalación de luminarias</b>	Todos los ganchos o brazos para la instalación de luminarias serán galvanizados, fabricados en cañería tipo ISO serie liviana. Dependiendo de los anchos de las calzadas y de las potencias de las luminarias se usarán ganchos 1-400, 1-150, 1-150 cortos para pasajes y caminos rurales y ganchos curvos cortos o rectos en el caso exclusivo de luminarias peatonales. La fijación del gancho al poste de hormigón se hará con pernos galvanizados, en casos justificados la DOM a través de su Unidad Técnica autorizará el uso de flejes. En el montaje de ganchos en postes de media tensión, este no debe quedar a menos de 1 metro de las líneas	La fijación de las luminarias debe ser realizada por medio de un brazo o gancho de diámetro de 1 1/4) a 2", del tubo según peso y tamaño de las luminarias a instalar. Los ganchos o brazos deben ser galvanizados en caliente. El gancho tipo L—ISO debe tener un espesor mínimo de 2, 65 mm y el gancho tipo L—400 debe tener un espesor mínimo de 2, 90 mm
4	<b>Conductor del circuito de Alumbrado</b>	Las instalaciones de alumbrado público en la comuna, deben considerar líneas o circuitos exclusivos, que deberán cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia, especialmente las pertinentes al Decreto con fuerza de ley N° 4, de 2006, texto refundido del DFL N° 1, de 1982, ambos del Ministerio de Minería, ley general de servicios eléctricos, o sus posteriores modificaciones. Todos los proyectos en su elaboración y posterior ejecución, deberán cumplir con las normas eléctricas vigentes, especialmente las NCH Elec. 2-84, NCH Elec. 10-84, NSEG E.n. 71 y NCH Elec. 4-2003 y cualquier norma que sirva para mejorar el proyecto para la protección de las personas. Los cables con conductores serán del tipo preensamblado de aluminio en el caso de líneas aéreas, con ambos conductores forrados, la sección o diámetro deberá ser acorde a la carga de cada circuito. Se deben considerar todos los accesorios y ferretería necesarios para la instalación segura del conductor.	La red de alumbrado público podrá ser del tipo Calpe 2x16 mm2 neutro forrado instalada en 5 a y 6 a posición, cable de aluminio preensamblado o cobre desnudo cumpliendo la normativa de regulación.
5	<b>Empalmes</b>	Los empalmes deberán cumplir con lo establecido en la Norma Chilena Nch. Elec. 12/87 0 en Norma Técnica NSEG 14 E.n.76, según corresponda, dependiendo de la altura de montaje de los equipos de protección, control y medida, y según las características de las instalaciones a las cuales presten servicio. En la Comuna la caja o tablero del equipo de medida debe quedar totalmente independiente de las protecciones y control. El equipo de medida será de propiedad Municipal	Todas las luminarias deberán contar con el respectivo Equipo de Medida de la energía eléctrica utilizada con aplicación de Tarifa BT—I. Los empalmes deberán cumplir con las disposiciones establecidas por la empresa CGED atendiendo las disposiciones de las normas NCh Elec. 4/2003 0 NSEG 5 En. 75. No está permitido arriendo de medidores con cargo al municipio, así la conexión de alumbrado público sin el respectivo medidor

6	<b>Tableros y Circuitos</b>	<p>Las instalaciones eléctricas de alumbrado se deberán segmentar de no más de 10 Kw de potencia por medidor, para poder optar a la tarifa BT 1.</p> <p>En cada circuito se debe contemplar protecciones individuales para que en caso de falla, minimizar la cantidad de luminarias afectadas</p>	<p>Cada luminaria deberá contar con sistema de protección centralizada. Cada circuito deberá contar con protecciones de sobrecarga y cortocircuito, con capacidad nominal acorde a la potencia conectada y deberá cumplir con las disposiciones establecidas en NCh Elec. 4/2003 y además disponer de diferenciales de sensibilidad de 30 mA para instalaciones subterráneas o con postes metálicos. Los circuitos deben ser independientes entre sí para los diferentes sectores de iluminación, los que deben estar claramente señalados en los planos de diseño del sistema de alumbrado. El comando de encendido—apagado será centralizado con contactores comandados por fotocelda, para las Luminarias instaladas en el sector rural y urbano de la ciudad de San Javier. La caja metálica del tablero deberá tener índice de protección mínimo IP 55 con candado de tubo. Para cualquier duda en aplicación de criterios en esta materia, referirse a la Norma de equipos de control de alumbrado público de la empresa CGED</p>
7	<b>Postes</b>	<p>En proyectos de reemplazo de luminarias, se utilizarán los postes existentes. En urbanizaciones nuevas, la interdistancia de los postes no deberá ser mayor a 30 metros. La instalación de postes se deberá coordinar con la empresa concesionaria del sector</p>	<p>No hay comentarios</p>
8	<b>Áreas Verdes</b>	<p>La potencia y los diseños de las luminarias dependerán del tipo y altura de postes. Se usarán luminarias con tecnología led o Microled. Por la necesidad de avanzar en la incorporación de tecnologías más eficientes para el alumbrado público, en forma transitoria se deben cumplir los criterios de reconversión de potencias de las luminarias, tanto en los reemplazos como en las nuevas urbanizaciones de la siguiente tabla.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 70 w. Se reemplaza por 50 w.</li> <li>* 100 w. Se reemplaza por 60 w.</li> <li>* 150 w. Se reemplaza por 90 w.</li> <li>* 250 w. Se reemplaza por 150 w.</li> <li>* 400 W. SAP o HM Se reemplaza por</li> <li>* L.Ornamental Se reemplaza por 50 w.</li> </ul> <p><b>Esta tabla de reconversiones se usará hasta la entrada en vigencia del "REGLAMENTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE VIAS DE TRÁNSITO VEHICULAR"</b></p>	<p>En áreas verdes, la iluminación a instalar deberá considerar postes a una distancia máxima de 25 mts, con no más de dos luminarias Led por poste. La distancia entre postes y la potencia de luminarias estará determinada por el nivel mínimo de flujo luminoso medio. En cualquier caso, la potencia mínima de luminarias Led para alumbrado de áreas verdes será de 50 watts</p>
9	<b>Canalizaciones y conductores</b>	<p>La canalización será subterránea en tubo conduit y conductores según la normativa Nch. Elec. 42003.</p> <p>La canalización subterránea (AVC Conduit u otro permitido de 32 mm como mínimo), deberá ser instalado a una profundidad mínima de 60 centímetros en tubo conductor deberá ir sobre un (Sándwich) de arena de 5 centímetros y tapado por una capa de arena de 5 centímetros, por sobre esta deberá existir una hilera de ladrillos tipo fiscal y debe ser tapada por 5 centímetros de arena, una huincha plástica rotulada peligro y posteriormente tierra compactada y cemento o asfalto si corresponde.</p>	<p>Las canalizaciones subterráneas, zanjas y cámaras deberán cumplir con las disposiciones establecidas en NCh Elec. 4/2003 y Normas CGED vigentes sobre canalizaciones y cruces de calzada. Los ductos a utilizar deben ser de PVC Schedule en secciones de 25, 50, 63 o 110 mm , o en acero galvanizado, según corresponda. En cada bajada de poste debe considerarse cámara de registro</p>
10	<b>Postes aéreas verdes</b>	<p>Los Postes deberán ser tipo metálico de acero galvanizado. La altura mínima será de 4 metros. La cantidad de postes y el diseño de los postes se estudiará caso a caso una vez que las empresas presenten el anteproyecto a la Municipalidad respectiva. Todos los postes deben disponer de sistemas de tierras de protección en forma individual. Los postes irán fijados a piso mediante placa de anclaje de</p>	<p>Los postes serán metálicos de acero galvanizado en caliente con una altura útil de 4, 5 metros más un metro de fijación a piso en fundación de 0, 60 mts Sobre los postes metálicos. Los postes metálicos tendrán ranura con tapa metálica de registro e inspección a los 2 metros de altura, para prevenir la intervención de terceros. Todos los postes metálicos deben disponer de sistema de tierra de protección y servicio en forma individual y su unión al cuerpo del poste se hará mediante sistema a presión con materiales inoxidables</p>

		dimensiones aproximadas de 250x250x12,7 mm y su respectivo dado de fundación y canastillo de anclaje	
11	<b>Luminarias LED áreas verdes</b>	<p>La fuente de poder o Driver de las luminarias led o Microled deberán cumplir como mínimo con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tensión a alimentación 120 V — 277 V; frecuencia 50 Hz. AC.</li> <li>* Factor de potencia, igual o mayor a 0,93.</li> <li>* Un mínimo de vida útil de 50.000 horas.</li> <li>* Voltaje de salida máximo 60 V DC.</li> <li>* Protección contra sobretensión, sobreintensidad, cortocircuito temperatura.</li> <li>* Dimming reprogramable o regulación luminosa del 10 al 100 %. Lenguaje de comunicación digital.</li> </ul> <p>c. Módulos Led</p> <p>Los proyectos con luminarias led o Microled cumplir como mínimo con los siguientes requisitos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Eficacia luminosa igual o mayor a 100 lúmenes por Watts.</li> <li>* Potencia, las indicadas en cuadro de reemplazo.</li> <li>* Temperatura de color, no debe superar los 4.500? K. Vida útil igual o mayor a 50.000.- horas.</li> <li>* Hermeticidad IP 65.</li> <li>* Led marca CREE o superior calidad.</li> </ul>	En cualquier caso, la potencia mínima de luminarias Led para alumbrado de áreas verdes será de 50 watts. Se emplazarán luminarias tipo linterna de 4 o 5 caras (referencia modelos Isla, Valentino o similar aprobado por la DOM en forma previa a la ejecución del proyecto)
12	<b>Cámaras</b>	<p>De ser necesaria la construcción de cámaras, estas se fabricarán con tubos de hormigón prefabricado de 0,40 x 1 metro con marco y tapa de fierro fundido, que especifique claramente el servicio y la propiedad de la cámara. En el caso de las instalaciones de alumbrado público debe decir "ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CURICÓ - ELECTRICIDAD".</p> <p>En el caso que la cámara quede expuesta al tránsito de vehículos esta debe quedar con marco y tapa para tránsito pesado (6.000 kilos). Las uniones de los conductores en las cámaras se deben proteger con mufas, tipo 3M o similar</p>	No hay comentarios

Tabla N°2

Escenarios	Costo	Costo (UF)
<b>Escenario con tercero</b>		
AP con 3ro	\$ 34,283,012	1250
Redes con CGE	\$ 26,156,579	932
Revisión con CGE (correctamente es elaboración y confección de proyecto)	\$ 4,069,425	148
<i>Total</i>	<i>\$ 64,509,016</i>	<i>2330</i>
<b>Sólo CGE</b>		
AP con CGE	\$ 39,010,350	1390
Redes con CGE (correctamente es elaboración y confección de proyecto)	\$ 26,156,579	932
Revisión con CGE	\$-	0
<i>Total</i>	<i>\$ 65,166,929</i>	<i>2322</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de informe F&K.