

**REF.:** Aprueba Informe Final de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas.

**SANTIAGO, 13 de junio de 2018**

**RESOLUCION EXENTA N° 428**

**VISTOS:**

- a) Lo dispuesto en el literal h) del artículo 9° del D.L. N° 2.224 de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente la "Comisión" o "CNE";
- b) Lo señalado en el D.F.L. N° 323 de 1931 del Ministerio del Interior y sus modificaciones, Ley de Servicios de Gas, en adelante, "la Ley" o "Ley de Servicios de Gas", especialmente, sus artículos 29 ter y 29 quáter;
- c) Lo indicado en en la Ley N° 20.999 de 2017, que Modifica la Ley de Servicios de Gas y otras disposiciones legales que indica, en adelante "Ley N° 20.999", publicada en el Diario Oficial con fecha 9 de febrero de 2017;
- d) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 321, de 23 de junio de 2017, que Fija Normas para el Procedimiento de Cambio de Empresas Distribuidoras de Gas, al que se refieren los artículos 29 bis y siguientes de la Ley de Servicios de Gas, D.F.L. N° 323, de 1931, publicada en el Diario Oficial con fecha 30 de junio de 2017, en adelante "Resolución CNE N° 321"; modificada por la Resolución Exenta CNE N° 676, de 24 de noviembre de 2017, publicada en el Diario Oficial con fecha 29 de noviembre de dicho año;
- e) Lo señalado en la Resolución Exenta CNE N° 688, de 29 de noviembre de 2017, que Establece normas para elaboración y aplicación del Informe de Valorización de Instalaciones de Gas, a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas, D.F.L. N° 323, de 1931, publicada en el Diario Oficial con fecha 5 de diciembre de 2017, en adelante, "Resolución CNE N° 688";
- f) Lo indicado en la Resolución Exenta CNE N° 767, de 28 de diciembre de 2017, que Aprueba Informe Preliminar de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas, en adelante "Resolución CNE N° 767", notificada a las empresas distribuidoras de gas, concesionadas y no concesionadas, y a

las empresas que prestan el servicio de gas a granel mediante correo electrónico de la misma fecha;

- g) Las observaciones recibidas dentro del plazo legal de las empresas Abastible S.A., Gasco S.A., GasValpo SpA., GasSur S.A., Metrogas S.A. e Intergas S.A., respecto del Informe Preliminar de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas, aprobado mediante Resolución CNE N° 767;
- h) Lo dispuesto en la Resolución Exenta CNE N° 112, de 5 de febrero de 2018, que Aprueba Informe Definitivo de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas, en adelante "Resolución CNE N° 112";
- i) Lo resuelto por el H. Panel de Expertos en su Dictamen N°4-2018, de fecha 30 de mayo de 2018; y,
- j) Lo señalado en la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República.

#### **CONSIDERANDO:**

- a) Que, de conformidad al artículo 29 ter de la Ley de Servicios de Gas, incorporado por la Ley N° 20.999, y en el contexto del procedimiento de cambio de empresa distribuidora de gas de que trata dicho artículo, se indica que el precio de transferencia de las instalaciones transferibles que sean objeto del cambio de empresa, será aquel que acuerden las respectivas empresas distribuidoras. No obstante lo anterior, en caso de no existir dicho acuerdo, y tratándose de instalaciones para prestar el servicio de gas residencial, la nueva empresa podrá adquirirlas de la empresa original, al valor que determine la Comisión en el informe de valorización cuatrienal de instalaciones de gas a que se refiere el artículo 29 quáter de la Ley, debidamente indexado;
- b) Que, por su parte, el mismo artículo 29 ter de la Ley contempla los criterios metodológicos para llevar a cabo la referida valorización de instalaciones de gas, indicando que ésta se efectuará considerando el precio de mercado de las instalaciones, su vida útil, tipo de tecnología, criterios geográficos, de obsolescencia o depreciación, mecanismos de indexación, y los demás que determine el reglamento;
- c) Que, mediante Resolución CNE N° 688, esta Comisión complementó los criterios metodológicos y procedimentales establecidos por los artículos 29 ter y 29 quáter de la Ley, para la emisión del Informe de Valorización de Instalaciones de Gas a que se viene haciendo referencia;

- d) Que, en cumplimiento de lo señalado en los literales precedentes, mediante la Resolución CNE N° 767, esta Comisión aprobó el Informe Preliminar de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas;
- e) Que, estando dentro de plazo legal, las empresas Abastible S.A., Gasco S.A., GasValpo SpA., GasSur S.A., Metrogas S.A. e Intergas S.A., presentaron sus observaciones al Informe Preliminar de Valorización de Instalaciones de Gas aludido en el literal precedente;
- f) Que, en cumplimiento de lo dispuesto en el inciso primero del artículo 29 quáter de la Ley, la Comisión aprobó, mediante Resolución CNE N° 112, el Informe Definitivo de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo citado precedentemente;
- g) Que, estando dentro del plazo legal, las empresas Gassur S.A., Metrogas S.A. y Gasvalpo SpA. presentaron sus discrepancias al Informe de Definitivo de Valorización de Instalaciones de Gas a que se refiere el literal precedente, ante el H. Panel de Expertos;
- h) Que, el H. Panel de Expertos, mediante Dictamen N°4-2018 de fecha 30 de mayo de 2018, resolvió las discrepancias presentadas por las empresas GasSur S.A., Metrogas S.A. y GasValpo SpA.;
- i) Que, de conformidad a lo dispuesto en el inciso cuarto del artículo 29 quáter de la Ley y en el artículo 10 de la Resolución CNE N° 688, la Comisión debe, una vez emitido el dictamen del H. Panel de Expertos y dentro de los diez días siguientes a la notificación del referido dictamen, emitir el Informe Final de Valorización de Instalaciones de Gas; y
- j) Que, en consecuencia, habiéndose dado cumplimiento a las respectivas etapas e hitos que contempla la Ley de Servicios de Gas, corresponde emitir y aprobar a través del presente acto administrativo, el Informe Final de Valorización de Instalaciones de Gas a que se refiere el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas.

## **RESUELVO:**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Apruébese el siguiente "Informe Final de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas", cuyo texto se transcribe a continuación:



**INFORME FINAL AL QUE SE REFIERE EL  
ARTÍCULO 29 QUATER DE LA LEY DE SERVICIOS  
DE GAS**

*Junio de 2018  
Santiago de Chile*

## Índice de Contenidos

1	INTRODUCCIÓN .....	4
2	METODOLOGÍA PARA LA VALORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES.....	6
2.1	ASPECTOS GENERALES .....	6
2.2	CRITERIOS PARA LA VALORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES .....	7
2.3	CATEGORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES.....	8
2.3.2	METODOLOGÍA DE VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE GAS POR COMPONENTE DE COSTO .....	12
2.4	VIDA ÚTIL.....	15
2.5	INDEXACIÓN .....	16
2.6	CÁLCULO DEL VALOR DE LA INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES ANTE UNA SOLICITUD DE CAMBIO DE EMPRESA DISTRIBUIDORA .....	17
2.6.1	DEPRECIACIÓN U OBSOLESCENCIA .....	17
2.6.2	CERTIFICACIÓN E INSPECCIONES PERIÓDICAS .....	17
2.6.3	CÁLCULO DEL VALOR DE LA INSTALACIÓN.....	17
3	RESULTADOS DE LA VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES POR COMPONENTE.....	18
3.1	VALORIZACIÓN DE CENTRALES DE GLP .....	18
3.2	VALORIZACIÓN DE MEDIDORES .....	29
3.3	VALORIZACIÓN DE REGULADORES DE PRESIÓN .....	35
3.4	VALORIZACIÓN DE EMPALMES .....	42
3.4.1	EMPALMES DE POLIETILENO .....	42
3.4.2	EMPALMES DE COBRE .....	46
3.5	VALORIZACIÓN DE TUBERÍAS COMUNITARIAS .....	50
3.6	COEFICIENTES DE INDEXACIÓN .....	58
4	ANEXOS .....	59
4.1	ANEXO MODELO CENTRALES DE GLP.....	59
4.1.1	MATERIAL DE CENTRALES DE GLP.....	59
4.1.2	MONTAJE DE CENTRALES DE GLP.....	62
4.1.3	INSPECCIÓN PERIÓDICA .....	77

4.1.4	REJA DE SEGURIDAD.....	77
4.1.5	VAPORIZADORES .....	81
4.2	ANEXO MODELO PARA MEDIDORES .....	83
4.2.1	MATERIALES DE MEDIDORES .....	83
4.2.2	MONTAJE DE MEDIDORES.....	86
4.3	ANEXO MODELO PARA REGULADORES DE PRESIÓN .....	90
4.3.1	MATERIALES DIRECTOS DE REGULADORES.....	90
4.3.2	MONTAJE DE REGULADORES .....	93
4.4	ANEXO MODELO PARA EMPALMES .....	98
4.4.1	EMPALMES DE POLIETILENO .....	98
4.4.2	EMPALMES DE COBRE .....	113
4.5	ANEXO MODELO PARA TUBERÍAS COMUNITARIAS .....	125
4.6	ANEXO COEFICIENTES DE INDEXACIÓN .....	126

# 1 INTRODUCCIÓN

El artículo 29 quáter del DFL N°323, de 1931, en adelante e indistintamente la “Ley” o “Ley de Servicios de Gas”, modificada por la Ley N° 20.999 del 9 de febrero de 2017, establece que la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente la “Comisión”, deberá emitir, cada cuatro años, un informe de valorización de las instalaciones de gas que podrá ser utilizado en caso que, en un procedimiento de cambio de empresa distribuidora de gas de un cliente con servicio de gas residencial, no exista acuerdo entre la empresa distribuidora entrante y la preexistente, respecto al precio de transferencia de las instalaciones de propiedad de ésta última. En específico, el inciso segundo del artículo 29 ter señala que *“el precio de transferencia de las instalaciones será el que acuerden las respectivas empresas distribuidoras. En caso de no existir dicho acuerdo, y tratándose de instalaciones destinadas a prestar el servicio de gas residencial, la nueva empresa podrá adquirirlas al valor que determine la Comisión en el informe de valorización cuatrienal de instalaciones de gas [...] debidamente indexado”*.

Asimismo, el artículo décimo sexto transitorio de la Ley N° 20.999 faculta a la Comisión para establecer mediante resolución, las disposiciones necesarias para la ejecución de dicha ley, en particular, en cuanto a los plazos, requisitos y condiciones necesarias para implementarla, mientras no se dicten los respectivos reglamentos. En razón de ello, la Comisión dictó la Resolución Exenta CNE N°688, de fecha 29 de noviembre de 2017, publicada en el Diario Oficial con fecha 5 de diciembre del mismo año, en adelante e indistintamente la “Resolución” o “Resolución CNE N° 688”, por la cual se establecieron Normas para la elaboración y aplicación del Informe de Valorización de Instalaciones de Gas (en adelante e indistintamente, “Informe de Valorización” o “Informe”).

En cumplimiento de dicha normativa legal y de la Resolución CNE N° 688, la Comisión dictó la Resolución CNE N° 767, de fecha 28 de diciembre de 2017 y notificada a las empresas distribuidoras de gas en la misma fecha, mediante la cual se aprobó el Informe Preliminar de Valorización de Instalaciones de Gas a que hace referencia el artículo 29 quáter de la Ley de Servicios de Gas. El mismo incluía la valorización a precio de mercado de las instalaciones transferibles, su vida útil, tipo de tecnología, criterios geográficos, de obsolescencia o depreciación, mecanismos de indexación y los demás que determina la Resolución CNE N° 688 mencionada. Dicha valorización considera las instalaciones de gas transferibles de propiedad de la empresa distribuidora, que estén dentro de la propiedad del cliente residencial o grupo de clientes residenciales según la delimitación fijada por la línea de propiedad o deslinde respectivo y que hayan requerido el cambio de empresa distribuidora de gas, de conformidad al procedimiento establecido en la Resolución Exenta CNE N° 321 del 23 de junio de 2017, publicada en el Diario Oficial con fecha 30 de junio del mismo año. Las instalaciones de gas valorizadas en el Informe, de conformidad a lo señalado en el artículo 7° de la Resolución CNE N° 688, son las Centrales de GLP, Medidores, Reguladores de presión, Empalmes y Tuberías comunitarias.

El Informe Preliminar de Valorización de Instalaciones de Gas de las empresas distribuidoras, de acuerdo con lo señalado en la Ley se encontró sujeta a una instancia de observaciones de parte de las empresas distribuidoras, la que se llevó a cabo dentro de los diez días siguientes al de su notificación por medios electrónicos, esto es, a contar del 28 de diciembre de 2017. Vencido el plazo anterior, la Comisión dispuso,

según lo señalado en la Ley, de quince días para la revisión de dichas observaciones y los nuevos antecedentes aportados por las empresas distribuidoras, debiendo considerarlas en su mérito, a efectos de aprobar el Informe Técnico Definitivo a que se refiere el artículo 29 quáter de la Ley de Servicio de Gas, mediante la Resolución Exenta CNE N° 112, de fecha 5 de febrero de 2018.

Luego, y dentro del plazo establecido en el inciso segundo del artículo 29 quáter de la Ley, las empresas distribuidoras Metrogas S.A., GasSur S.A y GasValpo SpA. presentaron sus discrepancias al referido Informe Técnico Definitivo, pronunciándose el Panel de Expertos respecto de ellas a través de su Dictamen N°4-2018, de fecha 30 de mayo de 2018. Por tanto, y considerando lo dispuesto en el inciso cuarto del referido artículo 29 quáter de la Ley, corresponde a esta Comisión emitir el “Informe Final de Valorización de Instalaciones de Gas a que se refiere el artículo 29 quáter de la Ley de Servicio de Gas”. Adicionalmente, en esta etapa la Comisión procedió a corregir todos los errores de hecho detectados en el Informe Técnico Definitivo.

En definitiva, de conformidad a lo dispuesto en el Título III de la Resolución CNE N° 688, titulado “De la Metodología para la Valorización de las Instalaciones de Gas Transferibles”, el presente Informe establece los criterios metodológicos y resultados de la valorización de las instalaciones de gas transferibles.

## 2 METODOLOGÍA PARA LA VALORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES

### 2.1 ASPECTOS GENERALES

En este Informe se valorizan las instalaciones de gas transferibles, es decir, aquellas que están dentro de la propiedad del cliente o del condominio u otro inmueble de múltiples unidades enajenables, acogido o no al régimen de copropiedad inmobiliaria, que la empresa distribuidora destina a la prestación del servicio de gas residencial a los clientes o consumidores que solicitan un cambio de empresa distribuidora. En ningún caso se incluye la valorización de instalaciones interiores de gas.

La valorización abarca instalaciones transferibles en todo el territorio nacional, sin perjuicio de los alcances regionales que en el presente Informe se señalan en concordancia con el literal b) del artículo 12°, y artículo 15° de la Resolución CNE N° 688.

Las instalaciones objeto de valorización, de conformidad a lo antes señalado y al artículo 7° de la Resolución CNE N° 688, son las siguientes:

- a) Centrales de GLP
- b) Medidores
- c) Reguladores de presión
- d) Empalmes
- e) Tuberías comunitarias

De acuerdo a lo establecido por la Resolución CNE N° 688, las instalaciones de gas transferibles se valorizan sobre la base del costo unitario de cada una de ellas, sin incluir el impuesto al valor agregado (en adelante e indistintamente, "IVA"). Para los efectos de su valorización, éstas incluyen los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

De conformidad a lo dispuesto en el Capítulo 1° del Título III de la Resolución CNE N° 688, particularmente su artículo 12°, la Comisión deberá efectuar la valorización considerando, según la naturaleza de las instalaciones, criterios que las agrupen o categoricen de acuerdo a sus características tecnológicas, su dimensionamiento, capacidad u otros criterios diferenciadores; criterios geográficos que influyan en su valorización, lo que para estos efectos se entiende como aquellos relativos al costo de transporte o flete; criterios de obsolescencia o depreciación; mecanismos o fórmulas de indexación, y los demás necesarios que aplican al caso de Centrales de GLP, indicados en la Resolución CNE N° 688. Dicha valorización deberá ajustarse a las mejores prácticas de la ingeniería del sector de distribución de gas de red.

La valorización, entonces, se realiza sobre la base del costo unitario a precios de mercado de cada una de las instalaciones de gas transferible de acuerdo a su naturaleza, que son propiedad de la empresa distribuidora y se encuentran dentro del límite de propiedad o deslinde del cliente o del condominio u otro inmueble de múltiples unidades enajenables.

Los costos de las instalaciones de gas transferibles se valorizan por componente de costo, sean éstos materiales, montaje y obras civiles. Adicionalmente para la valorización se debe considerar la depreciación u

obsolescencia de la instalación y costos por certificación e inspecciones periódicas de las Centrales de GLP, cuando sea el caso, tomando como referencia la fecha en que se solicita el cambio de empresa distribuidora.

Para las instalaciones cuya cotización fue expresada en dólares de Estados Unidos de América, se utiliza para su conversión el dólar observado en la fecha de cotización o día hábil anterior publicado por el Banco Central en el Diario Oficial y actualizado por el IPC entre el mes de dicha cotización y diciembre de 2016.

La valorización de las instalaciones de gas transferibles está expresada en pesos chilenos al 31 de diciembre de 2016.

## 2.2 CRITERIOS PARA LA VALORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES

La Resolución CNE N° 688, en su artículo 12°, señala los siguientes criterios para la valorización de las instalaciones de gas transferibles objeto del presente Informe:

- a) Categorización o agrupación de instalaciones según sus características tecnológicas, su dimensionamiento o capacidad u otros criterios diferenciadores según la naturaleza de la instalación.
- b) Criterios geográficos que influyen en su valorización, lo que para estos efectos se entiende como el costo de transporte asociado a la región administrativa del país en que se encuentran emplazadas las instalaciones.

Para estos efectos, las regiones consideradas son las siguientes:

**Tabla I.1 Regiones de Chile**

XV	Arica y Parinacota
I	Tarapacá
II	Antofagasta
III	Atacama
IV	Coquimbo
V	Valparaíso
VI	O'Higgins
VII	Maule
VIII	Biobío <sup>1</sup>
IX	La Araucanía
XIV	Los Ríos
X	Los Lagos
XI	Aysén
XII	Magallanes y Antártica
XIII	Región Metropolitana

<sup>1</sup> Para efectos del Informe y de conformidad al Artículo primerio transitorio de la Resolución CNE N° 688, los valores y ajustes que se refieran a la Región del Ñuble y sus respectivas Provincias, creadas en virtud de la Ley N° 21.033, de 5 de septiembre de 2017, se entenderán comprendidos en los valores y ajustes aplicables a la Región del Biobío.

- c) Tratándose de Centrales de GLP:
- a) Condiciones de accesibilidad del emplazamiento: se refiere a la mayor o menor facilidad en las labores de montaje de Centrales de GLP, de acuerdo a la distancia mínima que puede aproximarse el elemento que permite trasladar los tanques que componen la Central de GLP y el punto donde éstos se instalarán. Ello, de acuerdo a las facilidades dentro de la propiedad del cliente o del condominio u otro inmueble de múltiples unidades enajenables y/o, respecto de las condiciones de los permisos requeridos para la intervención en su instalación o movimiento. Según tal criterio, pueden distinguirse dos condiciones de accesibilidad:
    - i. Accesibilidad Estándar: es aquella en la cual la distancia entre la ubicación de la grúa y posición del tanque es menor o igual a 9 metros, no diferenciando por la cantidad de tanques en la Central de GLP.
    - ii. Accesibilidad Difícil: es aquella en la cual la distancia entre la ubicación de la grúa y posición del tanque es mayor a 9 metros, diferenciando por cantidad de tanques en la Central de GLP.
  - b) Tipología de suelo: se refiere a la siguiente clasificación de acuerdo a la tarea de excavación de fosas para tanques de GLP subterráneos:
    - i. Suelo Arenoso (Talud 45°): Corresponde a terrenos constituidos predominantemente por arena de baja compactación.
    - ii. Suelo Vegetal (Talud 30°): Corresponde a suelos con predominancia de capas vegetales.
    - iii. Suelo Pedregoso o Mineral (Talud 0°): Corresponde a suelos con predominancia de capas minerales, con presencia de rocas y piedras.
  - d) Vida útil de las instalaciones.
  - e) Mecanismos de depreciación u obsolescencia de las instalaciones.
  - f) Fórmulas de indexación.

## 2.3 CATEGORIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES

De acuerdo a lo señalado en el literal a) del artículo 12° de la Resolución CNE N° 688, las instalaciones de gas transferibles son categorizadas de acuerdo a los criterios que se detallan a continuación.

### 2.3.1.1 CENTRALES DE GLP

Se valorizan los tanques de almacenamiento, junto con los sistemas de control y protección, y múltiple de interconexión de tanques, cuando corresponda. Se valoriza en forma separada la reja de seguridad y equipos vaporizadores que se deben incluir cuando corresponda. La valorización de la Central de GLP considera los siguientes criterios:

- i. Criterio Tecnológico: El tanque o los tanques de almacenamiento, o indistintamente tanques, que componen una Central de GLP, de acuerdo a este criterio, se clasifican en:
  - Tanque aéreo según norma ASME Boiler and Pressure Vessel Code/2010.
  - Tanque subterráneo según norma ASME Boiler and Pressure Vessel Code /2010.
  
- ii. Criterio de Capacidad: Los tanques se clasifican según su dimensionamiento o capacidad volumétrica en:
  1. Tanques aéreos de capacidad nominal de 0,5 m3 (119 wg<sup>2</sup> y 120 wg)
  2. Tanques aéreos de capacidad nominal de 1,0 m3 (250 wg)
  3. Tanques aéreos de capacidad nominal de 2,0 m3 (500 wg)
  4. Tanques aéreos de capacidad nominal de 4,0 m3 (1000 wg)
  5. Tanques subterráneos de capacidad nominal de 1,0 m3 (250 wg)
  6. Tanques subterráneos de capacidad nominal de 2,0 m3 (500 wg)
  7. Tanques subterráneos de capacidad nominal de 4,0 m3 (1000 wg)

Los tanques de capacidad inferior a 0,5 m3 y hasta 0,1 m3, se consideran para los efectos de este Informe incluidos dentro de la categoría de 0,5 m3.

### 2.3.1.2 MEDIDORES

La valorización del medidor comprende los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo el accesorio micro-corrector de flujo cuando corresponda. Se excluye el regulador de presión, ya que se valoriza de forma separada. Los criterios contemplados en la valorización de los medidores son:

- i. Criterio Tecnológico: De acuerdo a la Norma Chilena NCh2230.Of1995, sobre Medidores de Volumen de Gas para Baja Presión, de Paredes Deformables o Diafragmas, y otros códigos y normas internacionales, los medidores se clasifican en medidores de desplazamiento positivo de paredes deformables o diafragma y de pistones rotativos; y en medidores inferenciales de turbina o velocimétricos.
  
- ii. Criterio Capacidad: Los medidores a valorizar se clasifican según su dimensionamiento o capacidad de operación, según su caudal, como sigue:
  - Medidor tipo G1,6 (Diafragma)
  - Medidor tipo G4 (Diafragma)
  - Medidor tipo G6 (Diafragma)
  - Medidor tipo G10 (Diafragma)
  - Medidor tipo G16 (Diafragma)
  - Medidor tipo G40 (Rotativo)
  - Medidor tipo G65 (Rotativo)
  - Medidor tipo G100 (Rotativo)
  - Medidor tipo G250 (Turbina)
  - Medidor tipo AL-425 (Diafragma)
  - Medidor tipo AL-1000 (Diafragma)

---

<sup>2</sup> wg=water gallon (galones de agua).

No se consideran otros tipos de medidores, ya que no consta su participación en el segmento de la distribución de gas residencial, de acuerdo a lo informado por las empresas distribuidoras de gas en las cartas mencionadas en la sección 2.3.2 del presente Informe.

### 2.3.1.3 REGULADORES DE PRESIÓN

Los reguladores de presión se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios.

- i. Criterio Tecnológico: Este criterio permite clasificar a los reguladores de acuerdo a su uso para los siguientes tipos de combustibles gaseosos:
  - Regulador para gas natural
  - Regulador para gas licuado
- ii. Criterio según Diferencial de Presión: Este criterio se refiere al diferencial de presión, o la reducción de presión que es capaz de efectuar el regulador. La clasificación es la siguiente:
  - Regulador de primera etapa y presión de salida fija: regulador que reduce la presión a valores por sobre la presión de servicio, la presión de salida es fija.
  - Regulador de primera etapa y presión de salida ajustable: regulador que reduce la presión a valores por sobre la presión de servicio, la presión de salida puede ser regulada dentro de un determinado rango.
  - Regulador de segunda etapa y presión ajustable de salida: regulador que complementa a los reguladores de primera etapa, reduciendo la presión hasta la presión de servicio, a su vez la presión de salida puede ser regulada dentro de un determinado rango.
  - Regulador integrado de primera/segunda etapa y presión ajustable de salida: Regulador que reduce la presión hasta la presión de servicio, la presión de salida puede ser regulada dentro de un determinado rango.

### 2.3.1.4 EMPALMES

Se valoriza el conjunto de tuberías y accesorios que conducen el gas desde el término de la acometida o desde la salida de un tanque de almacenamiento cuando ésta no exista<sup>3</sup>, hasta la entrada del regulador de servicio, de acuerdo a los siguientes criterios.

- i. Criterio Tecnológico: Los empalmes según su material, se clasifican en:
  - Empalmes de Polietileno.
  - Empalmes de Cobre.
- ii. Criterio Capacidad: De acuerdo con el criterio de capacidad de operación, los accesorios y tuberías se clasifican según su diámetro:
  - a. Para empalmes de Polietileno:
    - Diámetro nominal 20 mm, SDR11 PE80
    - Diámetro nominal 32 mm, SDR11 PE80
    - Diámetro nominal 40 mm, SDR11 PE80

---

<sup>3</sup> Para efectos del presente Informe, se entenderá que la salida de un tanque de almacenamiento comienza después del regulador de presión asociado.

- Diámetro nominal 50 mm, SDR11 PE80
  - Diámetro nominal 63 mm, SDR11 PE80
- b. Para empalmes de Cobre:
- Diámetro nominal  $\frac{3}{8}$  pulgada, tipo L
  - Diámetro nominal  $\frac{1}{2}$  pulgada, tipo L
  - Diámetro nominal  $\frac{3}{4}$  pulgada, tipo L
  - Diámetro nominal 1 pulgada, tipo L
  - Diámetro nominal  $1 \frac{1}{4}$  pulgada, tipo L
  - Diámetro nominal  $1 \frac{1}{2}$  pulgada, tipo L
  - Diámetro nominal 2 pulgadas, tipo L
- iii. Criterio Instalación: De acuerdo con el criterio de instalación, se clasifica en:
- a. Empalme Aéreo<sup>4</sup>
  - b. Empalme Subterráneo<sup>5</sup>

### 2.3.1.5 TUBERÍAS COMUNITARIAS

Se valoriza el conjunto de tuberías comunitarias con los accesorios necesarios para la interconexión de los elementos que conforman la instalación de gas transferible, de acuerdo a los siguientes criterios.

- i. Criterio Tecnológico: Las tuberías comunitarias según su material, se clasifican en:
  - a. Tuberías de polietileno
  - b. Tuberías de cobre
- ii. Criterio Capacidad: De acuerdo con el criterio de capacidad de operación, las tuberías comunitarias se clasifican según su diámetro:
  - a. Tuberías de Polietileno:
    - Diámetro nominal 20 mm, SDR11 PE80
    - Diámetro nominal 32 mm, SDR11 PE80
    - Diámetro nominal 40 mm, SDR11 PE80
    - Diámetro nominal 50 mm, SDR11 PE80
    - Diámetro nominal 63 mm, SDR11 PE80
  - b. Tuberías de Cobre:
    - Diámetro nominal  $\frac{3}{8}$  pulgada, tipo L
    - Diámetro nominal  $\frac{1}{2}$  pulgada, tipo L
    - Diámetro nominal  $\frac{3}{4}$  pulgada, tipo L
    - Diámetro nominal 1 pulgada, tipo L
    - Diámetro nominal  $1 \frac{1}{4}$  pulgada, tipo L
    - Diámetro nominal  $1 \frac{1}{2}$  pulgada, tipo L

<sup>4</sup> Incluye tuberías contenidas en la sección 46.4 y 46.5 del D.S. N° 66 de 2007 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores de Gas.

<sup>5</sup> Incluye tuberías contenidas en la sección 46.2 del D.S. N° 66 de 2007 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores de Gas.

- Diámetro nominal 2 pulgadas, tipo L

### 2.3.2 METODOLOGÍA DE VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE GAS POR COMPONENTE DE COSTO

De conformidad a lo dispuesto en los artículos 13°, 14°, 15° y 16° de la Resolución CNE N° 688, en la valorización de las instalaciones de gas transferibles a las que se refiere el presente Informe, la Comisión debe considerar la determinación de un costo unitario por instalación a partir del cálculo de costos unitarios por componentes de costo de materiales, montaje y obras civiles, según los precios de mercado, y contemplando los criterios tecnológicos, de capacidad y otros adicionales que se detallan en la sección 2.2 anterior. La valorización se efectúa desde un punto de vista técnico y económico considerando, además, las prácticas de ingeniería de los distintos sectores de la distribución de gas para servicio residencial.

Se consideran, entre otras, las siguientes fuentes de información de precios de materiales y elementos de montaje:

- i. Cotizaciones de proveedores de materiales: Las entregadas por las empresas distribuidoras como respaldos enviados a la Comisión y cotizaciones específicas realizadas por esta última o las contenidas en los estudios individualizados en los siguientes puntos iii. y iv.
- ii. Los Informes CNE a los que se refieren los artículos 33 bis de la Ley de Servicios de Gas.
- iii. Estudio para la “Determinación de los bienes eficientes y su valor de reemplazo para las empresas concesionarias del servicio públicos de distribución de gas natural”, realizado por la empresa RG Consultores (aprobado por Resolución Exenta CNE N° 253 del 17 de mayo de 2017), en adelante e indistintamente, “Estudio de RG Consultores”.
- iv. “Estudio de Valorización de Bienes Muebles de Instalaciones de Gas de Red para Servicio Residencial” realizado por la empresa Gasthermica Ltda. (aprobado por Resolución Exenta CNE N° 832 del 30 de noviembre de 2016), complementado por “Informe Complementario del Estudio de Valorización de Bienes Muebles de Instalaciones de Gas”, realizado por la misma consultora antes indicada (aprobado por Resolución Exenta CNE N° 594 del 23 de octubre de 2017), en adelante e indistintamente, ambos estudios denominados “Estudio de Gasthermica”; y,
- v. Respuestas a las solicitudes de información realizadas por esta Comisión, en las cartas números 144, 145, 146, todas del 16 de marzo de 2017, a las empresas Gasco, Lipigas y Abastible, respectivamente.
- vi. Información complementaria remitida por las empresas distribuidoras a propósito de las observaciones formuladas respecto del Informe Preliminar de Valorización de Instalaciones de Gas.

El detalle de los modelos de costos de los materiales, montaje y obras civiles, cuando corresponda, para Centrales de GLP, se encuentran en el Anexo 4.1 “Modelo Centrales de GLP”, para medidores en el Anexo 4.2 “Modelo para Medidores”, para reguladores de presión en el Anexo 4.3 “Modelo para Reguladores de presión”, para empalmes en el Anexo 4.4 “Modelo para Empalmes” y para tuberías comunitarias en el Anexo 4.5 “Modelo para Tuberías comunitarias”

### **2.3.2.1 Costos de materiales**

El costo de los materiales a precio de mercado se refiere al costo de adquisición de la o las Centrales de GLP, medidores, reguladores de presión, empalmes y tuberías comunitarias puestas en obra, así como los accesorios correspondientes. Se incluye el flete diferenciado por región administrativa del país y cualquier otro costo que resulte necesario dada las condiciones normales de adquisición del tipo de instalación que se trate.

El costo de materiales de tanques de las centrales de GLP se determina en base a lo informado por las empresas distribuidoras como respuesta a las solicitudes de información indicadas en el numeral v. de la sección 2.3.2 del presente Informe, como el promedio ponderado por el número de unidades de los valores informados para cada capacidad específica<sup>6</sup>. El costo unitario de los materiales sin certificación se determina como la diferencia entre el promedio ponderado de los materiales con certificación y el promedio ponderado del costo de certificación.

El costo unitario de materiales de medidores se determina como el promedio ponderado por el número de unidades<sup>7</sup> de los valores reportados por las empresas distribuidoras como respuesta a las solicitudes de información indicadas en el numeral v. de la sección 2.3.2 del presente Informe. El costo de material de los modelos de medidores que no fueron reportados en dichas cartas se obtiene del Estudio de RG Consultores y de información a la que se refiere el numeral vi. de la sección 2.3.2.

Para el caso de los reguladores de presión, la Comisión determina su costo unitario aplicando los criterios descritos en la sección 2.2 del presente Informe y calculando el promedio simple de la información recabada disponible en el Estudio de RG Consultores, del Estudio de Gasthermica, cotizaciones de proveedores e información entregada por las empresas, todas mencionados en la sección 2.3.2.

En el caso de los empalmes, el costo unitario de tuberías de polietileno y sus accesorios se determina de acuerdo a un modelo desarrollado por la Comisión a partir de la información del Estudio de RG Consultores, aplicando los criterios propuestos por dicho Consultor y de la información a la que se refiere el numeral vi. de la sección 2.3.2. Para el caso de los empalmes con accesorios y tuberías de cobre, los valores de costo unitario que se utilizan provienen del Estudio de Gasthermica. La determinación de los materiales de los empalmes se realiza sobre la base de equipamientos estándar para cada tipo, utilizada en redes de distribución para clientes residenciales.

Para el costo unitario de materiales de las tuberías comunitarias de polietileno, este se determina de acuerdo a un modelo desarrollado por la Comisión a partir de la información del Estudio de RG Consultores, aplicando los criterios que se proponen en dicho estudio. En el caso de las tuberías comunitarias de cobre, los valores de costo unitario provienen del Estudio de Gasthermica. Cabe mencionar que para la valorización se considera el uso de tuberías de polietileno de media densidad (MDPE) y tuberías de cobre tipo L, en los casos que el tipo de gas lo requiera.

### **2.3.2.2 Costos de montaje**

Los costos de montaje para la instalación de centrales de GLP, medidores, reguladores de presión, empalmes y tuberías comunitarias se estiman sobre la base de una metodología de costeo basada en la cubicación

---

<sup>6</sup> Corresponde al valor en pesos chilenos actualizado al 31 de diciembre de 2016, según IPC.

<sup>7</sup> Corresponde al valor en pesos chilenos actualizado al 31 de diciembre de 2016 según IPC.

estándar de obra tipo, incorporando variables que explican el costo a partir de características o componentes relevantes y costos unitarios. El modelo de cálculo contempla una cuadrilla para cada tipo de instalación, que las ejecuta de acuerdo a plazos o tiempos estándar<sup>8</sup>. El modelo de cálculo incluye la mano de obra con sus cargas sociales, costo de equipos, de insumos y materiales para montaje, beneficio del contratista, gastos generales de obra y todos los demás costos asociados a la obra. El detalle de los modelos se encuentra en los Anexos respectivos.

El beneficio de contratista se incluye como un recargo porcentual sobre los componentes de material y montaje para las instalaciones de medidores, reguladores de presión, empalmes y tuberías comunitarias. Para las centrales de GLP este recargo sólo se aplica sobre el componente de montaje.

Los gastos generales de obra del contratista se incluyen como un recargo porcentual sobre el componente de montaje o como un recargo por metro lineal según la naturaleza de la instalación.

Los costos de montaje para centrales de GLP se obtienen del modelo realizado por el Estudio de Gasthermica. El criterio de accesibilidad se considera en los modelos como de Accesibilidad Estándar, por lo que en aquellos casos en que corresponda aplicar el criterio de Accesibilidad Difícil se debe adicionar el costo respectivo.

Para los costos de montaje de medidores y reguladores de presión, la Comisión definió un modelo de costo a partir del Estudio de RG Consultores, considerando una cubicación estándar, con sus distintos tipos, materiales, diámetro, capacidad y presión bajo los criterios listados en la sección 2.2 del presente Informe. En la misma se incluye el personal y el tiempo de mano de obra requerida para el montaje. Para el caso de las instalaciones de gas que tienen regulador de servicio y medidor, el modelo de cálculo supone un costo de montaje compartido dado que estos elementos se instalan de forma simultánea utilizando la misma cuadrilla. Por lo tanto, el costo de montaje de la respectiva mano de obra se divide en partes iguales para ambas instalaciones. En caso que la instalación de gas solo requiera del regulador de presión, el costo total del montaje se asigna a este elemento.

Al costo unitario de montaje de medidores y reguladores de presión obtenidos según el párrafo anterior, se adiciona un recargo por *fittings* varios, los cuales son obtenidos del Estudio de RG Consultores. Para el caso de las instalaciones de gas que tienen regulador de servicio y medidor, el modelo de cálculo supone un costo de *fittings* varios compartido dado que estos elementos se instalan de forma simultánea.

Respecto de los empalmes, para la determinación el costo de montaje de los accesorios y tuberías de polietileno, la Comisión elabora un modelo a partir de la información del Estudio de RG Consultores, aplicando los criterios que se proponen en dicho estudio y de información a la que se refiere el numeral vi. de la sección 2.3.2. Para el caso de los empalmes con accesorios y tuberías de cobre, los valores del costo de montaje utilizados provienen del Estudio de Gasthermica. Los costos de montaje para empalmes incorporan en su modelo de cálculo una cuadrilla específica para cada tipo, según diámetro y material.

El costo de montaje de las tuberías comunitarias de polietileno se determina de acuerdo a un modelo desarrollado por la Comisión a partir de la información del Estudio de RG Consultores, aplicando los criterios

---

<sup>8</sup> Sin perjuicio de ello, se contempla una sola cuadrilla para la instalación del medidor y el regulador de presión, ya que se entiende que estas actividades se realizan en forma simultánea, y las cuadrillas poseen las competencias necesarias para ambos montajes.

que se proponen en dicho estudio. En el caso de las tuberías de cobre, los valores del costo de montaje utilizados provienen del Estudio de Gasthermica. Los costos de montaje para tuberías incorporan en su modelo de cálculo, una cuadrilla específica para cada tipo de tubería (por diámetro y material) que avanza en su instalación una cantidad determinada de metros por día<sup>9</sup>. En todos los casos se incluyen pérdidas de material (despunte) y *fittings* como un porcentaje del costo unitario de la tubería. El costo de mano de obra empleado en los modelos de cálculo anteriores se determina a partir de los valores entregados en los Estudios de RG Consultores y de Gasthermica.

Los costos de tuberías comunitarias, incluyen costos por conceptos de ingeniería y gastos generales, los cuales se calculan como un recargo porcentual de la suma de los costos de materiales y montaje. Los valores relativos a las remuneraciones de la mano de obra para la instalación de centrales de GLP y tuberías comunitarias de cobre, se obtuvieron del Estudio de Gasthermica. Para el resto de las instalaciones, los valores utilizados fueron los calculados por el Estudio de RG Consultores. Los costos de mano de obra se encuentran en los respectivos Anexos.

Para efectos de este Informe, los costos de obras civiles se consideran solo para centrales de GLP encontrándose incluidas dentro del costo de montaje y determinados a partir del Estudio de Gasthermica.

## 2.4 VIDA ÚTIL

Para la valorización de las instalaciones de gas transferibles se requiere considerar la vida útil con el propósito de calcular la depreciación u obsolescencia acumulada a descontar del valor de la instalación al momento en que se formula una solicitud de cambio de empresa distribuidora de acuerdo con lo establecido por la Ley en su artículo 29 ter y en los términos de la Resolución Exenta CNE N° 321 de 2017, que establece el procedimiento para dichos cambios.

Para efectos de este Informe, se utiliza la vida útil económica considerada en los Informes CNE referidos en el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de las empresas concesionarias de distribución para el cuatrienio 2018 – 2021.

**Tabla I.2: Vida útil, años**

<b>Instalación</b>	<b>Vida útil</b>
Centrales de GLP	35
Medidores	20
Reguladores de presión	20
Empalme	60
Tuberías comunitarias	60

En el caso de centrales de GLP, su vida útil se obtuvo a partir de la homologación a la instalación “Planta de Propano Aire”, dado que ésta mantiene algunas similitudes en cuanto a equipos e instalación con una central de GLP.

<sup>9</sup> Este criterio se aplicó para tuberías de polietileno. En este caso, la cantidad de metros que se avanzan diariamente se determina a partir de prácticas de la industria local. El avance lineal por día depende del tipo de tubería a instalar, así como su material y diámetro.

## 2.5 INDEXACIÓN

El valor de las distintas instalaciones de gas transferibles se debe actualizar mensualmente de acuerdo a lo establecido en la Resolución CNE N° 688, a fin de mantener sus valores reales durante cada mes de todo el cuatrienio. Para estos efectos, se deben determinar fórmulas o polinomios de indexación en función de indicadores o índices de variación de precios representativos de los principales componentes de costos de las instalaciones.

En cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución CNE N° 688, para efectos de indexar la valorización de las instalaciones de gas transferibles, la Comisión determina los siguientes indicadores:

- El “Consumer Price Index” (CPI) publicado por el Bureau of Labor Statics<sup>10</sup>;
- El promedio mensual del precio del dólar observado, publicado por el Banco Central de Chile (DOL), y
- El Índice de Precios al Consumidor (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Los indexadores CPI y DOL se utilizan para los componentes de costo relacionados con insumos o bienes de capitales importados, y el indexador IPC para los componentes de costo relacionados con insumos o bienes de capital nacionales.

De este modo, las fórmulas de indexación a aplicar son las siguientes:

$$\text{Valor Instalación}_{i,j} = \text{Valor Instalación}_{i,0} \cdot \left[ \alpha \cdot \frac{\text{IPC}_j}{\text{IPC}_0} + \beta \cdot \frac{\text{CPI}_j}{\text{CPI}_0} \cdot \frac{\text{DOL}_j}{\text{DOL}_0} \right]$$

En la fórmula anterior los subíndices “i”, “j” denotan la instalación “i” que se está indexando para aplicar en el mes “j”, mientras que los subíndices “0” corresponden a los valores base de los índices.

Los valores de los ponderadores  $\alpha$  y  $\beta$  se determinan a partir de la estructura y composición de las distintas componentes de costo.

Los valores bases para los índices definidos previamente son los que a continuación se indican, debiendo considerarse un desfase de dos meses para su aplicación:

**Tabla I.3: Valores base para índice de fórmulas indexadoras**

Índice	Valor	Fecha
<i>DOL</i> <sub>0</sub>	667,17	Diciembre de 2016
<i>IPC</i> <sub>0</sub>	113,88	Diciembre de 2016
<i>CPI</i> <sub>0</sub>	241,432	Diciembre de 2016

El detalle de la determinación de los coeficientes de indexación, se encuentran en el Anexo 4.6 “Coeficientes de Indexación”

<sup>10</sup> El valor de CPI se encuentra en el sitio web <http://data.bls.gov/cgi-bin/srgate>, clave “CUUR0000SA0”, identificación “CONSUMER PRICE INDEX-ALL URBAN CONSUMERS (CPI)”

## **2.6 CÁLCULO DEL VALOR DE LA INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES ANTE UNA SOLICITUD DE CAMBIO DE EMPRESA DISTRIBUIDORA**

El valor de las instalaciones de gas transferibles en la fecha de la solicitud de cambio de empresa distribuidora de conformidad a la Resolución CNE N° 321 de 2017, consta de tres componentes:

- i) La valorización de la instalación obtenida de conformidad a la aplicación de este Informe;
- ii) La depreciación u obsolescencia acumulada de la instalación a que se hace referencia en la sección 2.6.1 siguiente del presente Informe, que se determina considerando la vida útil a partir del año de fabricación o de su instalación, según corresponda; y,
- iii) El costo por certificación o inspección periódica a que se hace referencia en la sección 2.6.2 del presente Informe, según corresponda, para el caso de Centrales de GLP.

### **2.6.1 DEPRECIACIÓN U OBSOLESCENCIA**

Corresponde a la disminución del valor de la instalación, en relación al valor que tenía al inicio de su vida útil que será su fecha de fabricación para centrales de GLP, medidores y reguladores de presión, o su fecha de instalación para el caso de los empalmes y tuberías comunitarias.

De acuerdo a la práctica estándar, en el caso de las instalaciones que se valorizan en este Informe, la depreciación u obsolescencia se calcula bajo el método lineal.

### **2.6.2 CERTIFICACIÓN E INSPECCIONES PERIÓDICAS**

De conformidad con el D.S. N° 108 de 2014 del Ministerio de Energía, que aprueba Reglamento de seguridad para las instalaciones de almacenamiento, transporte y distribución de Gas Licuado de Petróleo y operaciones asociadas (en adelante, D.S. N° 108 de 2014”), las Centrales de GLP deben contar con una certificación al momento de su instalación y ser inspeccionadas periódicamente, para lo cual deben ser retirados sus elementos para su inspección y posterior uso por un período adicional indicado en la misma normativa. Al final de dicho plazo, se deberá realizar una nueva inspección, si corresponde.

Para efectos de determinar el valor remanente de la certificación o de la inspección que corresponde transferir a la empresa entrante de conformidad al procedimiento de cambio de empresa distribuidora, se calcula la razón entre los meses faltantes para la siguiente inspección o para el término de la vida útil, si éste es anterior a la siguiente inspección, y los meses totales de vigencia que tiene dicho procedimiento multiplicada por el valor de la certificación o inspección periódica.

### **2.6.3 CÁLCULO DEL VALOR DE LA INSTALACIÓN**

El cálculo del valor de la instalación de gas transferible a la fecha de la solicitud de cambio de empresa distribuidora, se realiza considerando la valorización base de la instalación indicada en este Informe. A la valorización base de cada instalación se deberá descontar la depreciación u obsolescencia acumulada de la misma al mes en el que se realiza la solicitud de cambio de empresa distribuidora, calculada de conformidad a la sección 2.6.1 del presente Informe. Este valor resultante deberá ser indexado de acuerdo con lo señalado en la sección 2.5 de este Informe. En el caso de centrales de GLP, se le deberá sumar el valor remanente de la certificación o inspección periódica correspondiente de conformidad a la sección 2.6.2, debidamente indexado.

### 3 RESULTADOS DE LA VALORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE GAS TRANSFERIBLES POR COMPONENTE

#### 3.1 VALORIZACIÓN DE CENTRALES DE GLP

Tabla II.1: Costo unitario de tanques aéreos, \$

1 Costo unitario material y montaje de tanque aéreo de 0,5 m3

Región	Material + Transporte (por cada tanque)	Montaje de un tanque	Montaje de dos tanques	Montaje de tres tanques	Montaje desde el cuarto tanque
Arica y Parinacota	\$ 354.986	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Tarapacá	\$ 343.880	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Antofagasta	\$ 327.360	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Atacama	\$ 306.413	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Coquimbo	\$ 293.134	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Valparaíso	\$ 279.262	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
O'Higgins	\$ 277.681	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Maule	\$ 284.637	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Biobío	\$ 294.161	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
La Araucanía	\$ 301.236	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Los Ríos	\$ 307.955	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Los Lagos	\$ 315.345	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Aysén	\$ 341.430	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Magallanes y Antártica	\$ 393.875	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549
Región Metropolitana	\$ 274.519	\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549

2 Costo unitario material y montaje de tanque aéreo de 1 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte (por cada tanque)</b>	<b>Montaje de un tanque</b>	<b>Montaje de dos tanques</b>	<b>Montaje de tres tanques</b>	<b>Montaje desde el cuarto tanque</b>
Arica y Parinacota	\$ 614.523	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Tarapacá	\$ 597.359	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Antofagasta	\$ 571.828	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Atacama	\$ 539.456	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Coquimbo	\$ 518.933	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Valparaíso	\$ 497.495	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
O'Higgins	\$ 495.051	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Maule	\$ 505.801	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Biobío	\$ 520.521	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
La Araucanía	\$ 531.455	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Los Ríos	\$ 541.838	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Los Lagos	\$ 553.260	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Aysén	\$ 593.572	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Magallanes y Antártica	\$ 674.625	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193
Región Metropolitana	\$ 490.165	\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193

3 Costo unitario material y montaje de tanque aéreo de 2 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte (por cada tanque)</b>	<b>Montaje de un tanque</b>	<b>Montaje de dos tanques</b>	<b>Montaje de tres tanques</b>	<b>Montaje desde el cuarto tanque</b>
Arica y Parinacota	\$ 873.029	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Tarapacá	\$ 850.374	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Antofagasta	\$ 816.672	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Atacama	\$ 773.941	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Coquimbo	\$ 746.851	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Valparaíso	\$ 718.552	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
O'Higgins	\$ 715.327	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Maule	\$ 729.517	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Biobío	\$ 748.948	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
La Araucanía	\$ 763.379	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Los Ríos	\$ 777.086	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Los Lagos	\$ 792.162	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Aysén	\$ 845.375	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Magallanes y Antártica	\$ 952.364	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Región Metropolitana	\$ 708.877	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676

4 Costo unitario material y montaje de tanque aéreo de 4 m3

Región	Material + Transporte (por cada tanque)	Montaje de un tanque	Montaje de dos tanques	Montaje de tres tanques	Montaje desde el cuarto tanque
Arica y Parinacota	\$ 1.700.660	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Tarapacá	\$ 1.629.862	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Antofagasta	\$ 1.524.546	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Atacama	\$ 1.391.011	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Coquimbo	\$ 1.306.355	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Valparaíso	\$ 1.217.919	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
O'Higgins	\$ 1.207.841	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Maule	\$ 1.252.185	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Biobío	\$ 1.312.905	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
La Araucanía	\$ 1.358.005	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Los Ríos	\$ 1.400.837	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Los Lagos	\$ 1.447.952	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Aysén	\$ 1.614.241	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Magallanes y Antártica	\$ 1.948.582	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676
Región Metropolitana	\$ 1.187.685	\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676

**Tabla II.2: Costo unitario de tanques subterráneos, \$**

1 Costo unitario material y montaje de un tanque subterráneo de 1 m3

Región	Material + Transporte	Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
Arica y Parinacota	\$ 787.567	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Tarapacá	\$ 770.403	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Antofagasta	\$ 744.872	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Atacama	\$ 712.500	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Coquimbo	\$ 691.977	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Valparaíso	\$ 670.539	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
O'Higgins	\$ 668.095	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Maule	\$ 678.845	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Biobío	\$ 693.565	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
La Araucanía	\$ 704.499	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Los Ríos	\$ 714.882	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Los Lagos	\$ 726.304	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Aysén	\$ 766.616	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Magallanes y Antártica	\$ 847.669	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989
Región Metropolitana	\$ 663.209	\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989

2 Costo unitario material y montaje de dos tanques subterráneo de 1 m3

Región	Material + Transporte	Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
Arica y Parinacota	\$ 1.575.133	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Tarapacá	\$ 1.540.807	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Antofagasta	\$ 1.489.744	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Atacama	\$ 1.425.000	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Coquimbo	\$ 1.383.955	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Valparaíso	\$ 1.341.077	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
O'Higgins	\$ 1.336.191	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Maule	\$ 1.357.691	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Biobío	\$ 1.387.131	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
La Araucanía	\$ 1.408.997	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Los Ríos	\$ 1.429.764	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Los Lagos	\$ 1.452.608	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Aysén	\$ 1.533.233	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Magallanes y Antártica	\$ 1.695.338	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173
Región Metropolitana	\$ 1.326.418	\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173

3 Costo unitario material y montaje de tres tanques subterráneo de 1 m3

Región	Material + Transporte	Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
Arica y Parinacota	\$ 2.362.700	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Tarapacá	\$ 2.311.210	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Antofagasta	\$ 2.234.617	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Atacama	\$ 2.137.500	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Coquimbo	\$ 2.075.932	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Valparaíso	\$ 2.011.616	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
O'Higgins	\$ 2.004.286	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Maule	\$ 2.036.536	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Biobío	\$ 2.080.696	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
La Araucanía	\$ 2.113.496	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Los Ríos	\$ 2.144.647	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Los Lagos	\$ 2.178.912	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Aysén	\$ 2.299.849	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Magallanes y Antártica	\$ 2.543.006	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612
Región Metropolitana	\$ 1.989.627	\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612

4 Costo adicional por cada tanque desde el cuarto tanque subterráneo de 1 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 787.567	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Tarapacá	\$ 770.403	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Antofagasta	\$ 744.872	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Atacama	\$ 712.500	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Coquimbo	\$ 691.977	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Valparaíso	\$ 670.539	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
O'Higgins	\$ 668.095	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Maule	\$ 678.845	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Biobío	\$ 693.565	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
La Araucanía	\$ 704.499	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Los Ríos	\$ 714.882	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Los Lagos	\$ 726.304	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Aysén	\$ 766.616	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Magallanes y Antártica	\$ 847.669	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438
Región Metropolitana	\$ 663.209	\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438

5 Costo unitario material y montaje de un tanque subterráneo de 2 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 1.078.615	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Tarapacá	\$ 1.055.960	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Antofagasta	\$ 1.022.258	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Atacama	\$ 979.527	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Coquimbo	\$ 952.437	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Valparaíso	\$ 924.138	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
O'Higgins	\$ 920.913	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Maule	\$ 935.103	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Biobío	\$ 954.534	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
La Araucanía	\$ 968.965	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Los Ríos	\$ 982.672	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Los Lagos	\$ 997.748	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Aysén	\$ 1.050.961	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Magallanes y Antártica	\$ 1.157.950	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560
Región Metropolitana	\$ 914.463	\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560

6 Costo unitario material y montaje de dos tanques subterráneo de 2 m3,

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.157.230	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Tarapacá	\$ 2.111.919	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Antofagasta	\$ 2.044.517	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Atacama	\$ 1.959.054	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Coquimbo	\$ 1.904.875	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Valparaíso	\$ 1.848.276	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
O'Higgins	\$ 1.841.826	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Maule	\$ 1.870.206	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Biobío	\$ 1.909.067	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
La Araucanía	\$ 1.937.931	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Los Ríos	\$ 1.965.343	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Los Lagos	\$ 1.995.497	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Aysén	\$ 2.101.922	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Magallanes y Antártica	\$ 2.315.900	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149
Región Metropolitana	\$ 1.828.926	\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149

7 Costo unitario material y montaje de tres tanques subterráneo de 2 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 3.235.845	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Tarapacá	\$ 3.167.879	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Antofagasta	\$ 3.066.775	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Atacama	\$ 2.938.582	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Coquimbo	\$ 2.857.312	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Valparaíso	\$ 2.772.414	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
O'Higgins	\$ 2.762.739	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Maule	\$ 2.805.309	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Biobío	\$ 2.863.601	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
La Araucanía	\$ 2.906.896	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Los Ríos	\$ 2.948.015	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Los Lagos	\$ 2.993.245	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Aysén	\$ 3.152.882	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Magallanes y Antártica	\$ 3.473.850	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792
Región Metropolitana	\$ 2.743.389	\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792

## 8 Costo adicional desde el cuarto tanque subterráneo de 2 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 1.078.615	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Tarapacá	\$ 1.055.960	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Antofagasta	\$ 1.022.258	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Atacama	\$ 979.527	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Coquimbo	\$ 952.437	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Valparaíso	\$ 924.138	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
O'Higgins	\$ 920.913	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Maule	\$ 935.103	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Biobío	\$ 954.534	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
La Araucanía	\$ 968.965	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Los Ríos	\$ 982.672	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Los Lagos	\$ 997.748	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Aysén	\$ 1.050.961	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Magallanes y Antártica	\$ 1.157.950	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644
Región Metropolitana	\$ 914.463	\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644

## 9 Costo unitario material y montaje de un tanque subterráneo de 4 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.067.792	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Tarapacá	\$ 1.996.994	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Antofagasta	\$ 1.891.678	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Atacama	\$ 1.758.143	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Coquimbo	\$ 1.673.487	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Valparaíso	\$ 1.585.051	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
O'Higgins	\$ 1.574.973	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Maule	\$ 1.619.317	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Biobío	\$ 1.680.037	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
La Araucanía	\$ 1.725.137	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Los Ríos	\$ 1.767.969	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Los Lagos	\$ 1.815.084	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Aysén	\$ 1.981.373	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Magallanes y Antártica	\$ 2.315.714	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589
Región Metropolitana	\$ 1.554.817	\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589

## 10 Costo unitario material y montaje de dos tanques subterráneo de 4 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 4.135.585	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Tarapacá	\$ 3.993.987	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Antofagasta	\$ 3.783.355	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Atacama	\$ 3.516.285	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Coquimbo	\$ 3.346.973	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Valparaíso	\$ 3.170.103	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
O'Higgins	\$ 3.149.946	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Maule	\$ 3.238.634	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Biobío	\$ 3.360.075	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
La Araucanía	\$ 3.450.274	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Los Ríos	\$ 3.535.938	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Los Lagos	\$ 3.630.168	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Aysén	\$ 3.962.745	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Magallanes y Antártica	\$ 4.631.427	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859
Región Metropolitana	\$ 3.109.634	\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859

## 11 Costo unitario material y montaje de tres tanques subterráneo de 4 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje Talud 0°</b>	<b>Montaje Talud 30°</b>	<b>Montaje Talud 45°</b>
Arica y Parinacota	\$ 6.203.377	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Tarapacá	\$ 5.990.981	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Antofagasta	\$ 5.675.033	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Atacama	\$ 5.274.428	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Coquimbo	\$ 5.020.460	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Valparaíso	\$ 4.755.154	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
O'Higgins	\$ 4.724.920	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Maule	\$ 4.857.951	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Biobío	\$ 5.040.112	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
La Araucanía	\$ 5.175.411	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Los Ríos	\$ 5.303.907	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Los Lagos	\$ 5.445.252	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Aysén	\$ 5.944.118	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Magallanes y Antártica	\$ 6.947.141	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822
Región Metropolitana	\$ 4.664.451	\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822

12 Costo adicional desde el tercer tanque subterráneo de 4 m3

Región	Material + Transporte	Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
Arica y Parinacota	\$ 2.067.792	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Tarapacá	\$ 1.996.994	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Antofagasta	\$ 1.891.678	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Atacama	\$ 1.758.143	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Coquimbo	\$ 1.673.487	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Valparaíso	\$ 1.585.051	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
O'Higgins	\$ 1.574.973	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Maule	\$ 1.619.317	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Biobío	\$ 1.680.037	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
La Araucanía	\$ 1.725.137	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Los Ríos	\$ 1.767.969	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Los Lagos	\$ 1.815.084	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Aysén	\$ 1.981.373	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Magallanes y Antártica	\$ 2.315.714	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962
Región Metropolitana	\$ 1.554.817	\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962

**Tabla II.3: Costo unitario de certificaciones e inspecciones periódicas de tanques, \$**

1 Costo unitario certificación tanques

Capacidad	Aéreo / Subterráneo <sup>11</sup>
0,5 m3	
1,0 m3	
2,0 m3	\$ 26.210
4,0 m3	

2 Costo unitario inspección periódica tanques

Capacidad	Aéreo	Subterráneo
0,5 m3	\$ 168.904	-
1,0 m3	\$ 178.557	\$ 254.667
2,0 m3	\$ 190.934	\$ 305.415
4,0 m3	\$ 271.800	\$ 482.329

<sup>11</sup> No es objeto de valorización en el presente Informe el tanque subterráneo de 0,5 m3.

**Tabla II.4: Costo recargo por Accesibilidad, \$**

1 Costo unitario de recargo de montaje por Accesibilidad Estándar

Capacidad	Accesibilidad Estándar
0,5 m3	
1,0 m3	\$ 25.000
2,0 m3	
4,0 m3	

2 Costo unitario de recargo de montaje por Accesibilidad Difícil

Capacidad	Hasta 3 tanques	Por cada grupo adicional de hasta tres tanques
0,5 m3		
1,0 m3	\$ 35.000	\$ 25.000
2,0 m3		
4,0 m3		

**Tabla II.5: Costo reja de seguridad \$**

1 Costo unitario de material y montaje por metro lineal de reja de seguridad para tanques aéreos

Capacidad	Material	Montaje
0,5 m3	\$ 31.762	\$ 4.256
1,0 m3	\$ 31.762	\$ 4.256
2,0 m3	\$ 26.577	\$ 3.383
4,0 m3	\$ 34.040	\$ 4.652

2 Costo unitario de material y montaje de reja de seguridad para tanques subterráneos por tanque instalado

Capacidad	Material	Montaje
0,5 m3		
1,0 m3	\$ 30.123	\$ 11.142
2,0 m3		
4,0 m3		

**Tabla II.6: Costo vaporizadores \$**

1 Costo unitario de material y montaje vaporizadores eléctricos

<b>Capacidad</b>	<b>Material</b>	<b>Montaje un vaporizador</b>	<b>Montaje adicional: dos o más vaporizadores</b>
1,82 MMBTU/h - 40 Kg/h - 0.448 MMkcal/hr – Z40	\$2.097.655	\$1.852.950	\$759.445
2,28 MMBTU/h ; 50 Kg/h - 0.55MMkcal/hr – Z50	\$2.996.650	\$1.852.950	\$855.315
2,20 MMBTU/h ; 50 Kg/h - 0.55 MMkcal/hr – TX50	\$5.903.401	\$1.902.950	\$952.361

## 3.2 VALORIZACIÓN DE MEDIDORES

**Tabla II.6: Costo unitario de medidores, \$**

1 Costo unitario material y montaje medidor tipo G1,6 (Diafragma)

Región	Material + Transporte	Montaje
Arica y Parinacota	\$ 21.162	\$ 12.146
Tarapacá	\$ 21.010	\$ 12.116
Antofagasta	\$ 20.810	\$ 12.076
Atacama	\$ 20.546	\$ 12.023
Coquimbo	\$ 20.382	\$ 11.990
Valparaíso	\$ 20.210	\$ 11.956
O'Higgins	\$ 20.190	\$ 11.952
Maule	\$ 20.276	\$ 11.969
Biobío	\$ 20.394	\$ 11.992
La Araucanía	\$ 20.482	\$ 12.010
Los Ríos	\$ 20.565	\$ 12.027
Los Lagos	\$ 20.657	\$ 12.045
Aysén	\$ 20.979	\$ 12.109
Magallanes y Antártica	\$ 21.629	\$ 12.239
Región Metropolitana	\$ 20.141	\$ 11.942

2 Costo unitario material y montaje medidor tipo G4 (Diafragma)

Región	Material + Transporte	Montajes colectivos <sup>12</sup>	Montaje
Arica y Parinacota	\$ 34.033	\$ 14.720	\$18.715
Tarapacá	\$ 33.789	\$ 14.671	\$18.666
Antofagasta	\$ 33.468	\$ 14.607	\$18.602
Atacama	\$ 33.043	\$ 14.522	\$18.517
Coquimbo	\$ 32.778	\$ 14.469	\$18.464
Valparaíso	\$ 32.502	\$ 14.414	\$18.409
O'Higgins	\$ 32.471	\$ 14.408	\$18.403
Maule	\$ 32.609	\$ 14.435	\$18.430
Biobío	\$ 32.799	\$ 14.473	\$18.468
La Araucanía	\$ 32.940	\$ 14.502	\$18.497
Los Ríos	\$ 33.074	\$ 14.528	\$18.523
Los Lagos	\$ 33.221	\$ 14.558	\$18.553
Aysén	\$ 33.740	\$ 14.662	\$18.657
Magallanes y Antártica	\$ 34.784	\$ 14.870	\$18.865
Región Metropolitana	\$ 32.392	\$ 14.392	\$18.387

<sup>12</sup> Corresponde a la instalación de dos o más medidores conectados al mismo regulador de servicio.

3 Costo unitario material y montaje medidor tipo G6 (Diafragma)

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montajes colectivos<sup>13</sup></b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 34.660	\$ 15.518	\$17.844
Tarapacá	\$ 34.410	\$ 15.468	\$17.794
Antofagasta	\$ 34.084	\$ 15.402	\$17.729
Atacama	\$ 33.651	\$ 15.316	\$17.642
Coquimbo	\$ 33.382	\$ 15.262	\$17.589
Valparaíso	\$ 33.100	\$ 15.206	\$17.532
O'Higgins	\$ 33.068	\$ 15.199	\$17.526
Maule	\$ 33.209	\$ 15.228	\$17.554
Biobío	\$ 33.402	\$ 15.266	\$17.593
La Araucanía	\$ 33.546	\$ 15.295	\$17.621
Los Ríos	\$ 33.682	\$ 15.322	\$17.649
Los Lagos	\$ 33.832	\$ 15.352	\$17.679
Aysén	\$ 34.361	\$ 15.458	\$17.784
Magallanes y Antártica	\$ 35.424	\$ 15.671	\$17.997
Región Metropolitana	\$ 32.988	\$ 15.183	\$17.510

4 Costo unitario material y montaje medidor tipo G10 (Diafragma)

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 201.294	\$58.859
Tarapacá	\$ 199.846	\$58.569
Antofagasta	\$ 197.948	\$58.190
Atacama	\$ 195.435	\$57.687
Coquimbo	\$ 193.871	\$57.374
Valparaíso	\$ 192.237	\$57.048
O'Higgins	\$ 192.051	\$57.010
Maule	\$ 192.870	\$57.174
Biobío	\$ 193.992	\$57.398
La Araucanía	\$ 194.825	\$57.565
Los Ríos	\$ 195.616	\$57.723
Los Lagos	\$ 196.486	\$57.897
Aysén	\$ 199.558	\$58.512
Magallanes y Antártica	\$ 205.734	\$59.747
Región Metropolitana	\$ 191.586	\$56.917

<sup>13</sup> Corresponde a la instalación de dos o más medidores conectados al mismo regulador de servicio.

5 Costo unitario material y montaje medidor tipo G16 (Diafragma)

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 216.807	\$61.962
Tarapacá	\$ 215.249	\$61.650
Antofagasta	\$ 213.203	\$61.241
Atacama	\$ 210.497	\$60.699
Coquimbo	\$ 208.812	\$60.363
Valparaíso	\$ 207.053	\$60.011
O'Higgins	\$ 206.852	\$59.971
Maule	\$ 207.735	\$60.147
Biobío	\$ 208.943	\$60.389
La Araucanía	\$ 209.840	\$60.568
Los Ríos	\$ 210.692	\$60.739
Los Lagos	\$ 211.629	\$60.926
Aysén	\$ 214.938	\$61.588
Magallanes y Antártica	\$ 221.590	\$62.918
Región Metropolitana	\$ 206.451	\$59.890

6 Costo unitario material y montaje medidor tipo G40 (Rotativo)

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 716.187	\$ 161.459
Tarapacá	\$ 711.038	\$ 160.429
Antofagasta	\$ 704.282	\$ 159.078
Atacama	\$ 695.340	\$ 157.289
Coquimbo	\$ 689.777	\$ 156.176
Valparaíso	\$ 683.965	\$ 155.014
O'Higgins	\$ 683.303	\$ 154.882
Maule	\$ 686.217	\$ 155.464
Biobío	\$ 690.207	\$ 156.263
La Araucanía	\$ 693.171	\$ 156.855
Los Ríos	\$ 695.986	\$ 157.418
Los Lagos	\$ 699.083	\$ 158.038
Aysén	\$ 710.011	\$ 160.223
Magallanes y Antártica	\$ 731.984	\$ 164.618
Región Metropolitana	\$ 681.978	\$ 154.617

7 Costo unitario material y montaje medidor tipo G65 (Rotativo)

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 766.067	\$ 175.009
Tarapacá	\$ 760.559	\$ 173.907
Antofagasta	\$ 753.332	\$ 172.462
Atacama	\$ 743.768	\$ 170.549
Coquimbo	\$ 737.817	\$ 169.359
Valparaíso	\$ 731.600	\$ 168.116
O'Higgins	\$ 730.892	\$ 167.974
Maule	\$ 734.009	\$ 168.597
Biobío	\$ 738.277	\$ 169.451
La Araucanía	\$ 741.448	\$ 170.085
Los Ríos	\$ 744.459	\$ 170.687
Los Lagos	\$ 747.771	\$ 171.350
Aysén	\$ 759.460	\$ 173.688
Magallanes y Antártica	\$ 782.964	\$ 178.388
Región Metropolitana	\$ 729.475	\$ 167.691

8 Costo unitario material y montaje medidor tipo G100 (Rotativo)

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 941.113	\$ 210.018
Tarapacá	\$ 934.346	\$ 208.665
Antofagasta	\$ 925.468	\$ 206.889
Atacama	\$ 913.719	\$ 204.539
Coquimbo	\$ 906.408	\$ 203.077
Valparaíso	\$ 898.771	\$ 201.550
O'Higgins	\$ 897.900	\$ 201.376
Maule	\$ 901.730	\$ 202.141
Biobío	\$ 906.974	\$ 203.190
La Araucanía	\$ 910.868	\$ 203.969
Los Ríos	\$ 914.567	\$ 204.709
Los Lagos	\$ 918.636	\$ 205.523
Aysén	\$ 932.997	\$ 208.395
Magallanes y Antártica	\$ 961.870	\$ 214.170
Región Metropolitana	\$ 896.160	\$ 201.027

9 Costo unitario material y montaje medidor tipo G250 (Turbina)

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.256.213	\$ 473.038
Tarapacá	\$ 2.239.990	\$ 469.794
Antofagasta	\$ 2.218.707	\$ 465.537
Atacama	\$ 2.190.539	\$ 459.903
Coquimbo	\$ 2.173.012	\$ 456.398
Valparaíso	\$ 2.154.702	\$ 452.736
O'Higgins	\$ 2.152.616	\$ 452.319
Maule	\$ 2.161.797	\$ 454.155
Biobío	\$ 2.174.368	\$ 456.669
La Araucanía	\$ 2.183.706	\$ 458.537
Los Ríos	\$ 2.192.573	\$ 460.310
Los Lagos	\$ 2.202.328	\$ 462.261
Aysén	\$ 2.236.756	\$ 469.147
Magallanes y Antártica	\$ 2.305.978	\$ 482.991
Región Metropolitana	\$ 2.148.443	\$ 451.484

10 Costo unitario material y montaje medidor tipo AL-425

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 244.733	\$ 223.907
Tarapacá	\$ 242.973	\$ 223.555
Antofagasta	\$ 240.665	\$ 223.094
Atacama	\$ 237.609	\$ 222.482
Coquimbo	\$ 235.708	\$ 222.102
Valparaíso	\$ 233.722	\$ 221.705
O'Higgins	\$ 233.496	\$ 221.660
Maule	\$ 234.492	\$ 221.859
Biobío	\$ 235.855	\$ 222.132
La Araucanía	\$ 236.868	\$ 222.334
Los Ríos	\$ 237.830	\$ 222.527
Los Lagos	\$ 238.888	\$ 222.738
Aysén	\$ 242.622	\$ 223.485
Magallanes y Antártica	\$ 250.131	\$ 224.987
Región Metropolitana	\$ 233.043	\$ 221.569

11 Costo unitario material y montaje medidor tipo AL-1000

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 532.407	\$ 281.442
Tarapacá	\$ 528.579	\$ 280.676
Antofagasta	\$ 523.557	\$ 279.672
Atacama	\$ 516.910	\$ 278.343
Coquimbo	\$ 512.774	\$ 277.515
Valparaíso	\$ 506.853	\$ 276.331
O'Higgins	\$ 507.961	\$ 276.553
Maule	\$ 510.127	\$ 276.986
Biobío	\$ 513.094	\$ 277.579
La Araucanía	\$ 515.297	\$ 278.020
Los Ríos	\$ 517.390	\$ 278.439
Los Lagos	\$ 519.692	\$ 278.899
Aysén	\$ 527.816	\$ 280.524
Magallanes y Antártica	\$ 544.150	\$ 283.791
Región Metropolitana	\$ 506.976	\$ 276.356

12 Costo unitario de material micro-corrector de flujo

<b>Descripción</b>	<b>Material</b>
Micro-corrector de flujo	\$ 1.129.047

### 3.3 VALORIZACIÓN DE REGULADORES DE PRESIÓN

**Tabla II.7: Costo unitario de reguladores para gas natural, \$**

1 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de doble etapa tipo B6

<b>Región</b>	<b>Material +Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 25.271	\$ 12.968
Tarapacá	\$ 25.090	\$ 12.931
Antofagasta	\$ 24.851	\$ 12.884
Atacama	\$ 24.536	\$ 12.821
Coquimbo	\$ 24.339	\$ 12.781
Valparaíso	\$ 24.134	\$ 12.740
O'Higgins	\$ 24.111	\$ 12.736
Maule	\$ 24.214	\$ 12.756
Biobío	\$ 24.355	\$ 12.784
La Araucanía	\$ 24.459	\$ 12.805
Los Ríos	\$ 24.558	\$ 12.825
Los Lagos	\$ 24.668	\$ 12.847
Aysén	\$ 25.053	\$ 12.924
Magallanes y Antártica	\$ 25.829	\$ 13.079
Región Metropolitana	\$ 24.064	\$ 12.726

2 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de doble etapa tipo B10  
– 20mbar

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 26.633	\$ 13.912
Tarapacá	\$ 26.442	\$ 13.874
Antofagasta	\$ 26.190	\$ 13.824
Atacama	\$ 25.858	\$ 13.757
Coquimbo	\$ 25.651	\$ 13.716
Valparaíso	\$ 25.435	\$ 13.673
O'Higgins	\$ 25.410	\$ 13.668
Maule	\$ 25.519	\$ 13.689
Biobío	\$ 25.667	\$ 13.719
La Araucanía	\$ 25.777	\$ 13.741
Los Ríos	\$ 25.882	\$ 13.762
Los Lagos	\$ 25.997	\$ 13.785
Aysén	\$ 26.403	\$ 13.866
Magallanes y Antártica	\$ 27.221	\$ 14.030
Región Metropolitana	\$ 25.361	\$ 13.658

3 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de doble etapa tipo B10  
– 35mbar

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$28.413	\$ 13.912
Tarapacá	\$28.209	\$ 13.874
Antofagasta	\$27.941	\$ 13.824
Atacama	\$27.586	\$ 13.757
Coquimbo	\$27.365	\$ 13.716
Valparaíso	\$27.135	\$ 13.673
O'Higgins	\$27.109	\$ 13.668
Maule	\$27.224	\$ 13.689
Biobío	\$27.382	\$ 13.719
La Araucanía	\$27.500	\$ 13.741
Los Ríos	\$27.612	\$ 13.762
Los Lagos	\$27.735	\$ 13.785
Aysén	\$28.168	\$ 13.866
Magallanes y Antártica	\$29.040	\$ 14.030
Región Metropolitana	\$27.056	\$ 13.658

4 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de doble etapa tipo B25

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 42.538	\$ 19.580
Tarapacá	\$ 42.232	\$ 19.519
Antofagasta	\$ 41.831	\$ 19.438
Atacama	\$ 41.300	\$ 19.332
Coquimbo	\$ 40.969	\$ 19.266
Valparaíso	\$ 40.624	\$ 19.197
O'Higgins	\$ 40.585	\$ 19.189
Maule	\$ 40.758	\$ 19.224
Biobío	\$ 40.995	\$ 19.271
La Araucanía	\$ 41.171	\$ 19.306
Los Ríos	\$ 41.338	\$ 19.340
Los Lagos	\$ 41.522	\$ 19.377
Aysén	\$ 42.171	\$ 19.506
Magallanes y Antártica	\$ 43.476	\$ 19.767
Región Metropolitana	\$ 40.506	\$ 19.173

5 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de primera etapa 240P 85 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 171.100	\$ 54.484
Tarapacá	\$ 169.870	\$ 54.238
Antofagasta	\$ 168.256	\$ 53.915
Atacama	\$ 166.120	\$ 53.488
Coquimbo	\$ 164.790	\$ 53.222
Valparaíso	\$ 163.402	\$ 52.944
O'Higgins	\$ 163.244	\$ 52.912
Maule	\$ 163.940	\$ 53.052
Biobío	\$ 164.893	\$ 53.242
La Araucanía	\$ 165.601	\$ 53.384
Los Ríos	\$ 166.274	\$ 53.518
Los Lagos	\$ 167.014	\$ 53.666
Aysén	\$ 169.624	\$ 54.189
Magallanes y Antártica	\$ 174.874	\$ 55.238
Región Metropolitana	\$ 162.927	\$ 52.849

6 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de primera etapa 240PL 545 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 427.750	\$ 107.346
Tarapacá	\$ 424.674	\$ 106.730
Antofagasta	\$ 420.639	\$ 105.923
Atacama	\$ 415.299	\$ 104.855
Coquimbo	\$ 411.976	\$ 104.191
Valparaíso	\$ 408.505	\$ 103.496
O'Higgins	\$ 408.109	\$ 103.417
Maule	\$ 409.850	\$ 103.765
Biobío	\$ 412.233	\$ 104.242
La Araucanía	\$ 414.003	\$ 104.596
Los Ríos	\$ 415.685	\$ 104.932
Los Lagos	\$ 417.534	\$ 105.302
Aysén	\$ 424.061	\$ 106.608
Magallanes y Antártica	\$ 437.185	\$ 109.232
Región Metropolitana	\$ 407.318	\$ 103.259

7 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de primera etapa Amco 1893 B2  
1" - 70 m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 74.831	\$ 179.297
Tarapacá	\$ 78.038	\$ 179.938
Antofagasta	\$ 80.610	\$ 180.453
Atacama	\$ 82.210	\$ 180.773
Coquimbo	\$ 83.170	\$ 180.965
Valparaíso	\$ 71.464	\$ 178.623
O'Higgins	\$ 71.620	\$ 178.655
Maule	\$ 72.083	\$ 178.747
Biobío	\$ 72.970	\$ 178.925
La Araucanía	\$ 74.186	\$ 179.168
Los Ríos	\$ 75.728	\$ 179.476
Los Lagos	\$ 77.647	\$ 179.860
Aysén	\$ 80.858	\$ 180.502
Magallanes y Antártica	\$ 86.808	\$ 181.692
Región Metropolitana	\$ 86.829	\$ 181.696

8 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de primera etapa HP100 – 196  
m3

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 173.623	\$ 199.055
Tarapacá	\$ 181.065	\$ 200.544
Antofagasta	\$ 187.032	\$ 201.737
Atacama	\$ 190.743	\$ 202.479
Coquimbo	\$ 192.971	\$ 202.925
Valparaíso	\$ 165.811	\$ 197.493
O'Higgins	\$ 166.173	\$ 197.565
Maule	\$ 167.247	\$ 197.780
Biobío	\$ 169.306	\$ 198.192
La Araucanía	\$ 172.127	\$ 198.756
Los Ríos	\$ 175.705	\$ 199.472
Los Lagos	\$ 180.156	\$ 200.362
Aysén	\$ 187.607	\$ 201.852
Magallanes y Antártica	\$ 201.412	\$ 204.613
Región Metropolitana	\$ 201.461	\$ 204.623

9 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Natural de primera etapa 273 – 1.000 m3

Región	Material + Transporte	Montaje
Arica y Parinacota	\$ 1.331.272	\$ 430.585
Tarapacá	\$ 1.388.336	\$ 441.998
Antofagasta	\$ 1.434.090	\$ 451.149
Atacama	\$ 1.462.544	\$ 456.839
Coquimbo	\$ 1.479.629	\$ 460.256
Valparaíso	\$ 1.271.376	\$ 418.606
O'Higgins	\$ 1.274.155	\$ 419.162
Maule	\$ 1.282.386	\$ 420.808
Biobío	\$ 1.298.176	\$ 423.966
La Araucanía	\$ 1.319.803	\$ 428.291
Los Ríos	\$ 1.347.240	\$ 433.779
Los Lagos	\$ 1.381.366	\$ 440.604
Aysén	\$ 1.438.497	\$ 452.030
Magallanes y Antártica	\$ 1.544.350	\$ 473.201
Región Metropolitana	\$ 1.544.725	\$ 473.276

**Tabla II.8: Costo unitario de reguladores para gas licuado, \$**

1 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Licuado primera etapa y presión de salida no ajustable, \$

Región	Material + Transporte	Montaje de regulador asociado a instalación de medidor	Montaje de regulador sin instalación de medidor <sup>14</sup>
Arica y Parinacota	\$ 32.846	\$ 15.881	\$ 20.153
Tarapacá	\$ 32.610	\$ 15.833	\$ 20.106
Antofagasta	\$ 32.300	\$ 15.771	\$ 20.044
Atacama	\$ 31.890	\$ 15.689	\$ 19.962
Coquimbo	\$ 31.635	\$ 15.638	\$ 19.911
Valparaíso	\$ 31.368	\$ 15.585	\$ 19.858
O'Higgins	\$ 31.338	\$ 15.579	\$ 19.852
Maule	\$ 31.472	\$ 15.606	\$ 19.878
Biobío	\$ 31.655	\$ 15.642	\$ 19.915
La Araucanía	\$ 31.791	\$ 15.670	\$ 19.942
Los Ríos	\$ 31.920	\$ 15.695	\$ 19.968
Los Lagos	\$ 32.062	\$ 15.724	\$ 19.996
Aysén	\$ 32.563	\$ 15.824	\$ 20.097
Magallanes y Antártica	\$ 33.571	\$ 16.026	\$ 20.298
Región Metropolitana	\$ 31.277	\$ 15.567	\$ 19.839

<sup>14</sup> El caso de la instalación de regulador sin medidor se refiere a la distribución de gas licuado a granel de conformidad a la Ley de Servicios de Gas y del numeral 6 del artículo 2° de la Resolución CNE N° 688.

2 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Licuado primera etapa y presión de salida ajustable, \$

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje de regulador asociado a instalación de medidor</b>	<b>Montaje de regulador sin instalación de medidor</b>
Arica y Parinacota	\$ 55.438	\$ 20.399	\$ 24.672
Tarapacá	\$ 55.039	\$ 20.319	\$ 24.592
Antofagasta	\$ 54.516	\$ 20.215	\$ 24.487
Atacama	\$ 53.824	\$ 20.076	\$ 24.349
Coquimbo	\$ 53.393	\$ 19.990	\$ 24.263
Valparaíso	\$ 52.943	\$ 19.900	\$ 24.173
O'Higgins	\$ 52.892	\$ 19.890	\$ 24.162
Maule	\$ 53.118	\$ 19.935	\$ 24.208
Biobío	\$ 53.426	\$ 19.997	\$ 24.269
La Araucanía	\$ 53.656	\$ 20.043	\$ 24.315
Los Ríos	\$ 53.874	\$ 20.086	\$ 24.359
Los Lagos	\$ 54.113	\$ 20.134	\$ 24.407
Aysén	\$ 54.959	\$ 20.303	\$ 24.576
Magallanes y Antártica	\$ 56.660	\$ 20.644	\$ 24.916
Región Metropolitana	\$ 52.789	\$ 19.869	\$ 24.142

3 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Licuado segunda etapa y presión de salida ajustable, \$

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje de regulador asociado a instalación de medidor</b>	<b>Montaje de regulador sin instalación de medidor</b>
Arica y Parinacota	\$ 54.410	\$ 20.193	\$ 24.466
Tarapacá	\$ 54.018	\$ 20.115	\$ 24.388
Antofagasta	\$ 53.505	\$ 20.012	\$ 24.285
Atacama	\$ 52.826	\$ 19.877	\$ 24.149
Coquimbo	\$ 52.403	\$ 19.792	\$ 24.065
Valparaíso	\$ 51.962	\$ 19.704	\$ 23.976
O'Higgins	\$ 51.911	\$ 19.694	\$ 23.966
Maule	\$ 52.133	\$ 19.738	\$ 24.011
Biobío	\$ 52.436	\$ 19.799	\$ 24.071
La Araucanía	\$ 52.661	\$ 19.844	\$ 24.116
Los Ríos	\$ 52.875	\$ 19.886	\$ 24.159
Los Lagos	\$ 53.110	\$ 19.933	\$ 24.206
Aysén	\$ 53.940	\$ 20.100	\$ 24.372
Magallanes y Antártica	\$ 55.610	\$ 20.433	\$ 24.706
Región Metropolitana	\$ 51.811	\$ 19.674	\$ 23.946

4 Costo unitario material y montaje Regulador Gas Licuado de doble etapa y presión de salida ajustable, \$

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje de regulador asociado a instalación de medidor</b>	<b>Montaje de regulador sin instalación de medidor</b>
Arica y Parinacota	\$ 54.688	\$ 20.249	\$ 24.522
Tarapacá	\$ 54.295	\$ 20.170	\$ 24.443
Antofagasta	\$ 53.779	\$ 20.067	\$ 24.340
Atacama	\$ 53.096	\$ 19.931	\$ 24.203
Coquimbo	\$ 52.671	\$ 19.846	\$ 24.118
Valparaíso	\$ 52.228	\$ 19.757	\$ 24.030
O'Higgins	\$ 52.177	\$ 19.747	\$ 24.019
Maule	\$ 52.400	\$ 19.791	\$ 24.064
Biobío	\$ 52.704	\$ 19.852	\$ 24.125
La Araucanía	\$ 52.931	\$ 19.898	\$ 24.170
Los Ríos	\$ 53.146	\$ 19.941	\$ 24.213
Los Lagos	\$ 53.382	\$ 19.988	\$ 24.260
Aysén	\$ 54.217	\$ 20.155	\$ 24.427
Magallanes y Antártica	\$ 55.894	\$ 20.490	\$ 24.763
Región Metropolitana	\$ 52.076	\$ 19.727	\$ 23.999

### 3.4 VALORIZACIÓN DE EMPALMES

#### 3.4.1 EMPALMES DE POLIETILENO

**Tabla II.9 Costo unitario tuberías de polietileno**

1 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 20 mm SDR 11 PE80, \$/metro lineal

Región	Material + Transporte	Montaje
Arica y Parinacota	\$ 681	\$ 24.151
Tarapacá	\$ 638	\$ 24.366
Antofagasta	\$ 581	\$ 24.135
Atacama	\$ 505	\$ 24.229
Coquimbo	\$ 458	\$ 23.963
Valparaíso	\$ 409	\$ 24.226
O'Higgins	\$ 403	\$ 24.225
Maule	\$ 428	\$ 24.316
Biobío	\$ 462	\$ 24.256
La Araucanía	\$ 487	\$ 24.261
Los Ríos	\$ 511	\$ 24.266
Los Lagos	\$ 537	\$ 24.271
Aysén	\$ 629	\$ 24.290
Magallanes y Antártica	\$ 815	\$ 24.327
Región Metropolitana	\$ 392	\$ 24.242

2 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 32 mm SDR 11 PE80, \$/metro lineal

Región	Material + Transporte	Montaje
Arica y Parinacota	\$ 863	\$ 24.202
Tarapacá	\$ 820	\$ 24.416
Antofagasta	\$ 763	\$ 24.186
Atacama	\$ 687	\$ 24.280
Coquimbo	\$ 640	\$ 24.014
Valparaíso	\$ 591	\$ 24.277
O'Higgins	\$ 585	\$ 24.275
Maule	\$ 610	\$ 24.367
Biobío	\$ 644	\$ 24.307
La Araucanía	\$ 669	\$ 24.312
Los Ríos	\$ 693	\$ 24.317
Los Lagos	\$ 719	\$ 24.322
Aysén	\$ 811	\$ 24.340
Magallanes y Antártica	\$ 997	\$ 24.378
Región Metropolitana	\$ 574	\$ 24.293

3 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 40 mm SDR 11 PE80, \$/metro lineal

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 1.372	\$ 24.336
Tarapacá	\$ 1.314	\$ 24.548
Antofagasta	\$ 1.238	\$ 24.314
Atacama	\$ 1.137	\$ 24.402
Coquimbo	\$ 1.074	\$ 24.133
Valparaíso	\$ 1.009	\$ 24.393
O'Higgins	\$ 1.001	\$ 24.391
Maule	\$ 1.034	\$ 24.484
Biobío	\$ 1.079	\$ 24.427
La Araucanía	\$ 1.112	\$ 24.433
Los Ríos	\$ 1.144	\$ 24.440
Los Lagos	\$ 1.179	\$ 24.447
Aysén	\$ 1.302	\$ 24.471
Magallanes y Antártica	\$ 1.550	\$ 24.521
Región Metropolitana	\$ 986	\$ 24.408

4 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 50 mm SDR 11 PE80, \$/metro lineal

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.161	\$ 24.554
Tarapacá	\$ 2.098	\$ 24.764
Antofagasta	\$ 2.015	\$ 24.529
Atacama	\$ 1.905	\$ 24.615
Coquimbo	\$ 1.837	\$ 24.345
Valparaíso	\$ 1.765	\$ 24.604
O'Higgins	\$ 1.757	\$ 24.602
Maule	\$ 1.793	\$ 24.696
Biobío	\$ 1.842	\$ 24.639
La Araucanía	\$ 1.878	\$ 24.646
Los Ríos	\$ 1.913	\$ 24.653
Los Lagos	\$ 1.951	\$ 24.661
Aysén	\$ 2.085	\$ 24.688
Magallanes y Antártica	\$ 2.356	\$ 24.742
Región Metropolitana	\$ 1.741	\$ 24.619

5 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 63 mm SDR 11 PE80, \$/metro lineal

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 3.390	\$ 24.982
Tarapacá	\$ 3.290	\$ 25.185
Antofagasta	\$ 3.160	\$ 24.940
Atacama	\$ 2.987	\$ 25.015
Coquimbo	\$ 2.880	\$ 24.736
Valparaíso	\$ 2.767	\$ 24.987
O'Higgins	\$ 2.755	\$ 24.984
Maule	\$ 2.811	\$ 25.082
Biobío	\$ 2.888	\$ 25.031
La Araucanía	\$ 2.945	\$ 25.042
Los Ríos	\$ 3.000	\$ 25.053
Los Lagos	\$ 3.059	\$ 25.065
Aysén	\$ 3.271	\$ 25.107
Magallanes y Antártica	\$ 3.695	\$ 25.192
Región Metropolitana	\$ 2.729	\$ 24.999

**Tabla II.10 Costo unitario y costo fijo de montaje de accesorios, empalmes de polietileno**

1 Costo unitario accesorios, \$/ unidad

Descripción	Unidad	Costo Unitario Material
PE 20mm COPLA	UN	\$1.348
PE 32 mm COPLA	UN	\$1.733 <sup>15</sup>
PE 40 mm COPLA	UN	\$1.828
PE 50 mm COPLA	UN	\$3.285 <sup>15</sup>
PE 63 mm COPLA	UN	\$5.178
Codo 90° polietileno 20 mm	UN	\$2.801
Codo 90° polietileno 40 mm	UN	\$4.581
Transición BR-PE 20 mm x ½"	UN	\$9.388
Transición BR-PE 40 mm x 1" HE	UN	\$13.814
Transición PE-Acero 32mm-1", HE	UN	\$5.603 <sup>15</sup>
Transición PE-Acero 40mm-1 ¼", HE	UN	\$7.157
Transición PE-Acero 50mm-1 ½ ", HE	UN	\$9.047 <sup>15</sup>
Transición PE-Acero 63mm-1 ¾", HE	UN	\$11.505
Riser	UN	\$15.809
Válvula de servicio ½" Bola	UN	\$3.904
Válvula de servicio ¾" Bola	UN	\$3.942
Válvula de servicio 1" Bola	UN	\$8.640
Llave Bola Gas Industrial Hi-Hi 1 ½"	UN	\$34.996
Válvula Acero Sch150 Ø2" (Bola)	UN	\$121.234
Manguito de cobre ½"	UN	\$2.758
Manquito de cobre 1"	UN	\$8.378

2 Costo de montaje de accesorios de empalmes polietileno individual

Empalme Residencial Individual de 20 mm	Empalme Residencial Individual de 32mm	Empalme Residencial Individual de 40mm	Empalme Residencial Individual de 50mm	Empalme Residencial Individual de 63mm
\$24.727	\$26.602	\$33.460	\$51.791	\$96.068

3 Costo de montaje de accesorios de empalmes polietileno comunitario

Empalme Residencial Comunitario de 20 mm	Empalme Residencial Comunitario de 32mm	Empalme Residencial Comunitario de 40mm	Empalme Residencial Comunitario de 50mm	Empalme Residencial Comunitario de 63mm
\$29.917	\$31.792	\$38.650	\$56.981	\$96.068

<sup>15</sup> Se interpola según los valores disponibles en el informe de RG Consultores.

### 3.4.2 EMPALMES DE COBRE

Tabla II.11 Costo unitario tuberías de cobre, \$/metro lineal

1 Costo unitario material y montaje tubería de cobre ¾"

Región	Materiales +Transporte	Montaje Aéreo	Montaje Subterráneo
Arica y Parinacota	\$ 1.747	\$ 6.197	\$ 16.317
Tarapacá	\$ 1.725	\$ 6.197	\$ 16.317
Antofagasta	\$ 1.692	\$ 6.197	\$ 16.317
Atacama	\$ 1.650	\$ 6.197	\$ 16.317
Coquimbo	\$ 1.623	\$ 6.197	\$ 16.317
Valparaíso	\$ 1.596	\$ 6.197	\$ 16.317
O'Higgins	\$ 1.592	\$ 6.197	\$ 16.317
Maule	\$ 1.606	\$ 6.197	\$ 16.317
Biobío	\$ 1.625	\$ 6.197	\$ 16.317
La Araucanía	\$ 1.640	\$ 6.197	\$ 16.317
Los Ríos	\$ 1.653	\$ 6.197	\$ 16.317
Los Lagos	\$ 1.668	\$ 6.197	\$ 16.317
Aysén	\$ 1.720	\$ 6.197	\$ 16.317
Magallanes y Antártica	\$ 1.825	\$ 6.197	\$ 16.317
Región Metropolitana	\$ 1.586	\$ 6.197	\$ 16.317

2 Costo unitario material y montaje tubería de cobre ½"

Región	Materiales +Transporte	Montaje Aéreo	Montaje Subterráneo
Arica y Parinacota	\$ 2.437	\$ 6.938	\$ 16.884
Tarapacá	\$ 2.405	\$ 6.938	\$ 16.884
Antofagasta	\$ 2.357	\$ 6.938	\$ 16.884
Atacama	\$ 2.297	\$ 6.938	\$ 16.884
Coquimbo	\$ 2.259	\$ 6.938	\$ 16.884
Valparaíso	\$ 2.219	\$ 6.938	\$ 16.884
O'Higgins	\$ 2.214	\$ 6.938	\$ 16.884
Maule	\$ 2.234	\$ 6.938	\$ 16.884
Biobío	\$ 2.262	\$ 6.938	\$ 16.884
La Araucanía	\$ 2.282	\$ 6.938	\$ 16.884
Los Ríos	\$ 2.301	\$ 6.938	\$ 16.884
Los Lagos	\$ 2.323	\$ 6.938	\$ 16.884
Aysén	\$ 2.398	\$ 6.938	\$ 16.884
Magallanes y Antártica	\$ 2.549	\$ 6.938	\$ 16.884
Región Metropolitana	\$ 2.205	\$ 6.938	\$ 16.884

3 Costo unitario material y montaje tubería de cobre ¾"

<b>Region</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Aéreo</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 3.917	\$ 7.914	\$ 17.921
Tarapacá	\$ 3.866	\$ 7.914	\$ 17.921
Antofagasta	\$ 3.791	\$ 7.914	\$ 17.921
Atacama	\$ 3.695	\$ 7.914	\$ 17.921
Coquimbo	\$ 3.634	\$ 7.914	\$ 17.921
Valparaíso	\$ 3.571	\$ 7.914	\$ 17.921
O'Higgins	\$ 3.563	\$ 7.914	\$ 17.921
Maule	\$ 3.595	\$ 7.914	\$ 17.921
Biobío	\$ 3.639	\$ 7.914	\$ 17.921
La Araucanía	\$ 3.671	\$ 7.914	\$ 17.921
Los Ríos	\$ 3.702	\$ 7.914	\$ 17.921
Los Lagos	\$ 3.736	\$ 7.914	\$ 17.921
Aysén	\$ 3.855	\$ 7.914	\$ 17.921
Magallanes y Antártica	\$ 4.095	\$ 7.914	\$ 17.921
Región Metropolitana	\$ 3.549	\$ 7.914	\$ 17.921

4 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 1"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Aéreo</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 5.687	\$ 10.190	\$ 20.101
Tarapacá	\$ 5.614	\$ 10.190	\$ 20.101
Antofagasta	\$ 5.505	\$ 10.190	\$ 20.101
Atacama	\$ 5.367	\$ 10.190	\$ 20.101
Coquimbo	\$ 5.279	\$ 10.190	\$ 20.101
Valparaíso	\$ 5.187	\$ 10.190	\$ 20.101
O'Higgins	\$ 5.177	\$ 10.190	\$ 20.101
Maule	\$ 5.223	\$ 10.190	\$ 20.101
Biobío	\$ 5.286	\$ 10.190	\$ 20.101
La Araucanía	\$ 5.332	\$ 10.190	\$ 20.101
Los Ríos	\$ 5.377	\$ 10.190	\$ 20.101
Los Lagos	\$ 5.426	\$ 10.190	\$ 20.101
Aysén	\$ 5.598	\$ 10.190	\$ 20.101
Magallanes y Antártica	\$ 5.944	\$ 10.190	\$ 20.101
Región Metropolitana	\$ 5.156	\$ 10.190	\$ 20.101

5 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 1 ¼"

Región	Materiales +Transporte	Montaje Aéreo	Montaje Subterráneo
Arica y Parinacota	\$ 7.922	\$ 11.813	\$ 21.756
Tarapacá	\$ 7.823	\$ 11.813	\$ 21.756
Antofagasta	\$ 7.675	\$ 11.813	\$ 21.756
Atacama	\$ 7.488	\$ 11.813	\$ 21.756
Coquimbo	\$ 7.369	\$ 11.813	\$ 21.756
Valparaíso	\$ 7.245	\$ 11.813	\$ 21.756
O'Higgins	\$ 7.231	\$ 11.813	\$ 21.756
Maule	\$ 7.293	\$ 11.813	\$ 21.756
Biobío	\$ 7.379	\$ 11.813	\$ 21.756
La Araucanía	\$ 7.442	\$ 11.813	\$ 21.756
Los Ríos	\$ 7.502	\$ 11.813	\$ 21.756
Los Lagos	\$ 7.568	\$ 11.813	\$ 21.756
Aysén	\$ 7.801	\$ 11.813	\$ 21.756
Magallanes y Antártica	\$ 8.269	\$ 11.813	\$ 21.756
Región Metropolitana	\$ 7.203	\$ 11.813	\$ 21.756

6 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 1 ½"

Región	Materiales +Transporte	Montaje Aéreo	Montaje Subterráneo
Arica y Parinacota	\$ 10.271	\$ 14.579	\$ 24.383
Tarapacá	\$ 10.143	\$ 14.579	\$ 24.383
Antofagasta	\$ 9.953	\$ 14.579	\$ 24.383
Atacama	\$ 9.712	\$ 14.579	\$ 24.383
Coquimbo	\$ 9.559	\$ 14.579	\$ 24.383
Valparaíso	\$ 9.400	\$ 14.579	\$ 24.383
O'Higgins	\$ 9.381	\$ 14.579	\$ 24.383
Maule	\$ 9.461	\$ 14.579	\$ 24.383
Biobío	\$ 9.571	\$ 14.579	\$ 24.383
La Araucanía	\$ 9.652	\$ 14.579	\$ 24.383
Los Ríos	\$ 9.730	\$ 14.579	\$ 24.383
Los Lagos	\$ 9.815	\$ 14.579	\$ 24.383
Aysén	\$ 10.115	\$ 14.579	\$ 24.383
Magallanes y Antártica	\$ 10.718	\$ 14.579	\$ 24.383
Región Metropolitana	\$ 9.345	\$ 14.579	\$ 24.383

7 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 2"

Región	Materiales +Transporte	Montaje Aéreo	Montaje Subterráneo
Arica y Parinacota	\$ 15.913	\$ 19.277	\$ 29.182
Tarapacá	\$ 15.716	\$ 19.277	\$ 29.182
Antofagasta	\$ 15.424	\$ 19.277	\$ 29.182
Atacama	\$ 15.054	\$ 19.277	\$ 29.182
Coquimbo	\$ 14.819	\$ 19.277	\$ 29.182
Valparaíso	\$ 14.574	\$ 19.277	\$ 29.182
O'Higgins	\$ 14.546	\$ 19.277	\$ 29.182
Maule	\$ 14.669	\$ 19.277	\$ 29.182
Biobío	\$ 14.837	\$ 19.277	\$ 29.182
La Araucanía	\$ 14.962	\$ 19.277	\$ 29.182
Los Ríos	\$ 15.081	\$ 19.277	\$ 29.182
Los Lagos	\$ 15.212	\$ 19.277	\$ 29.182
Aysén	\$ 15.673	\$ 19.277	\$ 29.182
Magallanes y Antártica	\$ 16.600	\$ 19.277	\$ 29.182
Región Metropolitana	\$ 14.490	\$ 19.277	\$ 29.182

**Tabla II.12 Costo unitario y costo fijo montaje de accesorios, empalmes de cobre**

1 Costo unitario accesorios de cobre, \$/ unidad

Descripción	Unidad	Costo Unitario Material
Válvula bola gas ½"	UN	\$3.904
Válvula bola gas ¾"	UN	\$5.248
Válvula bola gas 1"	UN	\$8.640
Válvula bola gas 1 ¼"	UN	\$16.000
Válvula bola gas 1 ½"	UN	\$24.960
Válvula bola gas 2"	UN	\$30.720
Terminal bronce SO-HE ½"	UN	\$ 515
Terminal bronce SO-HE ¾"	UN	\$ 782
Terminal bronce SO-HE 1"	UN	\$ 986
Terminal bronce SO-HE 1 ¼"	UN	\$ 1.760
Terminal bronce SO-HE 1 ½"	UN	\$ 3.405
Terminal bronce SO-HE 2"	UN	\$ 6.816

2 Costo de montaje de accesorios de empalmes cobre individual, \$

Diámetro ⅜"	Diámetro ½"	Diámetro ¾"	Diámetro 1"	Diámetro 1 ¼"	Diámetro 1 ½"	Diámetro 2"
\$15.370						

### 3.5 VALORIZACIÓN DE TUBERÍAS COMUNITARIAS

**Tabla II.13 Costo unitario tuberías de polietileno, \$/metro lineal<sup>16</sup>**

1 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 20 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 681	\$ 28.872
Tarapacá	\$ 638	\$ 29.118
Antofagasta	\$ 581	\$ 28.834
Atacama	\$ 505	\$ 28.931
Coquimbo	\$ 458	\$ 28.606
Valparaíso	\$ 409	\$ 28.909
O'Higgins	\$ 403	\$ 28.906
Maule	\$ 428	\$ 29.020
Biobío	\$ 462	\$ 28.955
La Araucanía	\$ 487	\$ 28.966
Los Ríos	\$ 511	\$ 28.976
Los Lagos	\$ 537	\$ 28.987
Aysén	\$ 629	\$ 29.026
Magallanes y Antártica	\$ 815	\$ 29.106
Región Metropolitana	\$ 392	\$ 28.925

2 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 32 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 863	\$ 28.977
Tarapacá	\$ 820	\$ 29.224
Antofagasta	\$ 763	\$ 28.939
Atacama	\$ 687	\$ 29.036
Coquimbo	\$ 640	\$ 28.711
Valparaíso	\$ 591	\$ 29.014
O'Higgins	\$ 585	\$ 29.012
Maule	\$ 610	\$ 29.125
Biobío	\$ 644	\$ 29.060
La Araucanía	\$ 669	\$ 29.071
Los Ríos	\$ 693	\$ 29.081
Los Lagos	\$ 719	\$ 29.092
Aysén	\$ 811	\$ 29.132
Magallanes y Antártica	\$ 997	\$ 29.211
Región Metropolitana	\$ 574	\$ 29.031

<sup>16</sup> Los costos de montaje de tuberías comunitarias, incluyen ingeniería y gastos generales, según Anexo 4.5 del presente Informe.

3 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 40 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 1.372	\$ 29.257
Tarapacá	\$ 1.314	\$ 29.497
Antofagasta	\$ 1.238	\$ 29.204
Atacama	\$ 1.137	\$ 29.290
Coquimbo	\$ 1.074	\$ 28.958
Valparaíso	\$ 1.009	\$ 29.255
O'Higgins	\$ 1.001	\$ 29.252
Maule	\$ 1.034	\$ 29.368
Biobío	\$ 1.079	\$ 29.308
La Araucanía	\$ 1.112	\$ 29.323
Los Ríos	\$ 1.144	\$ 29.336
Los Lagos	\$ 1.179	\$ 29.351
Aysén	\$ 1.302	\$ 29.404
Magallanes y Antártica	\$ 1.550	\$ 29.509
Región Metropolitana	\$ 986	\$ 29.269

4 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 50 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.161	\$ 29.708
Tarapacá	\$ 2.098	\$ 29.946
Antofagasta	\$ 2.015	\$ 29.650
Atacama	\$ 1.905	\$ 29.732
Coquimbo	\$ 1.837	\$ 29.398
Valparaíso	\$ 1.765	\$ 29.692
O'Higgins	\$ 1.757	\$ 29.688
Maule	\$ 1.793	\$ 29.806
Biobío	\$ 1.842	\$ 29.748
La Araucanía	\$ 1.878	\$ 29.764
Los Ríos	\$ 1.913	\$ 29.779
Los Lagos	\$ 1.951	\$ 29.795
Aysén	\$ 2.085	\$ 29.852
Magallanes y Antártica	\$ 2.356	\$ 29.968
Región Metropolitana	\$ 1.741	\$ 29.705

5 Costo unitario material y montaje tubería de Polietileno 63 mm SDR 11 PE80

Región	Material + Transporte	Montaje
Arica y Parinacota	\$ 3.390	\$ 30.506
Tarapacá	\$ 3.290	\$ 30.729
Antofagasta	\$ 3.160	\$ 30.412
Atacama	\$ 2.987	\$ 30.468
Coquimbo	\$ 2.880	\$ 30.117
Valparaíso	\$ 2.767	\$ 30.393
O'Higgins	\$ 2.755	\$ 30.388
Maule	\$ 2.811	\$ 30.515
Biobío	\$ 2.888	\$ 30.468
La Araucanía	\$ 2.945	\$ 30.493
Los Ríos	\$ 3.000	\$ 30.516
Los Lagos	\$ 3.059	\$ 30.542
Aysén	\$ 3.271	\$ 30.632
Magallanes y Antártica	\$ 3.695	\$ 30.813
Región Metropolitana	\$ 2.729	\$ 30.401

**Tabla II.14 Costo unitario tuberías de cobre, \$/metro lineal**

6 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 3/8"

Región	Materiales +Transporte	Montaje Subterráneo
Arica y Parinacota	\$ 1.747	\$ 19.564
Tarapacá	\$ 1.725	\$ 19.564
Antofagasta	\$ 1.692	\$ 19.564
Atacama	\$ 1.650	\$ 19.564
Coquimbo	\$ 1.623	\$ 19.564
Valparaíso	\$ 1.596	\$ 19.564
O'Higgins	\$ 1.592	\$ 19.564
Maule	\$ 1.606	\$ 19.564
Biobío	\$ 1.625	\$ 19.564
La Araucanía	\$ 1.640	\$ 19.564
Los Ríos	\$ 1.653	\$ 19.564
Los Lagos	\$ 1.668	\$ 19.564
Aysén	\$ 1.720	\$ 19.564
Magallanes y Antártica	\$ 1.825	\$ 19.564
Región Metropolitana	\$ 1.586	\$ 19.564

7 Costo unitario material y montaje tubería de cobre ½"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.437	\$ 20.248
Tarapacá	\$ 2.405	\$ 20.248
Antofagasta	\$ 2.357	\$ 20.248
Atacama	\$ 2.297	\$ 20.248
Coquimbo	\$ 2.259	\$ 20.248
Valparaíso	\$ 2.219	\$ 20.248
O'Higgins	\$ 2.214	\$ 20.248
Maule	\$ 2.234	\$ 20.248
Biobío	\$ 2.262	\$ 20.248
La Araucanía	\$ 2.282	\$ 20.248
Los Ríos	\$ 2.301	\$ 20.248
Los Lagos	\$ 2.323	\$ 20.248
Aysén	\$ 2.398	\$ 20.248
Magallanes y Antártica	\$ 2.549	\$ 20.248
Región Metropolitana	\$ 2.205	\$ 20.248

8 Costo unitario material y montaje tubería de cobre ¾"

<b>Region</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 3.917	\$ 21.503
Tarapacá	\$ 3.866	\$ 21.503
Antofagasta	\$ 3.791	\$ 21.503
Atacama	\$ 3.695	\$ 21.503
Coquimbo	\$ 3.634	\$ 21.503
Valparaíso	\$ 3.571	\$ 21.503
O'Higgins	\$ 3.563	\$ 21.503
Maule	\$ 3.595	\$ 21.503
Biobío	\$ 3.639	\$ 21.503
La Araucanía	\$ 3.671	\$ 21.503
Los Ríos	\$ 3.702	\$ 21.503
Los Lagos	\$ 3.736	\$ 21.503
Aysén	\$ 3.855	\$ 21.503
Magallanes y Antártica	\$ 4.095	\$ 21.503
Región Metropolitana	\$ 3.549	\$ 21.503

9 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 1"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 5.687	\$ 24.129
Tarapacá	\$ 5.614	\$ 24.129
Antofagasta	\$ 5.505	\$ 24.129
Atacama	\$ 5.367	\$ 24.129
Coquimbo	\$ 5.279	\$ 24.129
Valparaíso	\$ 5.187	\$ 24.129
O'Higgins	\$ 5.177	\$ 24.129
Maule	\$ 5.223	\$ 24.129
Biobío	\$ 5.286	\$ 24.129
La Araucanía	\$ 5.332	\$ 24.129
Los Ríos	\$ 5.377	\$ 24.129
Los Lagos	\$ 5.426	\$ 24.129
Aysén	\$ 5.598	\$ 24.129
Magallanes y Antártica	\$ 5.944	\$ 24.129
Región Metropolitana	\$ 5.156	\$ 24.129

10 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 1 ¼"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 7.922	\$ 26.130
Tarapacá	\$ 7.823	\$ 26.130
Antofagasta	\$ 7.675	\$ 26.130
Atacama	\$ 7.488	\$ 26.130
Coquimbo	\$ 7.369	\$ 26.130
Valparaíso	\$ 7.245	\$ 26.130
O'Higgins	\$ 7.231	\$ 26.130
Maule	\$ 7.293	\$ 26.130
Biobío	\$ 7.379	\$ 26.130
La Araucanía	\$ 7.442	\$ 26.130
Los Ríos	\$ 7.502	\$ 26.130
Los Lagos	\$ 7.568	\$ 26.130
Aysén	\$ 7.801	\$ 26.130
Magallanes y Antártica	\$ 8.269	\$ 26.130
Región Metropolitana	\$ 7.203	\$ 26.130

11 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 1 ½"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 10.271	\$ 29.296
Tarapacá	\$ 10.143	\$ 29.296
Antofagasta	\$ 9.953	\$ 29.296
Atacama	\$ 9.712	\$ 29.296
Coquimbo	\$ 9.559	\$ 29.296
Valparaíso	\$ 9.400	\$ 29.296
O'Higgins	\$ 9.381	\$ 29.296
Maule	\$ 9.461	\$ 29.296
Biobío	\$ 9.571	\$ 29.296
La Araucanía	\$ 9.652	\$ 29.296
Los Ríos	\$ 9.730	\$ 29.296
Los Lagos	\$ 9.815	\$ 29.296
Aysén	\$ 10.115	\$ 29.296
Magallanes y Antártica	\$ 10.718	\$ 29.296
Región Metropolitana	\$ 9.345	\$ 29.296

12 Costo unitario material y montaje tubería de cobre 2"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>	<b>Montaje Subterráneo</b>
Arica y Parinacota	\$ 15.913	\$ 35.092
Tarapacá	\$ 15.716	\$ 35.092
Antofagasta	\$ 15.424	\$ 35.092
Atacama	\$ 15.054	\$ 35.092
Coquimbo	\$ 14.819	\$ 35.092
Valparaíso	\$ 14.574	\$ 35.092
O'Higgins	\$ 14.546	\$ 35.092
Maule	\$ 14.669	\$ 35.092
Biobío	\$ 14.837	\$ 35.092
La Araucanía	\$ 14.962	\$ 35.092
Los Ríos	\$ 15.081	\$ 35.092
Los Lagos	\$ 15.212	\$ 35.092
Aysén	\$ 15.673	\$ 35.092
Magallanes y Antártica	\$ 16.600	\$ 35.092
Región Metropolitana	\$ 14.490	\$ 35.092

**Tabla II.15 Costo unitario de accesorios de tuberías comunitarias polietileno, \$/unidad**

1 Costo unitario accesorios de tuberías comunitarias, \$/ unidad

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario Material</b>
Válvula de exceso de flujo	UN	\$4.815
Válvula de polietileno 20mm	UN	\$32.054
Tapping Tee 40x20 mm	UN	\$8.497
Tapping Tee 63 x 25	UN	\$14.406
PE 20 mm COPLA	UN	\$1.348
PE 32 mm COPLA	UN	\$1.733 <sup>17</sup>
PE 40 mm COPLA	UN	\$1.828
Tapa de registro de válvula	UN	\$9.482
Transición BR-PE 40 mm x 1" HE	UN	\$13.814

2 Costo unitario válvulas de sectorización de tuberías comunitarias polietileno, \$/ unidad

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario Material</b>
Válvula de sectorización 40mm	UN	\$139.752
Válvula de sectorización 50mm	UN	\$167.563
Válvula de sectorización 63mm	UN	\$184.753

<sup>17</sup> Valor interpolado a partir de los costos del estudio de RG Consultores

**Tabla II.16 Costo unitario de rotura y reposición de tuberías comunitarias, \$/unidad**

1 Costo unitario de rotura y reposición de tuberías comunitarias, \$/ unidad

<b>Tipo RR</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario Material</b>
RR1	Tierra o No Afectadas	m2	0
RR2	Bandejón Jardines	m2	\$7.913
RR3	Bandejón Entrada Vehículos	m2	\$30.983
RR4	Aceras Tierra	m2	\$32.611
RR5	Aceras H° e<0,10	m2	\$33.838
RR6	Aceras H° e>0,10	m2	\$37.946
RR7	Aceras Asfalto	m2	\$44.529
RR8	Aceras Adoquines	m2	\$46.359
RR9	Calzada de H°<0,15	m2	\$71.535
RR10	Calzadas de H° 0,20<e<0,15	m2	\$84.521
RR11	Calzadas de H° 0,25>e>0,20	m2	\$85.495
RR12	Calzadas Asfalto e<0,06	m2	\$67.930
RR13	Calzadas Asfalto e>0,06	m2	\$73.938
RR14	Calzada de Adoquines	m2	\$58.786
SS1	Sin Solera ni Solerilla	m	\$7.913
SS2	Soleras Afectadas	m	\$30.983
SS3	Solerillas Afectadas	m	\$32.611

### 3.6 COEFICIENTES DE INDEXACIÓN

Para el cuatrienio de vigencia de este Informe, los valores de los coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  son los siguientes:

**Tabla II.17: Valores para coeficientes de indexación**

Instalación	Material + Transporte		Montaje	
	$\alpha^{18}$	$\beta^{19}$	$\alpha$	$\beta$
Central de GLP	0,1046	0,8954	1	0
Vaporizadores	0	1	1	0
Otros costos central de GLP <sup>20</sup>	no aplica	no aplica	1	0
Medidores	0,0230	0,9770	1	0
Micro- corrector de flujo para medidores	0	1	no aplica	no aplica
Reguladores	0,0378	0,9622	1	0
Empalmes	0,0484	0,9516	0,8765	0,1235
Tuberías Comunitarias	0,0645	0,9355	0,8122	0,1878
Tuberías Comunitarias: Rotura y Reposición Pavimento	no aplica	no aplica	1	0

<sup>18</sup> Coeficiente  $\alpha$  para los componentes de costo relacionados con insumos o bienes de capital nacionales.

<sup>19</sup> Coeficiente  $\beta$  para los componentes de costo relacionados con insumos o bienes de capitales importados.

<sup>20</sup> Corresponde a costos de Accesibilidad, Certificación e Inspección periódica de tanques y reja de seguridad.

## 4 ANEXOS

### 4.1 ANEXO MODELO CENTRALES DE GLP

El modelo de instalación de Centrales de GLP considera el costo del tanque, materiales y mano de obra requeridos para la instalación y/o montaje, gastos generales de obras, beneficio del contratista, sus respectivas certificaciones y el costo de la inspección periódica.

#### 4.1.1 MATERIAL DE CENTRALES DE GLP

##### 4.1.1.1 Material

Se considera como material de la Central de GLP solamente a los tanques, cuyos costos se determinan como el promedio ponderado de la información de precios de compra proporcionada por las empresas de GLP como respuesta a las solicitudes de información de esta Comisión mencionadas en la sección 2.3.2 del presente Informe. Los costos se separarán por su costo de material más el costo de certificación, para los diferentes modelos según su formato de capacidad volumétrica que se encuentran en el mercado nacional. Las siguientes tablas muestran los costos del material del tanque, considerando como lugar de entrega la Región Metropolitana.

Tabla A4.1-1: Costo de tanques sin certificación

Capacidad,m3	Aéreo	Subterráneo
0,5	\$ 274.519	-
1,0	\$ 490.165	\$ 663.209
2,0	\$ 708.877	\$ 914.463
4,0	\$ 1.187.685	\$ 1.554.817

Tabla A4.1-2: Costo de certificación de tanque

Capacidad, m3	Aéreo / Subterráneo <sup>21</sup>
0,5	
1,0	
2,0	\$ 26.210
4,0	

<sup>21</sup> No se valorizan tanques subterráneos de 0,5m3.

#### 4.1.1.2 Transporte

Al costo de los tanques se aplica un valor de flete, según distancia entre la Región Metropolitana y las capitales regionales del país. El costo del flete por kilómetro es de \$2.015,60 pesos chilenos al 31 de diciembre de 2016<sup>22</sup>.

La capacidad de carga máxima de transporte por cantidad de tanques es la siguiente, según formato del tanque:

Tabla A4.1-3: Capacidad transporte de tanques

Cantidad	Descripción del Material
51	Tanque 0,5 m3
33	Tanque 1,0 m3
25	Tanque 2,0 m3
8	Tanque 4,0 m3

Los kilómetros recorridos que se consideran para la valorización del costo de transporte de los tanques, a cada capital regional, son los siguientes:

Tabla A4.1-4: Distancia capitales regionales

Región	Distancia, km
Arica y Parinacota	2.036
Tarapacá	1.755
Antofagasta	1.337
Atacama	807
Coquimbo	471
Valparaíso	120
O'Higgins	80
Maule	256
Biobío	497
La Araucanía	676
Los Ríos	846
Los Lagos	1.033
Aysén	1.693
Magallanes y Antártica	3.020
Región Metropolitana	0

<sup>22</sup> Costo de flete determinado según el "Estudio de Determinación de los bienes eficientes y su valor nuevo de reemplazo para las empresas concesionarias del servicio público de distribución de gas natural", realizado por el consultor RG Consultores S.A.

#### 4.1.1.3 Listado Costos de materiales de tanques

Dado el costo de material, las distancias que se recorre para transportar los tanques a las capitales regionales y el flete por kilómetro, se obtiene el costo unitario del material del tanque.

Los costos según tipo y formato de tanque sin certificación, son los siguientes:

Tabla A4.1-5: Costo material tanques aéreos más transporte

Región	0,5 m3	1,0 m3	2,0 m3	4,0 m3
Arica y Parinacota	\$354.986	\$614.523	\$873.029	\$1.700.660
Tarapacá	\$343.880	\$597.359	\$850.374	\$1.629.862
Antofagasta	\$327.360	\$571.828	\$816.672	\$1.524.546
Atacama	\$306.413	\$539.456	\$773.941	\$1.391.011
Coquimbo	\$293.134	\$518.933	\$746.851	\$1.306.355
Valparaíso	\$279.262	\$497.495	\$718.552	\$1.217.919
O'Higgins	\$277.681	\$495.051	\$715.327	\$1.207.841
Maule	\$284.637	\$505.801	\$729.517	\$1.252.185
Biobío	\$294.161	\$520.521	\$748.948	\$1.312.905
La Araucanía	\$301.236	\$531.455	\$763.379	\$1.358.005
Los Ríos	\$307.955	\$541.838	\$777.086	\$1.400.837
Los Lagos	\$315.345	\$553.260	\$792.162	\$1.447.952
Aysén	\$341.430	\$593.572	\$845.375	\$1.614.241
Magallanes y Antártica	\$393.875	\$674.625	\$952.364	\$1.948.582
Región Metropolitana	\$274.519	\$490.165	\$708.877	\$1.187.685

Tabla A4.1-6: Costo material tanques subterráneos más transporte

Región	1,0 m3	2,0 m3	4,0 m3
Arica y Parinacota	\$787.567	\$1.078.615	\$2.067.792
Tarapacá	\$770.403	\$1.055.960	\$1.996.994
Antofagasta	\$744.872	\$1.022.258	\$1.891.678
Atacama	\$712.500	\$979.527	\$1.758.143
Coquimbo	\$691.977	\$952.437	\$1.673.487
Valparaíso	\$670.539	\$924.138	\$1.585.051
O'Higgins	\$668.095	\$920.913	\$1.574.973
Maule	\$678.845	\$935.103	\$1.619.317
Biobío	\$693.565	\$954.534	\$1.680.037
La Araucanía	\$704.499	\$968.965	\$1.725.137
Los Ríos	\$714.882	\$982.672	\$1.767.969
Los Lagos	\$726.304	\$997.748	\$1.815.084
Aysén	\$766.616	\$1.050.961	\$1.981.373
Magallanes y Antártica	\$847.669	\$1.157.950	\$2.315.714
Región Metropolitana	\$663.209	\$914.463	\$1.554.817

#### 4.1.2 MONTAJE DE CENTRALES DE GLP

El montaje incluye los materiales de montaje, equipos, mano de obra, gastos generales de obras, beneficio del contratista y otros costos de obras, necesarios para la ejecución de la instalación de centrales de GLP, para sus diferentes capacidades, ya sean subterráneos o aéreos.

##### 4.1.2.1 Materiales y actividades de montaje

Los materiales y actividades que incluye el montaje del tanque son: la confección de bases de tanques (que para esto fines se consideran iguales, en caso de tanques aéreos y subterráneos), interconexión de tanques, traslado y posicionamiento, excavación y retape, servicio de retiro de escombros y otros servicios.

#### 4.1.2.1.1 Materiales e insumos bases de tanques

Los materiales e insumos para la confección de bases de tanques son los siguientes, los cuales son iguales tanto para tanques aéreos como subterráneos.

Tabla A4.1-7: Materiales e insumos bases de tanques

Descripción
Cemento
Arena gruesa / fina
Grava máximo 3/4"
Arriendo placa compactadora
Arriendo betonera
Arriendo vibrador
Enfierradura (en base a doble fila enfierradura tipo cadenas Acma CA 1520)
Tablero moldaje ( 1,22 m x 2,44 m x 12 mm )
Madera pino dimensionado 2" x 2"
Desmoldante para encofrados de madera
Insumos menores ( tornillería, clavos, polietileno )
Gastos generales insumos( 10% de los ítems anteriores )

#### 4.1.2.1.2 Materiales e insumos interconexión de tanques

Los materiales e insumos para la interconexión de tanques son similares para tanques aéreos y subterráneos, pero se debe excluir el ítem o componente de soporte de tuberías de los presentados en las tablas siguientes. La interconexión se considera cuando existe más de un tanque en la central de GLP.

Tabla A4.1-8: Materiales e insumos interconexión de tanques 0,5 m3 aéreo

Descripción	Unidad	2 tanques	3 tanques
Unión pol 3/8"	cu	2,0	3,0
Cañería cobre tipo K 3/8"	ml	1,8	3,5
Tee bronce 3/4"SO	cu	1,0	4,0
Codo bronce 90° SO-SO 3/8"	cu	2,0	4,0
Unión americana SO-HE 1/2"	cu	2,0	3,0
Barra soldadura 6% plata ( SP6 )	cu	4,0	8,0
Fundente soldadura a la plata	gr	9,0	17,0
Lija metal N°80	cu	1,0	2,0
Carga de gas 5kg	kg	2,0	2,0
Soporte tuberías	cu	1,0	2,0
Gastos Generales Insumos (10% de los ítems anteriores)	%	1,0	1,0
Mano de obra ( Gasfiter y ayudante )	dia	0,5	1,0

Tabla A4.1-9: Materiales e insumos interconexión de tanques 1,0 m3 aéreo

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>2 tanques</b>	<b>3 tanques</b>
Unión pol 3/8"	cu	2,0	3,0
Cañería cobre tipo K 3/8"	ml	3,3	5,6
Tee bronce 3/4"SO	cu	1,0	4,0
Codo bronce 90° SO-SO 3/8"	cu	2,0	4,0
Unión americana SO-HE 1/2"	cu	2,0	3,0
Barra soldadura 6% plata ( SP6 )	cu	8,0	16,0
Fundente soldadura a la plata	gr	17,0	33,0
Lija metal N°80	cu	2,0	4,0
Carga de gas 5kg	kg	2,0	3,0
Soporte tuberías	cu	1,0	2,0
Gastos Generales Insumos (10% de los ítems anteriores)	%	1,0	1,0
Mano de obra ( Gasfiter y ayudante )	dia	0,5	1,0

Tabla A4.1-10: Materiales e insumos interconexión de tanques 2,0 m3 aéreo

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>2 tanques</b>	<b>3 tanques</b>
Unión pol 3/8"	cu	2,0	3,0
Cañería cobre tipo K 3/8"	ml	3,6	6,2
Tee bronce 3/4"SO	cu	1,0	4,0
Codo bronce 90° SO-SO 3/8"	cu	2,0	4,0
Unión americana SO-HE 1/2"	cu	2,0	3,0
Barra soldadura 6% plata ( SP6 )	cu	8,0	16,0
Fundente soldadura a la plata	gr	17,0	33,0
Lija metal N°80	cu	2,0	4,0
Carga de gas 5kg	kg	2,0	3,0
Soporte tuberías	cu	1,0	2,0
Gastos Generales Insumos (10% de los ítems anteriores)	%	1,0	1,0
Mano de obra ( Gasfiter y ayudante )	dia	0,5	1,0

Tabla A4.1-11: Materiales e insumos interconexión de tanques 4,0 m3 aéreo

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>2 tanques</b>	<b>3 tanques</b>
Unión pol 3/8"	cu	2,0	3,0
Cañería cobre tipo K 3/8"	ml	6,0	11,0
Tee bronce 3/4"SO	cu	1,0	4,0
Codo bronce 90° SO-SO 3/8"	cu	2,0	4,0
Unión americana SO-HE 1/2"	cu	2,0	3,0
Barra soldadura 6% plata ( SP6 )	cu	8,0	16,0
Fundente soldadura a la plata	gr	17,0	33,0
Lija metal N°80	cu	2,0	4,0
Carga de gas 5kg	kg	2,0	3,0
Soporte tuberías	cu	1,0	2,0
Gastos Generales Insumos (10% de los ítems anteriores)	%	1,0	1,0
Mano de obra ( Gasfiter y ayudante )	dia	0,5	1,0

#### 4.1.2.1.3 Traslado y posicionamiento de tanques

La valorización del traslado y posicionamiento del tanque, dependerá de la complejidad del acceso a la zona de la Central de GLP, ya que en los casos en que existe dificultad de acceso, se requieren servicios de maquinaria de mayor capacidad. Los distintos valores y horas de trabajo para cada tipo de accesibilidad se detallan en la siguiente tabla.

Tabla A4.1-12: Traslado y posicionamiento de tanques

<b>Capacidad</b>	<b>Accesibilidad Estándar</b>	<b>Accesibilidad Difícil</b>
0,5 m3; 1,0 m3; 2,0 m3; o 4,0 m3	\$ 25.000	\$ 60.000

El valor de traslado y posicionamiento de tanques, corresponde a los servicios de maquinaria pesada o semi-pesada, ya sea para Accesibilidad Difícil o Estándar, respectivamente, las cuales se contratan por un mínimo de hora, las cuales se especifican en la siguiente tabla:

Tabla A4.1-13: Traslado y posicionamiento de tanques

<b>Maquinaria Pesada</b>	<b>Maquinaria semi - pesada</b>
Mínimo 3 hrs	Mínimo 4 hrs

Dado que se debe utilizar uno de los servicios para el traslado y posicionamiento, se considera para el modelo general de montaje el de Accesibilidad Estándar y, de ser requerido, se adiciona el costo incremental cuando se requiera el montaje con Accesibilidad Difícil. El costo se determina para el traslado y posicionamiento de hasta tres tanques, los cuales se estiman como el promedio de traslado y posicionamiento a realizar durante el tiempo de 3 horas para Accesibilidad Estándar o 4 horas para Accesibilidad Difícil.

#### 4.1.2.1.4 Excavación, retape y servicio de retiro de escombros

El montaje de tanques subterráneos considera la actividad de excavación, retape, retiro de escombros y excedentes de tierra de la excavación realizada para la instalación de dichos tanques, la cual se detalla en las tablas de “Materiales y actividades de montaje de un tanque” en el ítem “Retiro tierra sobrante de excavación”.

#### 4.1.2.1.5 Resumen de materiales y actividades

Los materiales y actividades requeridos, para la instalación de tanque, son los siguientes:

Tabla A4.1-14: Materiales y actividades de montaje de tanques de 0,5 m3 aéreo

Ítem	Un	Cantidad de tanques		
		1	2	3
Base tanque (sin M.O.)	cu	1	2	3
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	-	-	-
Anclajes tanque	ml	3	6	9
Aterrizaje barra cooper	cu	1	2	3
Prensa bronce barra cooper	cu	1	2	3
Interconexión de tanques	cu	-	1	1

Tabla A4.1-15: Materiales y actividades de montaje de tanques de 1,0 m3 aéreo

Ítem	Un	Cantidad de tanques		
		1	2	3
Base tanque (sin M.O.)	cu	1	2	3
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	4	5	5
Anclajes tanque	ml	4	8	12
Aterrizaje barra cooper	cu	1	2	3
Prensa bronce barra cooper	cu	1	2	3
Interconexión de tanques	cu	-	1	1

Tabla A4.1-16: Materiales y actividades de montaje de tanques de 2,0 m3 y 4,0 m3 aéreo

Ítem	Un	Cantidad de tanques		
		1	2	3
Base tanque (sin M.O.)	cu	1	2	3
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	3	4	5
Anclajes tanque	ml	4	8	12
Aterrizaje barra cooper	cu	1	2	3
Prensa bronce barra cooper	cu	1	2	3
Interconexión de tanques	cu	-	1	1

Tabla A4.1-17: Materiales y actividades de montaje de un tanque de 1,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	1	1	1
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	3	3	3
Amarre de tanque	gl	1	1	1
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	2	2	2
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	5,4	9,0	11,6
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	6,4	10,0	12,6
Interconexión de tanques	Cant.	-	-	-

Tabla A4.1-18: Materiales y actividades de montaje de un tanque de 2,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	1	1	1
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	3	3	3
Amarre de tanque	gl	1	1	1
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	2,5	2,5	2,5
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	8,0	14,1	18,6
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	10,0	16,1	20,6
Interconexión de tanques	Cant.	-	-	-

Tabla A4.1-19: Materiales y actividades de montaje de un tanque de 4,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	1,0	1,0	1,0
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	3,0	3,0	3,0
Amarre de tanque	gl	1,0	1,0	1,0
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	2,8	2,8	2,8
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	12,8	21,6	28,1
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	16,8	25,6	32,1
Interconexión de tanques	cant	-	-	-

Tabla A4.1-20: Materiales y actividades de montaje de dos tanques de 1,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	2	2	2
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	4	4	4
Amarre de tanque	gl	2	2	2
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	3	3	3
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	11	18	23
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	13	20	25
Interconexión de tanques	cant	1	1	1

Tabla A4.1-21: Materiales y actividades de montaje de dos tanques de 2,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	2	2	2
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	4	4	4
Amarre de tanque	gl	2	2	2
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	3	3	3
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	16	28	37
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	20	32	41
Interconexión de tanques	cant	1	1	1

Tabla 4.1-22: Materiales y actividades de montaje de dos tanques de 4,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	2	2	2
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	4	4	4
Amarre de tanque	gl	2	2	2
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	3	3	3
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	26	43	56
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	34	51	64
Interconexión de tanques	cant	1	1	1

Tabla A4.1-23: Materiales y actividades de montaje de tres tanques de 1,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	3	3	3
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	5	5	5
Amarre de tanque	gl	3	3	3
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	4	4	4
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	16	27	35
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	19	30	38
Interconexión de tanques	cant	1	1	1

Tabla A4.1-24: Materiales y actividades de montaje de tres tanques de 2,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	3	3	3
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	5	5	5
Amarre de tanque	gl	3	3	3
M.O. Excavación y retape fosa en talud ( manual )	día	4	4	4
Arena relleno ( vol. fosa - vol. Tanque )	m3	24	42	56
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	30	48	62
Interconexión de tanques	cant	1	1	1

Tabla A4.1-25: Materiales y actividades de montaje de tres tanques de 4,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Base tanque - par (sin M.O.)	cu	3	3	3
Traslado y posicionamiento tanque	Hora	5	5	5
Amarre de tanque	gl	3	3	3
M.O. Excavación y retape fosa en talud (manual)	día	4	4	4
Arena relleno (vol. fosa - vol. Tanque)	m3	39	65	84
Retiro tierra sobrante de excavación	m3	51	77	96
Interconexión de tanques	cant	1	1	1

#### 4.1.2.2 Mano de obra de montaje

El personal involucrado y las capacidades horarias según los modelos de Centrales de GLP se describen en las siguientes tablas:

Tabla A4.1-26: Requerimientos de mano de obra para montaje de tanques de 0,5 m<sup>3</sup> aéreo

Ítem	Un cu	Cantidad de tanques		
		1	2	3
Traslado personal <sup>23</sup>	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	0,8	0,8	0,8
Jornal	día	0,8	0,8	0,8
Gasfiter	día	-	1,0	1,0
Ayudante de Gasfiter	día	-	1,0	1,0

Tabla A4.1-27: Requerimientos de mano de obra para montaje de tanques de 1,0 m<sup>3</sup> aéreo

Ítem	Un cu	Cantidad de tanques		
		1	2	3
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,0	1,5	1,5
Jornal	día	1,0	1,5	1,5
Gasfiter	día	-	1,0	1,4
Ayudante de Gasfiter	día	-	1,0	1,4

Tabla A4.1-28: Requerimientos de mano de obra para montaje tanques de 2,0 m<sup>3</sup> y 4,0 m<sup>3</sup> aéreo

Ítem	Un cu	Cantidad de tanques		
		1	2	3
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,0	1,5	1,5
Jornal	día	1,0	1,5	1,5
Gasfiter	día	-	1,0	1,4
Ayudante de Gasfiter	día	-	1,0	1,4

<sup>23</sup> Costo diario efectivo de un vehículo típico en la materia, que incluye tanto gasto anual por depreciación u obsolescencia como gastos de mantenimiento, patente, neumáticos, entre otros (todo gasto y cotización se estima según datos históricos obtenidos del Estudio de Gasthermica), y el consumo estimado de combustible diésel, correspondiente al traslado ida y vuelta de un traslado típico a obra.

Tabla A4.1-29: Requerimientos de mano de obra para montaje de un tanque de 1,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1	1	1
Albañil	día	1	1	1
Jornal	día	1	1	1
Gasfiter	día	0	0	0
Ayudante de Gasfiter	día	0	0	0

Tabla A4.1-30: Requerimientos de mano de obra para montaje de un tanque de 2,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1	1	1
Albañil	día	1	1	1
Jornal	día	1	1	1
Gasfiter	día	0	0	0
Ayudante de Gasfiter	día	0	0	0

Tabla A4.1-31: Requerimientos de mano de obra para montaje de un tanque de 4,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1	1	1
Albañil	día	1	1	1
Jornal	día	1	1	1
Gasfiter	día	0	0	0
Ayudante de Gasfiter	día	0	0	0

Tabla A4.1-32: Requerimientos de mano de obra para montaje de dos tanques de 1,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,0	1,0	1,0
Jornal	día	1,0	1,0	1,0
Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0
Ayudante de Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0

Tabla A1-33: Requerimientos de mano de obra para montaje de dos tanques de 2,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,0	1,0	1,0
Jornal	día	1,0	1,0	1,0
Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0
Ayudante de Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0

Tabla A4.1-34: Requerimientos de mano de obra para montaje de dos tanques de 4,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,0	1,0	1,0
Jornal	día	1,0	1,0	1,0
Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0
Ayudante de Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0

Tabla A4.1-35: Requerimientos de mano de obra para montaje de tres tanques de 1,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,0	1,0	1,0
Jornal	día	1,0	1,0	1,0
Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0
Ayudante de Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0

Tabla A4.1-36: Requerimientos de mano de obra para montaje de tres tanques de 2,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,0	1,0	1,0
Jornal	día	1,0	1,0	1,0
Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0
Ayudante de Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0

Tabla A4.1-37: Requerimientos de mano de obra para montaje de tres tanques de 4,0 m3 subterráneo

Ítem	Un	FOSA TALUD 0°	FOSA TALUD 30°	FOSA TALUD 45°
Traslado personal	-	1,0	1,0	1,0
Albañil	día	1,5	1,5	1,5
Jornal	día	1,5	1,5	1,5
Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0
Ayudante de Gasfiter	día	1,0	1,0	1,0

El costo de la mano de obra se presenta en la siguiente tabla y corresponden a los valores informados en el Estudio de Gasthermica:

Tabla A4.1-38: Costo personal

Ítem	\$CL
Albañil	\$627.278,50
Jornal	\$441.267,50
Gasfiter	\$552.949,00
Ayudante de Gasfiter	\$462.118,75

Este costo corresponde al sueldo base promedio más gratificaciones, se incluye seguros, teléfono celular, implementos de seguridad (casco, zapatos, botas, lentes, pantalones, etc.) e implementos de trabajo específico según la especialidad que desarrolle en las labores.

La siguiente tabla describe los valores horarios del personal, lo que incluye los componentes antes descritos:

Tabla A4.1-39: Costo personal

Ítem	\$CL/hora
Albañil	\$ 32.279
Jornal	\$ 22.912
Gasfiter	\$ 31.574
Ayudante de Gasfiter	\$ 23.905

#### 4.1.2.3 Listado Costo de Montaje de tanques

Tabla A4.1-40: Costo unitario para tanques aéreos, \$

1 Costo Unitario montaje de tanque aéreo de 0,5 m3

Montaje de un tanque	Montaje de dos tanques	Montaje de tres tanques	Montaje desde el cuatro tanque
\$ 121.947	\$ 274.814	\$ 338.363	\$ 63.549

2 Costo Unitario montaje de tanque aéreo de 1,0 m3

Montaje de un tanque	Montaje de dos tanques	Montaje de tres tanques	Montaje desde el cuatro tanque
\$ 304.701	\$ 585.391	\$ 767.584	\$ 182.193

3 Costo Unitario montaje de tanque aéreo de 2,0 m3

Montaje de un tanque	Montaje de dos tanques	Montaje de tres tanques	Montaje desde el cuatro tanque
\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676

4 Costo Unitario montaje de tanque aéreo de 4,0 m3

Montaje de un tanque	Montaje de dos tanques	Montaje de tres tanques	Montaje desde el cuatro tanque
\$ 314.267	\$ 629.926	\$ 844.602	\$ 214.676

Tabla A4.1-41: Costo unitario para tanques subterráneos, \$

1 Costo Unitario montaje de un tanque subterráneo de 1,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 690.800	\$ 854.877	\$ 974.989

2 Costo Unitario montaje de dos tanques subterráneo de 1,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 1.313.794	\$ 1.641.948	\$ 1.882.173

3 Costo Unitario montaje de tres tanques subterráneo de 1,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 1.725.042	\$ 2.217.273	\$ 2.577.612

4 Costo Adicional desde el cuarto tanque subterráneo de 1,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 411.248	\$ 575.325	\$ 695.438

5 Costo Unitario montaje de un tanque subterráneo de 2,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 968.499	\$ 1.308.594	\$ 1.557.560

6 Costo Unitario montaje de dos tanques subterráneo de 2,0 m3,

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 1.902.027	\$ 2.582.216	\$ 3.080.149

7 Costo Unitario montaje de tres tanques subterráneo de 2,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 2.527.610	\$ 3.547.893	\$ 4.294.792

8 Costo Adicional desde el cuarto tanque subterráneo de 2,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 625.583	\$ 965.677	\$ 1.214.644

9 Costo Unitario montaje de un tanque subterráneo de 4,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 1.154.645	\$ 1.560.490	\$ 1.857.589

10 Costo Unitario montaje de dos tanques subterráneo de 4,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 2.125.971	\$ 2.937.661	\$ 3.531.859

11 Costo Unitario montaje de tres tanques subterráneo de 4,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 3.095.989	\$ 4.313.524	\$ 5.204.822

12 Costo Adicional desde el cuarto tanque subterráneo de 4,0 m3

Montaje Talud 0°	Montaje Talud 30°	Montaje Talud 45°
\$ 970.018	\$ 1.375.863	\$ 1.672.962

### 4.1.3 INSPECCIÓN PERIÓDICA

De conformidad con el D.S. N° 108 de 2014, las Centrales de GLP deben contar con una certificación al momento de su instalación y ser inspeccionadas periódicamente, para lo cual deben ser retirados sus elementos para su inspección y posterior uso por un período adicional indicado en la misma normativa.

Los costos de la inspección periódica de los tanques se determinan como el promedio ponderado de la información de precios proporcionada por las empresas de GLP como respuesta a las solicitudes de información de esta Comisión aludidas en la sección 2.3.2 del presente Informe. La siguiente tabla indica los costos de inspección periódica de tanques.

Tabla A4.1-41: Costo unitario Inspección Periódica tanques

Capacidad	Aéreo	Subterráneo
0,5 m3	\$ 168.904	-
1,0 m3	\$ 178.557	\$ 254.667
2,0 m3	\$ 190.934	\$ 305.415
4,0 m3	\$ 271.800	\$ 482.329

### 4.1.4 REJA DE SEGURIDAD

Para la reja de seguridad o cierres perimetrales, tanto para centrales de tanques aéreos como subterráneos, se considera solo los costos de materiales, insumos y mano de obras, dado que los costos de transporte, son considerados en la valorización del montaje de la central de GLP expuesto en los anexos anteriores.

La reja de seguridad se diferencia según se trate de tanques subterráneos o de tanques aéreos.

#### 4.1.4.1 Reja seguridad tanque subterráneo

La reja de seguridad de tanques subterráneos se considera por igual para todos los casos, cuyo valor considera los costos de material y mano de obra.

En las siguientes tablas se presentan los materiales y cantidades necesarios para la confección de una reja de seguridad para tanques subterráneos.

Tabla A4.1-42: Costos materiales cierre perimetral

Descripción	Unidad	Costo \$
Grava máximo 3/4"	m3	\$21.000
Perfil cuadrado 25 x 25 x 2 mm acero	ml	\$1.013
Cerrojo hérocles 61-10"	cu	\$7.890
Pomel con golilla 1/2" x 80	cu	\$1.340

Tabla A4.1-43: Cantidad de materiales reja de seguridad

Descripción	Unidad	Cantidad
4 Cubos hormigón (0,25 x 0,25 x 0,25)	m3	0,0625
Perfil cuadrado 25 x 25 x 2 mm acero	ml	16,5
Cerrojo hérocles 61-10"	un	1
Pomel con golilla 1/2" x 80	un	2

La mano de obra requerida para la realización de la reja de seguridad las instalaciones corresponde a un jornal y un soldador. La cantidad de días de mano de obra el costo diario de personal para la realización de la reja de seguridad son las siguientes:

Tabla A4.1-44: Cantidad de días de mano de obra

Tanque	Cantidad de días
1 m3	
2 m3	0,2
4 m3	

Tabla A4.1-45: Costo diario de personal

Tanque	1 tanque
Jornal	\$22.469
Soldador	\$33.243

#### 4.1.4.2 Reja seguridad tanque aéreo

El costo por metro lineal de la reja de seguridad de tanques aéreos, se determina a partir de un modelo considerando las variables de la presenta sección.

En las siguientes tablas se presentan los materiales y cantidades necesarios para la confección de una reja de seguridad para tanques aéreos.

Tabla A4.1-46: Costos materiales cierre perimetral

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo \$</b>
Cemento	kg	\$96
Arena gruesa	m3	\$19.800
Grava máximo 3/4"	m3	\$21.000
Perfil cuadrado 40 x 40 x 3 mm acero	ml	\$2.400
Perfil ángulo doblado 40 x 40 x 3 mm acero	cu	\$8.694
Cerrojo hérocles 61-10"	cu	\$7.890
Pomel con golilla 1/2" x 80	cu	\$1.340
Malla ACMA 1.85 x 3 m Cerco 1G9	ml	\$6.930

Tabla A4.1-47: Cantidad de materiales postes cierre perimetral

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Perfil cuadrado acero 40x40x3mm	ml	2
Cubo de hormigón	m3	0,015625

Tabla A4.1-48: Cantidad de materiales puerta cierre perimetral

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Perfil ángulo doblado 40 x 40 x 3 mm acero	ml	2,96
Cerrojo hérocles 61-10"	un	1
Pomel con golilla 1/2" x 80	un	2

Tabla A4.1-49: Metro lineales según tanque

<b>Tanque</b>	<b>1 tanque</b>	<b>2 tanques</b>	<b>3 tanques</b>
1 m3	14,126	17,632	21,138
2 m3	15,238	19,282	23,326
4 m3	20,188	24,232	28,276

Tabla A4.1-50: Cantidad de poste según tanque

<b>Tanque</b>	<b>1 tanque</b>	<b>2 tanques</b>	<b>3 tanques</b>
1 m3	8	10	12
2 m3	8	10	12
4 m3	8	10	12

La mano de obra requerida para la realización de la reja perimetral de las instalaciones corresponde a un jornal y un soldador. El costo diario y cantidad requerida para la realización de la reja de seguridad son las siguientes:

Tabla A4.1-51: Cantidad de días de mano de obra según tanque

<b>Tanque</b>	<b>1 tanque</b>	<b>2 tanques</b>	<b>3 tanques</b>
1 m3	1	1,5	2
2 m3	1	1,5	2
4 m3	1	1,5	2

Tabla A4.1-52: Costo diario de personal

<b>Tanque</b>	<b>1 tanque</b>
Jornal	\$22.469
Soldador	\$33.243

## 4.1.5 VAPORIZADORES

### 4.1.5.1 Material Vaporizadores

Se considera como material los vaporizadores eléctricos, cuyos costos corresponden a la información de precios de compra proporcionada por las empresas de GLP.

Tabla A4.1-53: Costo unitario de vaporizadores, \$/unidad

1 Costo unitario de material y montaje vaporizadores eléctricos

Capacidad	Material
1,82 MMBTU/h - 40 Kg/h - 0.448 MMkcal/hr – Z40	\$2.097.655
2,28 MMBTU/h ; 50 Kg/h - 0.55MMkcal/hr – Z50	\$2.996.650
2,20 MMBTU/h ; 50 Kg/h - 0.55 MMkcal/hr – TX50	\$5.903.401

### 4.1.5.2 Montaje Vaporizadores

Los costos de materiales de montaje y mano de obra asociados a la instalación de vaporizadores corresponden a aquellas actividades informadas por las empresas de GLP que se describen a continuación, cuyas tablas se describen las actividades para la instalación de un vaporizador y sus respectivos costos unitarios:

Tabla A4.1-54: Costo unitario de montaje para vaporizadores, \$/unidad

1 Costo unitario de montaje de vaporizadores eléctricos Z40 y Z50

Vaporizadores Z40 y Z50	Costo Unitario Mano de Obra	Costo Unitario Materiales de Montaje
Base empotrada	\$60.000	\$140.000
Anclaje	\$14.271	\$33.299
Cañería alta presión	\$11.962	\$27.912
Válvula NPT 1" 3000lbs	\$37.353	\$87.157
Niple 1" AP	\$11.962	\$27.912
Flanges AP	\$11.963	\$27.913
Empaquetadura y Pernos	\$25.623	\$59.787
Manómetro 0-12Bar	\$19.500	\$45.500
Pintura	\$16.500	\$38.500
Tablero eléctrico	\$135.000	\$315.000

2 Costo unitario de montaje de vaporizadores eléctricos TX50

Vaporizador TX50	Costo Unitario Mano de Obra	Costo Unitario Materiales de Montaje
Radier	\$ 75.000	\$ 175.000
Anclaje	\$ 14.271	\$ 33.299
Cañería alta presión	\$ 11.962	\$ 27.912
Válvula NPT 1" 3000lbs	\$ 37.353	\$ 87.157
Niple 1" AP	\$ 11.962	\$ 27.912
Flanges AP	\$ 11.963	\$ 27.913
Empaquetadura y Pernos	\$ 25.623	\$ 59.787
Manómetro 0-12Bar	\$ 19.500	\$ 45.500
Pintura	\$ 16.500	\$ 38.500
Tablero eléctrico	\$ 135.000	\$ 315.000

## 4.2 ANEXO MODELO PARA MEDIDORES

El modelo de medidores considera el costo directo de adquisición del medidor más un recargo de transporte por concepto de flete, un recargo porcentual para materiales necesarios de instalación y la mano de obra requerida para la instalación, entre otros.

### 4.2.1 MATERIALES DE MEDIDORES

Los materiales de medidores corresponden al medidor propiamente tal y su costo de adquisición se determina como el promedio ponderado para aquellos modelos informados por las empresas distribuidoras de GLP como respuesta a las solicitudes de información emitidas por esta Comisión<sup>24</sup>. Para los medidores usados en la distribución de gas natural se utilizan los costos informados en el estudio “Determinación de Bienes Eficientes y su valor nuevo de reemplazo para las empresas concesionarias del servicio público de distribución de gas natural”, desarrollado por RG Consultores y las otras fuentes detalladas en la sección 2.3.2 del presente Informe.

Adicionalmente, se incluye un costo de flete según la región administrativa del país, de acuerdo a los modelos propuestos por el estudio de RG Consultores anteriormente citado.

#### 4.2.1.1 Material

Para los modelos de medidores G1.6, G4, G6 y G10, el costo de adquisición del material corresponde al promedio ponderado informado por las empresas de GLP a la Comisión, según las solicitudes de información antes citadas. Para los modelos de medidores G16, G40, G65 y G100, el costo de adquisición del material corresponde a los valores propuestos en el estudio de RG Consultores. Para los modelos AL425 y AL1000, el costo de adquisición del material se obtuvo de la información indicada en el numeral vi. de la sección 2.3.2 del presente Informe. La siguiente tabla, presenta los valores de medidores puestos en Santiago, Región Metropolitana.

Tabla A4.2-1: Costo de material de medidores

Modelos	Costo Unitario
G1,6 (Diafragma)	\$ 20.146
G4 (Diafragma)	\$ 32.400
G6 (Diafragma)	\$ 32.996
G10 (Diafragma)	\$ 191.632
G16 (Diafragma)	\$ 206.401
G40 (Rotativo)	\$ 681.812
G65 (Rotativo)	\$ 729.298
G100 (Rotativo)	\$ 895.942
G250 (Turbina)	\$ 2.147.921
AL425 (Diafragma)	\$ 232.986
AL1000 (Diafragma)	\$ 506.853

<sup>24</sup> Cartas CNE 144, 145 y 146, todas de 16 de marzo de 2017, por las que se “Solicita Información que indica”, dirigida a empresas Gasco S.A., Empresas Lipigas S.A. y Abastible S.A. respectivamente.

Se incluye como accesorio, según corresponda, el micro corrector de flujo, cuyo costo de adquisición del material se obtuvo de la información indicada en el numeral vi. de la sección 2.3.2 del presente Informe.

Tabla A4.2-2: Costo unitario de material micro corrector de flujo

<b>Material</b>
\$ 1.129.047

Para todos los efectos, se considera que el costo de montaje del micro-corrector de flujo se encuentra incluido en el montaje del medidor.

#### 4.2.1.2 Transporte

Al costo de adquisición de los medidores se aplica un recargo por concepto de flete según la región administrativa del país que corresponda, el cual se calcula según la distancia entre la Región Metropolitana y las capitales regionales y la capacidad de carga del medio de transporte, determinando un porcentaje de recargo sobre el valor de material. El costo del flete por kilómetro es \$2.015,6 pesos chilenos al 31 de diciembre de 2016.

Los recargo de flete en porcentaje por sobre el valor del material, son los siguientes:

Tabla A4.2-3: Recargo de flete

Región	% Flete
Arica y Parinacota	5,04%
Tarapacá	4,29%
Antofagasta	3,30%
Atacama	1,98%
Coquimbo	1,17%
Valparaíso	0,32%
O'Higgins	0,22%
Maule	0,65%
Biobío	1,23%
La Araucanía	1,67%
Los Ríos	2,08%
Los Lagos	2,53%
Aysén	4,14%
Magallanes y Antártica	7,36%
Región Metropolitana	0,02%

#### 4.2.1.3 Listado Costo de materiales de medidores

Dado el costo del material puesto en Región Metropolitana, el porcentaje de flete indicado en la Tabla A4.2-2, se obtiene el costo unitario del material del medidor.

Los costos por región según tipo de medidor son los siguientes:

Tabla A4.2-4: Costo de Materiales para Medidores

	G1,6	G4	G6	G10	G16	G40
Arica y Parinacota	\$21.162	\$34.033	\$34.660	\$201.294	\$216.807	\$716.187
Tarapacá	\$21.010	\$33.789	\$34.410	\$199.846	\$215.249	\$711.038
Antofagasta	\$20.810	\$33.468	\$34.084	\$197.948	\$213.203	\$704.282
Atacama	\$20.546	\$33.043	\$33.651	\$195.435	\$210.497	\$695.340
Coquimbo	\$20.382	\$32.778	\$33.382	\$193.871	\$208.812	\$689.777
Valparaíso	\$20.210	\$32.502	\$33.100	\$192.237	\$207.053	\$683.965
O'Higgins	\$20.190	\$32.471	\$33.068	\$192.051	\$206.852	\$683.303
Maule	\$20.276	\$32.609	\$33.209	\$192.870	\$207.735	\$686.217
Biobío	\$20.394	\$32.799	\$33.402	\$193.992	\$208.943	\$690.207
La Araucanía	\$20.482	\$32.940	\$33.546	\$194.825	\$209.840	\$693.171
Los Ríos	\$20.565	\$33.074	\$33.682	\$195.616	\$210.692	\$695.986
Los Lagos	\$20.657	\$33.221	\$33.832	\$196.486	\$211.629	\$699.083
Aysén	\$20.979	\$33.740	\$34.361	\$199.558	\$214.938	\$710.011
Magallanes y Antártica	\$21.629	\$34.784	\$35.424	\$205.734	\$221.590	\$731.984
Región Metropolitana	\$20.141	\$32.392	\$32.988	\$191.586	\$206.451	\$681.978

	G65	G100	G250	AL425	AL1000
Arica y Parinacota	\$766.067	\$941.113	\$2.256.213	\$ 244.733	\$ 532.407
Tarapacá	\$760.559	\$934.346	\$2.239.990	\$ 242.973	\$ 528.579
Antofagasta	\$753.332	\$925.468	\$2.218.707	\$ 240.665	\$ 523.557
Atacama	\$743.768	\$913.719	\$2.190.539	\$ 237.609	\$ 516.910
Coquimbo	\$737.817	\$906.408	\$2.173.012	\$ 235.708	\$ 512.774
Valparaíso	\$731.600	\$898.771	\$2.154.702	\$ 233.722	\$ 506.853
O'Higgins	\$730.892	\$897.900	\$2.152.616	\$ 233.496	\$ 507.961
Maule	\$734.009	\$901.730	\$2.161.797	\$ 234.492	\$ 510.127
Biobío	\$738.277	\$906.974	\$2.174.368	\$ 235.855	\$ 513.094
La Araucanía	\$741.448	\$910.868	\$2.183.706	\$ 236.868	\$ 515.297
Los Rios	\$744.459	\$914.567	\$2.192.573	\$ 237.830	\$ 517.390
Los Lagos	\$747.771	\$918.636	\$2.202.328	\$ 238.888	\$ 519.692
Aysén	\$759.460	\$932.997	\$2.236.756	\$ 242.622	\$ 527.816
Magallanes y Antártica	\$782.964	\$961.870	\$2.305.978	\$ 250.131	\$ 544.150
Región Metropolitana	\$729.475	\$896.160	\$2.148.443	\$ 233.043	\$ 506.976

## 4.2.2 MONTAJE DE MEDIDORES

El costo de montaje de medidores se determina en función de la capacidad horaria de la instalación, en lo respectivo a valorización de la mano de obra. Los valores utilizados, corresponden a los determinados por el consultor del estudio de RG Consultores S.A., citado anteriormente. Dado que los valores propuestos por el Estudio corresponden tanto a la instalación del medidor como del regulador, se consideró el 50% del montaje para medidores y el restante 50% para el montaje de reguladores.

### 4.2.2.1 Mano de Obra

Respecto de la calificación de la mano de obra para el montaje, se considera que se necesita un maestro de primera y un ayudante de maestro para todos los tipos de medidores.

Los datos de remuneraciones se obtienen del estudio Price Waterhouse and Coopers (PWC), con datos referidos a junio del año 2014 sobre un total de 146 empresas a nivel país. La remuneración bruta mes incluye el sueldo base; bonos por Navidad, fiestas patrias y vacaciones; otros imposables y tributables; colación, movilización, y otros no imposables ni tributables; renta variable y gratificaciones no garantizadas; comisiones e incentivos por ventas; y gratificación y bonos garantizados. Las obligaciones legales corresponden al 4,2% del sueldo bruto y las provisiones por indemnización por años de servicio alcanzan a 3,6% sobre el mismo valor.

En la tabla siguiente se indican los cargos necesarios para los modelos constructivos utilizados para el montaje de medidores, la remuneración bruta en pesos de diciembre de 2016.

Tabla A4.2-5: Remuneraciones de la mano de obra

Cargo modelo	Otros cargos homologados	Cargo Encuesta	Remuneración
Maestro de Primera	Fusionista	Maestro de primera	726.630
Ayudante	Ayudante de Maestro	Ayudante de maestro	469.699

Sobre los valores de la mano de obra se considera un beneficio del contratista del 20%, propuesto en el Estudio de RG Consultores.

#### 4.2.2.2 Materiales de montaje

Los materiales de montaje corresponden a *fittings* varios y su costo es el siguiente según tipo de medidor y diámetro de conexión:

Tabla A4.2-6: Materiales de montaje para Medidores

Diámetro	G1.6	G4	G6	G10	G16	G40	G65	G100	G250	AL425	AL1000
20mm	7.282	15.272	13.279	-	-	-	-	-	-		
25mm	7.282	15.272	13.279	-	-	-	-	-	-		
32mm	-	-	-	28.655	28.655	-	-	-	-		
40mm	-	-	-	28.655	28.655	28.655	-	-	-		
50mm	-	-	-	-	-	35.046	35.046	35.046	35.046	170.688	170.688
63mm	-	-	-	-	-	35.046	35.046	35.046	35.046	170.688	170.688

Tabla A4.2-7: Materiales de montaje para Medidores colectivos

Diámetro	G4	G6
20mm	7.282	8.626
25mm	7.282	8.626

Estos valores incluyen el beneficio del contratista considerado para estos casos en un 20%, propuesto en el Estudio de RG Consultores.

#### 4.2.2.3 Beneficio del contratista sobre materiales

La siguiente tabla, se expresan los valores del beneficio del contratista correspondiente al porcentaje sobre el valor de material directo del medidor.

Tabla A4.2-8: Beneficio del Contratista

	G1,6	G4	G6	G10	G16	G40
Arica y Parinacota	\$ 4.961	\$ 7.535	\$ 7.795	\$ 41.619	\$ 44.721	\$ 146.027
Tarapacá	\$ 4.930	\$ 7.486	\$ 7.745	\$ 41.329	\$ 44.410	\$ 144.997
Antofagasta	\$ 4.890	\$ 7.422	\$ 7.679	\$ 40.949	\$ 44.001	\$ 143.646
Atacama	\$ 4.837	\$ 7.337	\$ 7.593	\$ 40.447	\$ 43.459	\$ 141.858
Coquimbo	\$ 4.805	\$ 7.284	\$ 7.539	\$ 40.134	\$ 43.122	\$ 140.745
Valparaíso	\$ 4.770	\$ 7.229	\$ 7.483	\$ 39.807	\$ 42.771	\$ 139.583
O'Higgins	\$ 4.766	\$ 7.222	\$ 7.476	\$ 39.770	\$ 42.730	\$ 139.450
Maule	\$ 4.783	\$ 7.250	\$ 7.504	\$ 39.934	\$ 42.907	\$ 140.033
Biobío	\$ 4.807	\$ 7.288	\$ 7.543	\$ 40.158	\$ 43.148	\$ 140.831
La Araucanía	\$ 4.825	\$ 7.316	\$ 7.572	\$ 40.325	\$ 43.328	\$ 141.424
Los Ríos	\$ 4.841	\$ 7.343	\$ 7.599	\$ 40.483	\$ 43.498	\$ 141.987
Los Lagos	\$ 4.860	\$ 7.372	\$ 7.629	\$ 40.657	\$ 43.686	\$ 142.606
Aysén	\$ 4.924	\$ 7.476	\$ 7.735	\$ 41.272	\$ 44.347	\$ 144.792
Magallanes y Antártica	\$ 5.054	\$ 7.685	\$ 7.947	\$ 42.507	\$ 45.678	\$ 149.186
Región Metropolitana	\$ 4.756	\$ 7.207	\$ 7.460	\$ 39.677	\$ 42.650	\$ 139.185

	G65	G100	G250	AL425	AL1000
Arica y Parinacota	\$ 156.718	\$ 191.727	\$ 454.747	\$ 219.635	\$ 277.169
Tarapacá	\$ 155.616	\$ 190.374	\$ 451.503	\$ 219.283	\$ 276.404
Antofagasta	\$ 154.171	\$ 188.598	\$ 447.246	\$ 218.821	\$ 275.399
Atacama	\$ 152.258	\$ 186.248	\$ 441.612	\$ 218.210	\$ 274.070
Coquimbo	\$ 151.068	\$ 184.786	\$ 438.107	\$ 217.830	\$ 273.243
Valparaíso	\$ 149.825	\$ 183.259	\$ 434.445	\$ 217.432	\$ 272.059
O'Higgins	\$ 149.683	\$ 183.085	\$ 434.028	\$ 217.387	\$ 272.280
Maule	\$ 150.306	\$ 183.851	\$ 435.864	\$ 217.586	\$ 272.713
Biobío	\$ 151.160	\$ 184.899	\$ 438.378	\$ 217.859	\$ 273.307
La Araucanía	\$ 151.794	\$ 185.678	\$ 440.246	\$ 218.062	\$ 273.747
Los Ríos	\$ 152.396	\$ 186.418	\$ 442.019	\$ 218.254	\$ 274.166
Los Lagos	\$ 153.059	\$ 187.232	\$ 443.970	\$ 218.466	\$ 274.626
Aysén	\$ 155.397	\$ 190.104	\$ 450.856	\$ 219.212	\$ 276.251
Magallanes y Antártica	\$ 160.097	\$ 195.879	\$ 464.700	\$ 220.714	\$ 279.518
Región Metropolitana	\$ 149.400	\$ 182.736	\$ 433.193	\$ 217.297	\$ 272.083

#### 4.2.2.4 Listado Costo de Montaje

La siguiente tabla presenta los valores de montaje por región según tipo de medidor:

Tabla A4.2-9: Costo de montaje para Medidores

	G1,6	G4 colectivo	G4	G6 colectivo	G6	G10	G16	G40
Arica y Parinacota	\$ 12.146	\$ 14.720	\$ 18.715	\$ 15.518	\$ 17.844	\$ 58.859	\$ 61.962	\$ 161.459
Tarapacá	\$ 12.116	\$ 14.671	\$ 18.666	\$ 15.468	\$ 17.794	\$ 58.569	\$ 61.650	\$ 160.429
Antofagasta	\$ 12.076	\$ 14.607	\$ 18.602	\$ 15.402	\$ 17.729	\$ 58.190	\$ 61.241	\$ 159.078
Atacama	\$ 12.023	\$ 14.522	\$ 18.517	\$ 15.316	\$ 17.642	\$ 57.687	\$ 60.699	\$ 157.289
Coquimbo	\$ 11.990	\$ 14.469	\$ 18.464	\$ 15.262	\$ 17.589	\$ 57.374	\$ 60.363	\$ 156.176
Valparaíso	\$ 11.956	\$ 14.414	\$ 18.409	\$ 15.206	\$ 17.532	\$ 57.048	\$ 60.011	\$ 155.014
O'Higgins	\$ 11.952	\$ 14.408	\$ 18.403	\$ 15.199	\$ 17.526	\$ 57.010	\$ 59.971	\$ 154.882
Maule	\$ 11.969	\$ 14.435	\$ 18.430	\$ 15.228	\$ 17.554	\$ 57.174	\$ 60.147	\$ 155.464
Biobío	\$ 11.992	\$ 14.473	\$ 18.468	\$ 15.266	\$ 17.593	\$ 57.398	\$ 60.389	\$ 156.263
La Araucanía	\$ 12.010	\$ 14.502	\$ 18.497	\$ 15.295	\$ 17.621	\$ 57.565	\$ 60.568	\$ 156.855
Los Ríos	\$ 12.027	\$ 14.528	\$ 18.523	\$ 15.322	\$ 17.649	\$ 57.723	\$ 60.739	\$ 157.418
Los Lagos	\$ 12.045	\$ 14.558	\$ 18.553	\$ 15.352	\$ 17.679	\$ 57.897	\$ 60.926	\$ 158.038
Aysén	\$ 12.109	\$ 14.662	\$ 18.657	\$ 15.458	\$ 17.784	\$ 58.512	\$ 61.588	\$ 160.223
Magallanes y Antártica	\$ 12.239	\$ 14.870	\$ 18.865	\$ 15.671	\$ 17.997	\$ 59.747	\$ 62.918	\$ 164.618
Región Metropolitana	\$ 11.942	\$ 14.392	\$ 18.387	\$ 15.183	\$ 17.510	\$ 56.917	\$ 59.890	\$ 154.617

	G65	G100	G250	AL425	AL1000
Arica y Parinacota	\$ 175.009	\$ 210.018	\$ 473.038	\$ 223.907	\$ 281.442
Tarapacá	\$ 173.907	\$ 208.665	\$ 469.794	\$ 223.555	\$ 280.676
Antofagasta	\$ 172.462	\$ 206.889	\$ 465.537	\$ 223.094	\$ 279.672
Atacama	\$ 170.549	\$ 204.539	\$ 459.903	\$ 222.482	\$ 278.343
Coquimbo	\$ 169.359	\$ 203.077	\$ 456.398	\$ 222.102	\$ 277.515
Valparaíso	\$ 168.116	\$ 201.550	\$ 452.736	\$ 221.705	\$ 276.331
O'Higgins	\$ 167.974	\$ 201.376	\$ 452.319	\$ 221.660	\$ 276.553
Maule	\$ 168.597	\$ 202.141	\$ 454.155	\$ 221.859	\$ 276.986
Biobío	\$ 169.451	\$ 203.190	\$ 456.669	\$ 222.132	\$ 277.579
La Araucanía	\$ 170.085	\$ 203.969	\$ 458.537	\$ 222.334	\$ 278.020
Los Ríos	\$ 170.687	\$ 204.709	\$ 460.310	\$ 222.527	\$ 278.439
Los Lagos	\$ 171.350	\$ 205.523	\$ 462.261	\$ 222.738	\$ 278.899
Aysén	\$ 173.688	\$ 208.395	\$ 469.147	\$ 223.485	\$ 280.524
Magallanes y Antártica	\$ 178.388	\$ 214.170	\$ 482.991	\$ 224.987	\$ 283.791
Región Metropolitana	\$ 167.691	\$ 201.027	\$ 451.484	\$ 221.569	\$ 276.356

### 4.3 ANEXO MODELO PARA REGULADORES DE PRESIÓN

El modelo de reguladores considera el costo directo de adquisición del regulador, más un recargo de transporte por concepto de flete, los materiales, *fitting* y mano de obra requerida para el montaje y el beneficio del contratista, el cual se aplica sobre materiales y montaje

#### 4.3.1 MATERIALES DIRECTOS DE REGULADORES

El costo del regulador, según tipo, corresponde al costo de adquisición de este último. Los valores y tipos de reguladores, se obtienen del Estudio de RG Consultores y de cotizaciones directas realizadas por esta Comisión.

Para todos los casos, se incluyó un costo de flete según la región administrativa del país de que se trate, elaborado a partir de los modelos propuestos por el Estudio de RG Consultores.

##### 4.3.1.1 Materiales

El costo de materiales para reguladores de gas natural corresponde al costo de adquisición propuesto en el informe de RG Consultores. Para los reguladores de GLP se determina mediante cotizaciones de mercado.

La siguiente tabla presenta los valores de reguladores con entrega en Santiago, Región Metropolitana.

Tabla A4.3-1: Costo de material de reguladores de gas natural

Modelos	Costo Unitario
Regulador B6	\$ 24.058
Regulador B10 20mbar	\$ 25.355
Regulador B10 35mbar	\$44.176
Regulador B25	\$ 40.496
Regulador 240P 85 m3	\$ 162.888
Regulador 240PL 545 m3	\$ 407.219
Regulador AMCO 1983B2 1"	\$71.239
Regulador HP100	\$165.289
Regulador 273 1000m3	\$1.267.375

Tabla A4.3-2: Costo de material de reguladores de GLP

Modelos	Costo Unitario
Regulador Primera Etapa No Ajustable	\$ 31.270
Regulador Primera Etapa Ajustable	\$ 52.777
Regulador Segunda Etapa Ajustable	\$ 51.798
Regulador Integrado de dos Etapas Ajustable	\$ 52.063

#### 4.3.1.2 Transporte

Al costo de adquisición de los reguladores se aplica un valor de flete regional que se calcula según distancia entre la Región Metropolitana y las capitales regionales del país y la capacidad de carga del medio de transporte, determinando un porcentaje de recargo sobre el valor de material. El costo del flete por kilómetro es de \$2.015,6 pesos chilenos, al 31 de diciembre de 2016.

Los recargo de flete en porcentaje por sobre el valor del material, son los siguientes:

Tabla A4.3-3: Recargo de flete

Región	% Flete
Arica y Parinacota	5,04%
Tarapacá	4,29%
Antofagasta	3,30%
Atacama	1,98%
Coquimbo	1,17%
Valparaíso	0,32%
O'Higgins	0,22%
Maule	0,65%
Biobío	1,23%
La Araucanía	1,67%
Los Ríos	2,08%
Los Lagos	2,53%
Aysén	4,14%
Magallanes y Antártica	7,36%
Región Metropolitana	0,02%

#### 4.3.1.3 Listado Costo de materiales de reguladores

Dado el costo del material puesto en Región Metropolitana y el porcentaje de flete indicado en la Tabla A4.3-3 Recargo por flete, se obtiene el costo unitario del material del regulador.

Los costos por región según tipo de regulador para gas natural, son los siguientes:

Tabla A4.3-4: Costo Materiales Regulador Gas Natural

	Regulador B6	Regulador B10 – 20mbar	Regulador B10 – 35mbar	Regulador B25
Arica y Parinacota	\$ 25.271	\$ 26.633	\$46.403	\$ 42.538
Tarapacá	\$ 25.090	\$ 26.442	\$46.069	\$ 42.232
Antofagasta	\$ 24.851	\$ 26.190	\$45.631	\$ 41.831
Atacama	\$ 24.536	\$ 25.858	\$45.052	\$ 41.300
Coquimbo	\$ 24.339	\$ 25.651	\$44.692	\$ 40.969
Valparaíso	\$ 24.134	\$ 25.435	\$44.315	\$ 40.624
O'Higgins	\$ 24.111	\$ 25.410	\$44.272	\$ 40.585
Maule	\$ 24.214	\$ 25.519	\$44.461	\$ 40.758
Biobío	\$ 24.355	\$ 25.667	\$44.719	\$ 40.995
La Araucanía	\$ 24.459	\$ 25.777	\$44.911	\$ 41.171
Los Ríos	\$ 24.558	\$ 25.882	\$45.094	\$ 41.338
Los Lagos	\$ 24.668	\$ 25.997	\$45.294	\$ 41.522
Aysén	\$ 25.053	\$ 26.403	\$46.003	\$ 42.171
Magallanes y Antártica	\$ 25.829	\$ 27.221	\$47.426	\$ 43.476
Región Metropolitana	\$ 24.064	\$ 25.361	\$44.186	\$ 40.506

	Regulador 240P 85 m3	Regulador 240PL 545 m3	Regulador Amco 1893B2 1" 75m3	Regulador HP100 – 1" 70m3	Regulador 273 1000m3
Arica y Parinacota	\$ 171.100	\$ 427.750	\$74.831	\$173.623	\$1.331.272
Tarapacá	\$ 169.870	\$ 424.674	\$78.038	\$181.065	\$1.388.336
Antofagasta	\$ 168.256	\$ 420.639	\$80.610	\$187.032	\$1.434.090
Atacama	\$ 166.120	\$ 415.299	\$82.210	\$190.743	\$1.462.544
Coquimbo	\$ 164.790	\$ 411.976	\$83.170	\$192.971	\$1.479.629
Valparaíso	\$ 163.402	\$ 408.505	\$71.464	\$165.811	\$1.271.376
O'Higgins	\$ 163.244	\$ 408.109	\$71.620	\$166.173	\$1.274.155
Maule	\$ 163.940	\$ 409.850	\$72.083	\$167.247	\$1.282.386
Biobío	\$ 164.893	\$ 412.233	\$72.970	\$169.306	\$1.298.176
La Araucanía	\$ 165.601	\$ 414.003	\$74.186	\$172.127	\$1.319.803
Los Ríos	\$ 166.274	\$ 415.685	\$75.728	\$175.705	\$1.347.240
Los Lagos	\$ 167.014	\$ 417.534	\$77.647	\$180.156	\$1.381.366
Aysén	\$ 169.624	\$ 424.061	\$80.858	\$187.607	\$1.438.497
Magallanes y Antártica	\$ 174.874	\$ 437.185	\$86.808	\$201.412	\$1.544.350
Región Metropolitana	\$ 162.927	\$ 407.318	\$86.829	\$201.461	\$1.544.725

Los costos por región según tipo de regulador para GLP, son los siguientes:

Tabla A4.3-5: Costo Materiales Regulador GLP

	Regulador Primera Etapa No Ajustable	Regulador Primera Etapa Ajustable	Regulador Segunda Etapa Ajustable	Regulador Integrado de dos Etapas Ajustable
Arica y Parinacota	\$ 32.846	\$ 55.438	\$ 54.410	\$ 54.688
Tarapacá	\$ 32.610	\$ 55.039	\$ 54.018	\$ 54.295
Antofagasta	\$ 32.300	\$ 54.516	\$ 53.505	\$ 53.779
Atacama	\$ 31.890	\$ 53.824	\$ 52.826	\$ 53.096
Coquimbo	\$ 31.635	\$ 53.393	\$ 52.403	\$ 52.671
Valparaíso	\$ 31.368	\$ 52.943	\$ 51.962	\$ 52.228
O'Higgins	\$ 31.338	\$ 52.892	\$ 51.911	\$ 52.177
Maule	\$ 31.472	\$ 53.118	\$ 52.133	\$ 52.400
Biobío	\$ 31.655	\$ 53.426	\$ 52.436	\$ 52.704
La Araucanía	\$ 31.791	\$ 53.656	\$ 52.661	\$ 52.931
Los Ríos	\$ 31.920	\$ 53.874	\$ 52.875	\$ 53.146
Los Lagos	\$ 32.062	\$ 54.113	\$ 53.110	\$ 53.382
Aysén	\$ 32.563	\$ 54.959	\$ 53.940	\$ 54.217
Magallanes y Antártica	\$ 33.571	\$ 56.660	\$ 55.610	\$ 55.894
Región Metropolitana	\$ 31.277	\$ 52.789	\$ 51.811	\$ 52.076

### 4.3.2 MONTAJE DE REGULADORES

El montaje regulador, al igual que el modelo de medidores, corresponde a la mano de obra requerida para la instalación, lo cual se determina en función de la capacidad horaria de instalación de la mano de obra, adicionando los materiales para montaje y beneficio contratista. Los valores utilizados corresponden a los determinados por el consultor del estudio de RG Consultores S.A., citado anteriormente. Dado que los valores propuesto por el Estudio corresponden tanto a la instalación del medidor y del regulador, se consideró el 50% del costo de la mano de obra para el montaje de medidores y el restante 50% para el montaje de reguladores.

#### 4.3.2.1 Mano de Obra

Respecto de la calificación de la mano de obra para el montaje, se considera que se necesita un maestro de primera y un ayudante de maestro para todos los tipos de reguladores.

Los datos de remuneraciones se obtienen del estudio Price Waterhouse and Coopers (PWC), con datos referidos a junio del año 2014 sobre un total de 146 empresas a nivel país. La remuneración bruta mes incluye el sueldo base; bonos por Navidad, fiestas patrias y vacaciones; otros imponibles y tributables; colación, movilización, y otros no imponibles ni tributables; renta variable y gratificaciones no garantizadas; comisiones e incentivos por ventas; y gratificación y bonos garantizados. Las obligaciones legales

corresponden al 4,2% del sueldo bruto y las provisiones por indemnización por años de servicio alcanzan a 3,6% sobre el mismo valor.

En la tabla siguiente se indican los cargos necesarios para los modelos constructivos utilizados para el montaje de medidores y reguladores y la remuneración bruta en pesos de diciembre de 2016.

Tabla A4.3-6: Remuneraciones

Cargo modelo	Otros cargos homologados	Cargo Encuesta	Remuneración, \$
Maestro de Primera	Fusionista	Maestro de primera	\$ 726.630
Ayudante	Ayudante de Maestro	Ayudante de maestro	\$ 469.699

Sobre los valores de la mano de obra, se considera un beneficio del contratista del 20%, propuesto en el Estudio de RG Consultores.

#### 4.3.2.2 Materiales de montaje

Se determina los materiales de montaje, como el 50% del valor determinado por el consultor RG Consultores S.A. para *fittings* varios en el modelo de materiales y montaje de medidores.

La siguiente tabla presenta los modelos de los reguladores normalmente usados, según el tipo de medidor, esto para determinar el 50% del costo de montaje.

Tabla A4.3-7: Relación Regulador – Medidor para montaje

Regulador	Medidor
B6	G1,6
B6	G4
B10 (20 y 35 mbar)	G6
B25	G10
B25	G16
240P-85	G40
240P-85	G65
240P-85	G100
240P-545	G250

El costo de materiales montaje, se determina como el promedio simple, de la asociación de los modelos de la tabla anterior, y la tabla de “Costo Materiales de Montaje para Medidores” del Anexo de Medidores.

Para los reguladores Amco 1893B2, HP100 y 273, los costos de materiales de montaje corresponden a la información a que se refiere el numeral vi. de la sección 2.3.2 del presente Informe.

#### 4.3.2.3 Listado Costo de Montaje

Los costos por región según tipo de regulador para gas natural, son los siguientes:

Tabla A4.3-8: Costos de Montaje

	Regulador B6	Regulador B10 – 20mbar	Regulador B10 – 35mbar	Regulador B25
Arica y Parinacota	\$ 12.968	\$ 13.912	\$20.193	\$ 19.580
Tarapacá	\$ 12.931	\$ 13.874	\$20.126	\$ 19.519
Antofagasta	\$ 12.884	\$ 13.824	\$20.038	\$ 19.438
Atacama	\$ 12.821	\$ 13.757	\$19.923	\$ 19.332
Coquimbo	\$ 12.781	\$ 13.716	\$19.851	\$ 19.266
Valparaíso	\$ 12.740	\$ 13.673	\$19.775	\$ 19.197
O'Higgins	\$ 12.736	\$ 13.668	\$19.767	\$ 19.189
Maule	\$ 12.756	\$ 13.689	\$19.804	\$ 19.224
Biobío	\$ 12.784	\$ 13.719	\$19.856	\$ 19.271
La Araucanía	\$ 12.805	\$ 13.741	\$19.895	\$ 19.306
Los Ríos	\$ 12.825	\$ 13.762	\$19.931	\$ 19.340
Los Lagos	\$ 12.847	\$ 13.785	\$19.971	\$ 19.377
Aysén	\$ 12.924	\$ 13.866	\$20.113	\$ 19.506
Magallanes y Antártica	\$ 13.079	\$ 14.030	\$20.397	\$ 19.767
Región Metropolitana	\$ 12.726	\$ 13.658	\$19.749	\$ 19.173

	Regulador 240P 85 m3	Regulador 240PL 545	Regulador Amco 1893B2 1" 75m3	Regulador HP100 – 1"	Regulador 273 1000m3
Arica y Parinacota	\$ 54.484	\$ 107.346	\$179.297	\$199.055	\$430.585
Tarapacá	\$ 54.238	\$ 106.730	\$179.938	\$200.544	\$441.998
Antofagasta	\$ 53.915	\$ 105.923	\$180.453	\$201.737	\$451.149
Atacama	\$ 53.488	\$ 104.855	\$180.773	\$202.479	\$456.839
Coquimbo	\$ 53.222	\$ 104.191	\$180.965	\$202.925	\$460.256
Valparaíso	\$ 52.944	\$ 103.496	\$178.623	\$197.493	\$418.606
O'Higgins	\$ 52.912	\$ 103.417	\$178.655	\$197.565	\$419.162
Maule	\$ 53.052	\$ 103.765	\$178.747	\$197.780	\$420.808
Biobío	\$ 53.242	\$ 104.242	\$178.925	\$198.192	\$423.966
La Araucanía	\$ 53.384	\$ 104.596	\$179.168	\$198.756	\$428.291
Los Ríos	\$ 53.518	\$ 104.932	\$179.476	\$199.472	\$433.779
Los Lagos	\$ 53.666	\$ 105.302	\$179.860	\$200.362	\$440.604
Aysén	\$ 54.189	\$ 106.608	\$180.502	\$201.852	\$452.030
Magallanes y Antártica	\$ 55.238	\$ 109.232	\$181.692	\$204.613	\$473.201

Región Metropolitana	\$53.924	\$103.259	\$181.696	\$204.623	\$473.276
----------------------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

El costo de montaje de los reguladores para GLP, se determina como el promedio simple para los modelos de reguladores B6 a B25.

Los costos por región del país, según tipo de regulador para GLP, son los siguientes:

Tabla A4.3-9: Costos de Montaje de presión asociados a la instalación de medidor

	Regulador Primera Etapa No Ajustable	Regulador Primera Etapa Ajustable	Regulador Segunda Etapa Ajustable	Regulador Integrado de dos Etapas Ajustable
Arica y Parinacota	\$ 15.881	\$ 20.399	\$ 20.193	\$ 20.249
Tarapacá	\$ 15.833	\$ 20.319	\$ 20.115	\$ 20.170
Antofagasta	\$ 15.771	\$ 20.215	\$ 20.012	\$ 20.067
Atacama	\$ 15.689	\$ 20.076	\$ 19.877	\$ 19.931
Coquimbo	\$ 15.638	\$ 19.990	\$ 19.792	\$ 19.846
Valparaíso	\$ 15.585	\$ 19.900	\$ 19.704	\$ 19.757
O'Higgins	\$ 15.579	\$ 19.890	\$ 19.694	\$ 19.747
Maule	\$ 15.606	\$ 19.935	\$ 19.738	\$ 19.791
Biobío	\$ 15.642	\$ 19.997	\$ 19.799	\$ 19.852
La Araucanía	\$ 15.670	\$ 20.043	\$ 19.844	\$ 19.898
Los Ríos	\$ 15.695	\$ 20.086	\$ 19.886	\$ 19.941
Los Lagos	\$ 15.724	\$ 20.134	\$ 19.933	\$ 19.988
Aysén	\$ 15.824	\$ 20.303	\$ 20.100	\$ 20.155
Magallanes y Antártica	\$ 16.026	\$ 20.644	\$ 20.433	\$ 20.490
Región Metropolitana	\$ 15.567	\$ 19.869	\$ 19.674	\$ 19.727

Tabla A4.3-10: Costos de Montaje Reguladores de presión no asociados a la instalación de medidor

	Regulador Primera Etapa No Ajustable	Regulador Primera Etapa Ajustable	Regulador Segunda Etapa Ajustable	Regulador Integrado de dos Etapas Ajustable
Arica y Parinacota	\$ 20.153	\$ 24.672	\$ 24.466	\$ 24.522
Tarapacá	\$ 20.106	\$ 24.592	\$ 24.388	\$ 24.443
Antofagasta	\$ 20.044	\$ 24.487	\$ 24.285	\$ 24.340
Atacama	\$ 19.962	\$ 24.349	\$ 24.149	\$ 24.203
Coquimbo	\$ 19.911	\$ 24.263	\$ 24.065	\$ 24.118
Valparaíso	\$ 19.858	\$ 24.173	\$ 23.976	\$ 24.030
O'Higgins	\$ 19.852	\$ 24.162	\$ 23.966	\$ 24.019
Maule	\$ 19.878	\$ 24.208	\$ 24.011	\$ 24.064
Biobío	\$ 19.915	\$ 24.269	\$ 24.071	\$ 24.125

La Araucanía	\$ 19.942	\$ 24.315	\$ 24.116	\$ 24.170
Los Ríos	\$ 19.968	\$ 24.359	\$ 24.159	\$ 24.213
Los Lagos	\$ 19.996	\$ 24.407	\$ 24.206	\$ 24.260
Aysén	\$ 20.097	\$ 24.576	\$ 24.372	\$ 24.427
Magallanes y Antártica	\$ 20.298	\$ 24.916	\$ 24.706	\$ 24.763
Región Metropolitana	\$ 19.839	\$ 24.142	\$ 23.946	\$ 23.999

---

## **4.4 ANEXO MODELO PARA EMPALMES**

El modelo de instalación de empalmes considera el costo de materiales, mano de obra para la instalación y/o montaje, y el beneficio del contratista.

Los tipos de materiales considerados para la valorización de los empalmes son el polietileno y el cobre. Se considera dentro de la valorización el conjunto de tuberías y accesorios que conducen el gas desde el término de la acometida o desde la salida de un tanque de almacenamiento cuando ésta no exista<sup>25</sup>, hasta la entrada del regulador de servicio.

Para el caso de las tuberías el modelo contempla que el componente de costo de materiales corresponde al costo de adquisición de ésta, y en el componente de montaje se consideran los materiales y mano de obra necesarios para el montaje de tuberías propiamente tal.

En el caso de los accesorios, el modelo considera que el componente de costo de materiales corresponde al costo de adquisición de los accesorios y el componente de montaje corresponde solo a la mano de obra necesaria para el montaje.

### **4.4.1 EMPALMES DE POLIETILENO**

#### **4.4.1.1 Tuberías de Polietileno**

Las tuberías de polietileno según lo establecidos en las normativas vigentes, solo pueden ser instaladas subterráneamente, por lo cual solo se consideran para los modelos de tuberías de polietileno aquellas instaladas de forma subterráneas.

##### **4.4.1.1.1 Materiales de Tuberías de polietileno**

El costo de las tuberías, según tipo, corresponde al costo de adquisición de este último. Los valores y tipos de tuberías, se obtienen del estudio de RG Consultores.

Para todos los casos, se incluyó un costo de flete según la región, elaborado a partir de los modelos propuestos por el estudio de RG Consultores.

##### **4.4.1.1.1.1 Material**

Los costos de la tubería, corresponden a la mediana de distintas cotizaciones, según tipo y diámetro de tubería, la siguiente tabla presenta los costos con entrega en Región Metropolitana, incluyendo un 20% de descuento sobre el valor de lista, cuando corresponda:

---

<sup>25</sup> Para efectos del presente Informe, se entenderá que la salida de un tanque de almacenamiento comienza después del regulador de presión asociado.

Tabla A4.4-1: Costo material tuberías de polietileno

<b>Costos Unitarios \$CL/ml</b>	<b>PE80</b>
Tubería de polietileno 20 mm	391
Tubería de polietileno 32 mm	573
Tubería de polietileno 40 mm	984
Tubería de polietileno 50 mm	1.739
Tubería de polietileno 63 mm	2.726

El valor de la tabla anterior, incluye un 5% correspondiente a pérdidas y despuntes.

#### 4.4.1.1.2 Transporte

Al costo de las tuberías, se aplica un valor de flete, según distancia entre la Región Metropolitana y las capitales regionales del país. El costo del flete por kilómetro, es de \$2.015,60 pesos chilenos al 31 de diciembre de 2016.

Las capacidades de carga máxima transporte en metros de tuberías, según sus diámetros son las siguientes:

Tabla A4.4-2: Cantidad de metros de carga de material de tuberías

<b>Descripción del material</b>	<b>Cantidad de metros de carga</b>
Tubería de polietileno 20 mm	14.400
Tubería de polietileno 32 mm	14.400
Tubería de polietileno 40 mm	10.800
Tubería de polietileno 50 mm	9.900
Tubería de polietileno 63 mm	6.300

Los kilómetros a cada capital regional, son los siguientes:

Tabla A4.4-3: Distancia capitales regionales

<b>Región</b>	<b>Distancia. km</b>
Arica y Parinacota	2.036
Tarapacá	1.755
Antofagasta	1.337
Atacama	807
Coquimbo	471
Valparaíso	120
O'Higgins	80
Maule	256
Biobío	497
La Araucanía	676
Los Ríos	846
Los Lagos	1.033
Aysén	1.693
Magallanes y Antártica	3.020
Región Metropolitana	0

#### 4.4.1.1.3 Listado Costo de materiales de tuberías

Dado el costo del material puesto en Región Metropolitana, el porcentaje de flete indicado en la tabla anterior, se obtiene el costo unitario del material de tuberías de polietileno.

Tabla A4.4-4: Costo unitario tuberías de polietileno, \$/metro lineal

1 Costo unitario material y transporte tubería de Polietileno 20 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 681
Tarapacá	\$ 638
Antofagasta	\$ 581
Atacama	\$ 505
Coquimbo	\$ 458
Valparaíso	\$ 409
O'Higgins	\$ 403
Maule	\$ 428
Biobío	\$ 462
La Araucanía	\$ 487
Los Ríos	\$ 511
Los Lagos	\$ 537
Aysén	\$ 629
Magallanes y Antártica	\$ 815
Región Metropolitana	\$ 392

2 Costo unitario material y transporte tubería de Polietileno 32 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 863
Tarapacá	\$ 820
Antofagasta	\$ 763
Atacama	\$ 687
Coquimbo	\$ 640
Valparaíso	\$ 591
O'Higgins	\$ 585
Maule	\$ 610
Biobío	\$ 644
La Araucanía	\$ 669
Los Ríos	\$ 693
Los Lagos	\$ 719
Aysén	\$ 811
Magallanes y Antártica	\$ 997
Región Metropolitana	\$ 574

3 Costo unitario material y transporte tubería de Polietileno 40 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 1.372
Tarapacá	\$ 1.314
Antofagasta	\$ 1.238
Atacama	\$ 1.137
Coquimbo	\$ 1.074
Valparaíso	\$ 1.009
O'Higgins	\$ 1.001
Maule	\$ 1.034
Biobío	\$ 1.079
La Araucanía	\$ 1.112
Los Ríos	\$ 1.144
Los Lagos	\$ 1.179
Aysén	\$ 1.302
Magallanes y Antártica	\$ 1.550
Región Metropolitana	\$ 986

4 Costo unitario material y transporte tubería de Polietileno 50 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.161
Tarapacá	\$ 2.098
Antofagasta	\$ 2.015
Atacama	\$ 1.905
Coquimbo	\$ 1.837
Valparaíso	\$ 1.765
O'Higgins	\$ 1.757
Maule	\$ 1.793
Biobío	\$ 1.842
La Araucanía	\$ 1.878
Los Ríos	\$ 1.913
Los Lagos	\$ 1.951
Aysén	\$ 2.085
Magallanes y Antártica	\$ 2.356
Región Metropolitana	\$ 1.741

5 Costo unitario material y transporte tubería de Polietileno 63 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Material + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 3.390
Tarapacá	\$ 3.290
Antofagasta	\$ 3.160
Atacama	\$ 2.987
Coquimbo	\$ 2.880
Valparaíso	\$ 2.767
O'Higgins	\$ 2.755
Maule	\$ 2.811
Biobío	\$ 2.888
La Araucanía	\$ 2.945
Los Ríos	\$ 3.000
Los Lagos	\$ 3.059
Aysén	\$ 3.271
Magallanes y Antártica	\$ 3.695
Región Metropolitana	\$ 2.729

#### 4.4.1.1.2 Montaje de tuberías de polietileno

El montaje, incluye materiales de montaje, equipos, mano de obra, y otros costos de obras, necesarios para la ejecución de las actividades de “excavación a cielo abierto y tapada” y “colocación de tuberías”, para los

distintos diámetros y tipo de red. Los rendimientos diarios de “excavación a cielo abierto y tapada” y “colocación de tuberías” considerados para el presente análisis de equipos y mano de obra, según tipo y diámetro de tubería, son los siguientes:

Tabla A4.4-5: Rendimientos eficientes para montaje de tuberías de redes de polietileno

Tipo de tubería	Excavación y tapada (m/día)	Colocación de tuberías (m/día)
Tubería de polietileno 20 mm		
Tubería de polietileno 32 mm	50	50
Tubería de polietileno 40 mm	50	50
Tubería de polietileno 50 mm	50	50
Tubería de polietileno 63 mm	50	50

#### 4.4.1.1.2.1 Materiales de montaje

Los materiales que se consideran dentro del montaje son los siguientes:

Tabla A4.4-6: Materiales de montaje de tuberías de polietileno

Materiales	Unidad	Cantidad
Cable Trazador CU 14 AWG Aisl. Rojo	m	0,08
Cinta Plástica Línea Gas Natural 0,30	m	1

Para el cable trazador y la cinta plástica se calcula un 5% y 3%, respectivamente por pérdidas.

Por otra parte, corresponde al recargo por *fittings* de un 6,6%, y se aplica sobre el material tubería.

También se considera como material de montaje, la arena utilizada para el tapado, la cual varía en función del diámetro y el tipo de red.

Tabla A4.4-7: Arena para el montaje de tuberías de redes de polietileno

Materiales	Unidad	Red	Diámetro de tubería (PM80/PM100)			
			32mm	40mm	50mm	63mm
Arena común	m <sup>3</sup>	T	0,16	0,16	0,16	0,17

Para la arena se considera un valor adicional del 10% por concepto de pérdida.

#### 4.4.1.1.2.2 Equipos

El modelo de montaje de tubería, considera los siguientes equipos según actividades:

- Excavación a cielo abierto y tapada
  - Camión volcador
  - Mini cargador
- Colocación de tubería
  - Pick up
  - Maquinaria automática para fusión a tope
  - Moto compresor
  - Mini cargador

La utilización en cantidad de horas de los equipos entre las actividades de excavación a cielo abierto y tapado y colocación de tuberías es de 8 horas, según describe la siguiente tabla, independientemente de la cantidad de diaria de tendido de red, el diámetro que se instale o el tipo de red:

Tabla A4.4-8: Utilización eficiente de equipos para montaje de tuberías de redes de polietileno

Equipo	Horas	Equipo	Tarea
Excavación a cielo abierto y tapada	8	Camión volcador	Transporte de materiales y producidos
	6,4	Minicargadora	Apertura y tapada
Colocación de cañería	8	Pick up	Control
	8	Máquina automática para fusión a tope	Electrofusión
	8	Motocompresor	Prueba neumática
	1,6	Minicargadora	Tapada arena

En el siguiente numeral se describen la determinación de los costos unitarios en pesos por horas para estos ítems.

#### 4.4.1.1.2.3 Modelo de costeo equipos

Se determina el costo por hora de los equipos teniendo en cuenta su valor de adquisición, horas de uso anual, vida útil, rendimientos de consumo de combustibles cuando corresponda, entre otros.

Para determinar el costo horario, se considera una vida útil de 10.000 horas y un uso anual de 2.016 horas (12 meses/año \*21 días/mes \*8 horas/día) para todos los equipos por igual, amortizando con tasa del 9%. A su vez se agrega al costo de maquinaria un porcentaje de reparación y repuesto del 0,0091%. Asimismo, se agregan los costos variables de consumo de combustibles y costos de lubricación. Para la determinación del

costo de combustible, se consideraron los rendimientos de la siguiente tabla y los valores del diésel. A su vez, el costo de lubricación equivale a un 30% del costo variable de combustible.

La siguiente tabla, lista los distintos tipos de equipos y vehículos, sus valores de adquisición utilizados en los distintos modelos de valorización y consumo.

Tabla A4.4-9: Costo de equipos

Equipo	Adquisición (\$ 31 de dic 2016)	Consumo (l/h)	Costo total(\$/h)
Máquina automática para fusión a tope	25.000.000	8	9.635,67
Máquina de electrofusión	1.200.000	5	2.858,28
Camión volcador	45.000.000	23	26.598,02
Tunelera	4.500.000	8	5.139,16
Tunelera inteligente	60.000.000	20	28.331,11
Minicargadora	30.274.508	15	19.215,98
Excavadora sin orugas	75.000.000	40	42.001,54
Motoniveladora	90.000.000	35	42.696,60
Retroexcavadora con pala	45.000.000	30	30.231,13
Tiendetubos	55.000.000	35	35.019,62
Camión semirremolque	45.000.000	9,6	11.124,12
Pick up	20.000.000	10,8	12.514,64
Monocompresor	35.000.000	15	22.445,91
Motosoldadora	22.000.000	9	13.848,26
Bomba llenado	28.000.000	12	13.905,15
Bomba Presión	31.500.000	10	10.015,68
Camión arenador	35.000.000	23	24.404,60

Para aquellos equipos que corresponde, se consideró un maquinista por una jornada de trabajo de 8 horas diarias, por 21 días hábiles de trabajo al mes.

#### 4.4.1.1.2.4 Mano de obra cuadrilla de montaje

La mano de obra para el montaje de tuberías de polietileno considera 21 días de trabajos hábiles al mes y rendimientos diarios de “excavación a cielo abierto y tapada” y “colocación de tuberías”. A su vez, se utiliza un rendimiento para la “excavación y tapada” realizada por el zanjero, según el diámetro de la tubería.

Las tareas que se desempeñan, para las actividades de excavación a cielo abierto y tapado y colocación de tuberías con el personal asociado son las siguientes:

- Excavación a cielo abierto y tapado
  - Tareas de señalamiento y limpieza
    - C. Tipo 1: Un ayudante para tareas de señalamiento y limpieza
  - Excavación y tapada
    - C. Tipo 2: Un zanjero

- Colocación de tubería
  - Instalación de tuberías
    - C. Tipo 3: un fusionista y un maestro de segunda

Los rendimientos considerados según el diámetro de tubería para la realización de la “excavación y tapada” realizada por el zanjero son los siguientes:

Tabla A4.4-10: Utilización eficiente de mano obra para montaje de tuberías

Descripción del material	Red tubería
	Excavación y tapada, zanjero (m/día)
Tubería de polietileno 20 mm	10
Tubería de polietileno 32 mm	10
Tubería de polietileno 40 mm	10
Tubería de polietileno 50 mm	10
Tubería de polietileno 63 mm	10

En el siguiente numeral se describen los costos del personal utilizado.

#### 4.4.1.1.2.5 Modelo de cuadrilla de trabajo redes de polietileno

La cuadrilla está compuesta por el siguiente personal con sus respectivos costos totales:

Tabla A4.4-11: Utilización eficiente de mano obra para montaje de tuberías

Cuadrillas de Trabajo		Cantidad p/ c.	Total \$CLP
Cuadrillas de Trabajo	C.Tipo 1 Ayudante p/tareas de señalamiento y limpieza	3	1.409.096,14
	C.Tipo 2 Zanjero	1	584.206,63
	C.Tipo 3 Fusionista y un Maestro de Segunda	2	1.310.837,08
	C.Tipo 4 Fusionista y dos Maestros de Segunda	3	1.895.043,71
	C.Tipo 5 Operador de Tunelera y un Maestro de Segunda	2	1.310.837,08
	C.Tipo 6 Albañil y un Ayudante	2	1.196.329,16
	C.Tipo 7 Maquinista	1	804.768,23
	C.Tipo 8 Instalador y Maestro de Segunda	2	1.168.413,26

#### 4.4.1.1.2.6 Otros costos de obra

El montaje de tuberías considera otros costos varios, entre los cuales se incluyen el costo de jefe de obras, alquiler de oficinas, seguros generales, entre otros, los cuales se especifican en el siguiente listado:

Tabla A4.4-12: Costos mano obra para otros costos de obra para montaje de tuberías

Detalle	Cantidad	Costo Unitario, \$	Costo Total, \$
Jefe Obra con cargas sociales	0,33	3.813.502,84	1.271.167,61
Capataz con cargas sociales	1	1.884.866,73	1.884.866,73
Seguros Generales	1	582.274,00	582.274,00
Alquiler de Oficina de Inspección	1	214.522,00	214.522,00
Telefonía	1	612.920,00	612.920,00
Sereno con cargas sociales	1	696.671,52	696.671,52
Obrador y Vivienda	1	245.168,00	245.168,00
Insumos Vivienda	1	214.522,00	214.522,00
Viáticos personales para la vivienda	1	612.920,00	612.920,00
Baño químico	1	183.876,00	183.876,00
Malla, Carteles de PVC y Vallas	1	612.920,00	612.920,00
Ropa y Pre ocupacional del Personal	9	93.931,00	845.379,00
Seguridad e Higiene	1	1.103.256,00	1.103.256,00
Aportes Profesionales	1	569.836,96	569.836,96

El total general, se divide por la cantidad de días hábiles de trabajo (21 días) y el rendimiento excavación y tapada equivalente a 50 (m/día), para obtener el valor por metro lineal de otros costos de obras.

#### 4.4.1.1.2.7 Beneficio del contratista

Se considera también el beneficio de contratista, el cual corresponde al 20% sobre materiales, materiales de montaje, equipos, mano de obra cuadrilla de montaje y otros costos de obras.

#### 4.4.1.1.2.8 Listado de costos de montaje de tuberías

La siguiente tabla presente los costos de montaje de tuberías según diámetro:

Tabla A4.4-13: Costo unitario tuberías de polietileno, \$/metro lineal

#### 1 Costo unitario montaje tubería de Polietileno 20 mm SDR 11 PE80

Región	Montaje
Arica y Parinacota	\$ 28.872
Tarapacá	\$ 29.118
Antofagasta	\$ 28.834
Atacama	\$ 28.931
Coquimbo	\$ 28.606
Valparaíso	\$ 28.909
O'Higgins	\$ 28.906

Maule	\$ 29.020
Biobío	\$ 28.955
La Araucanía	\$ 28.966
Los Ríos	\$ 28.976
Los Lagos	\$ 28.987
Aysén	\$ 29.026
Magallanes y Antártica	\$ 29.106
Región Metropolitana	\$ 28.925

## 2 Costo unitario montaje tubería de Polietileno 32 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 28.977
Tarapacá	\$ 29.224
Antofagasta	\$ 28.939
Atacama	\$ 29.036
Coquimbo	\$ 28.711
Valparaíso	\$ 29.014
O'Higgins	\$ 29.012
Maule	\$ 29.125
Biobío	\$ 29.060
La Araucanía	\$ 29.071
Los Ríos	\$ 29.081
Los Lagos	\$ 29.092
Aysén	\$ 29.132
Magallanes y Antártica	\$ 29.211
Región Metropolitana	\$ 29.031

## 3 Costo unitario montaje tubería de Polietileno 40 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 29.257
Tarapacá	\$ 29.497
Antofagasta	\$ 29.204
Atacama	\$ 29.290
Coquimbo	\$ 28.958
Valparaíso	\$ 29.255
O'Higgins	\$ 29.252
Maule	\$ 29.368
Biobío	\$ 29.308
La Araucanía	\$ 29.323

Los Ríos	\$ 29.336
Los Lagos	\$ 29.351
Aysén	\$ 29.404
Magallanes y Antártica	\$ 29.509
Región Metropolitana	\$ 29.269

4 Costo unitario montaje tubería de Polietileno 50 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 29.708
Tarapacá	\$ 29.946
Antofagasta	\$ 29.650
Atacama	\$ 29.732
Coquimbo	\$ 29.398
Valparaíso	\$ 29.692
O'Higgins	\$ 29.688
Maule	\$ 29.806
Biobío	\$ 29.748
La Araucanía	\$ 29.764
Los Ríos	\$ 29.779
Los Lagos	\$ 29.795
Aysén	\$ 29.852
Magallanes y Antártica	\$ 29.968
Región Metropolitana	\$ 29.705

5 Costo unitario montaje tubería de Polietileno 63 mm SDR 11 PE80

<b>Región</b>	<b>Montaje</b>
Arica y Parinacota	\$ 30.506
Tarapacá	\$ 30.729
Antofagasta	\$ 30.412
Atacama	\$ 30.468
Coquimbo	\$ 30.117
Valparaíso	\$ 30.393
O'Higgins	\$ 30.388
Maule	\$ 30.515
Biobío	\$ 30.468
La Araucanía	\$ 30.493
Los Ríos	\$ 30.516
Los Lagos	\$ 30.542
Aysén	\$ 30.632

Magallanes y Antártica	\$ 30.813
Región Metropolitana	\$ 30.401

#### 4.4.1.2 Accesorios de Polietileno

##### 4.4.1.2.1 Materiales

Los materiales de polietileno corresponden a todos aquellos necesarios para la instalación de dichos empalmes, los cuales no incluyen la tubería que se desarrolla de forma aparte, ni de la interconexión de tanques, la cual se encuentra incluida en el montaje de tanques.

El listado de materiales se desglosa de forma unitaria y corresponden a los presentados en la siguiente tabla, el cual incorpora su valor unitario actualizado al 31 de diciembre de 2016.

Tabla A4.4-14: Costo unitario material

Descripción	Unidad	Costo Unitario Material
PE 20 mm COPLA	UN	\$ 1.348
PE 32 mm COPLA	UN	\$1.733
PE 40 mm COPLA	UN	\$1.828
PE 50 mm COPLA	UN	\$3.285
PE 63 mm COPLA	UN	\$5.178
Transición PE-Acero 32mm-1", HE	UN	\$5.603
Transición PE-Acero 40mm-1 1/4", HE	UN	\$7.157
Transición PE-Acero 50mm-1 1/2", HE	UN	\$9.047
Transición PE-Acero 63mm-1 3/4", HE	UN	\$11.505
Riser	UN	\$15.809
Válvula de servicio 3/4" Bola	UN	\$3.942
Llave Bola Gas Industrial Hi-Hi 1 1/2"	UN	\$34.996
Válvula Acero Sch150 Ø2 (Bola)	UN	\$121.234

##### 4.4.1.2.2 Montaje

El montaje de los accesorios de empalmes corresponde a la mano de obra requerida para la instalación, la cual se determina en función de la capacidad horaria de instalación. Los valores utilizados, corresponden a los determinados por el consultor del estudio de RG Consultores S.A., citado anteriormente.

En costo de montaje incluye el beneficio del contratista, el cual corresponde al 20% sobre materiales y mano de obra. Para el caso de materiales, se toma el valor correspondiente a los modelos realizados en el Estudio de RG Consultores.

#### 4.4.1.2.2.1 Mano de Obra

El personal involucrado y las capacidades horarias según los modelos y diámetros de conexión se describen en la siguiente tabla:

Tabla A4.4-15: Requerimientos de Mano de Obra cantidad de horas residenciales individuales

Diámetro	Maestro de Primera	Fusionista	Ayudante de Maestro
20mm	0	0,5	0,5
32mm	0	0,5	0,5
40mm	0	0,5	0,5
50mm	0	0,5	0,5
63mm	1	1	3,5

Tabla A4.4-16: Requerimientos de Mano de Obra cantidad de horas residenciales comunitarios

Diámetro	Maestro de Primera	Fusionista	Ayudante de Maestro
20mm	0	1,5	1,5
32mm	0	1,5	1,5
40mm	0	1,5	1,5
50mm	0	1,5	1,5
63mm	1	1,5	3,5

Los datos de remuneraciones se obtienen del estudio Price Waterhouse and Coopers (PWC), con datos referidos a junio del año 2014 sobre un total de 146 empresas a nivel país. La remuneración bruta mes incluye el sueldo base; bonos por Navidad, fiestas patrias y vacaciones; otros imponibles y tributables; colación, movilización, y otros no imponibles ni tributables; renta variable y gratificaciones no garantizadas; comisiones e incentivos por ventas; y gratificación y bonos garantizados. Las obligaciones legales corresponden al 4,2% del sueldo bruto y las provisiones por indemnización por años de servicio alcanzan a 3,6% sobre el mismo valor.

En la tabla siguiente se indican los cargos necesarios para los modelos constructivos utilizados para el montaje de accesorios de empalmes, la remuneración bruta en pesos de diciembre de 2016.

Tabla A4.4-17: Remuneraciones de la mano de obra

Cargo modelo	Otros cargos homologados	Cargo Encuesta	Remuneración
Maestro de Primera	Fusionista	Maestro de primera	726.630
Ayudante	Ayudante de Maestro	Ayudante de maestro	469.699

Sobre los valores de la mano de obra, se considera un beneficio del contratista del 20%

#### 4.4.1.2.2 Beneficio de contratista sobre materiales

Según lo descrito al inicio de presente apartado, el costo de montaje incluye el beneficio del contratista, el cual corresponde al 20% sobre materiales y mano de obra. Para el caso de materiales se determina como el promedio simple del costo de materiales de los modelos presentados por el estudio de RG consultores para un mismo diámetro de tubería de empalme. En la siguiente tabla se presenta los valores de beneficio del contratista por concepto de materiales accesorios, el cual se incluye sobre el valor total del montaje.

Tabla A4.4-18: Tubería de polietileno beneficio del Contratista

Diámetro	Beneficio Contratista
20mm	\$ 11.226
32mm	\$ 15.352
40mm	\$ 20.066
50mm	\$ 32.669 <sup>26</sup>
63mm	\$ 49.053

Los valores por concepto de beneficio de contratista derivados de materiales accesorios, son igual tanto para empalmes individuales como comunitarios.

Se incluyen costos varios en el valor de montaje los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla A4.4-19: Costos varios montaje empalme polietileno

Costo varios de empalme, \$	
Descripción	Costo Unitario Material
20 mm	\$ 5.103
32 mm	\$6.978
40 mm	\$9.121
50 mm	\$14.850

<sup>26</sup> Resultado corresponde a la interpolación de los valores para los diámetros de 40mm y 63 mm

63 mm \$22.297

#### 4.4.1.2.2.3 Listado costo de montaje de accesorios de empalmes

Tabla A4.4-20: Costo montaje empalme

Empalme Residencial Individual de 20 mm	Empalme Residencial Individual de 32mm	Empalme Residencial Individual de 40mm	Empalme Residencial Individual de 50mm	Empalme Residencial Individual de 63mm
\$24.727	\$26.602	\$33.460	\$51.791	\$96.068

Empalme Residencial Comunitario de 20 mm	Empalme Residencial Comunitario de 32mm	Empalme Residencial Comunitario de 40mm	Empalme Residencial Comunitario de 50mm	Empalme Residencial Comunitario de 63mm
\$29.917	\$31.792	\$38.650	\$56.981	\$96.068

El costo de montaje de accesorios aplica ya sea por la instalación de uno o de todos los componentes de materiales descritos en la sección anterior necesarios para cada empalme.

## 4.4.2 EMPALMES DE COBRE

### 4.4.2.1 Tuberías de cobre

El costo de las tuberías, según tipo, corresponde al costo de adquisición de este último. Los valores y tipos de tuberías, se obtienen del estudio de Gasthermica.

Los costos de tuberías incluyen materiales, mano de obra, materiales para montaje y/o *fitting*, gastos generales y beneficio del contratista. Las distintas modelaciones de tuberías consideran si ésta es aérea o soterrada.

El cálculo del costo unitario de las tuberías se realiza en base a una cubicación estándar, donde se considera la instalación de 40 metros lineales de redes diarias, a cuya cubicación se agregan los accesorios necesarios para llevar a cabo la instalación.

Para todos los casos, se incluyó un costo de flete según la región, elaborado a partir de los modelos propuestos por el estudio de RG Consultores anteriormente citado.

#### 4.4.2.1.1 Materiales de tuberías de cobre

El costo de materiales, corresponde al costo de adquisición de la tubería de cobre, el cual incluye el valor de transporte a cada capital regional del país.

#### 4.4.2.1.1.1 Material

Los precios de mercado de adquisición de las tuberías de cobre corresponden a cotizaciones realizadas por el consultor del estudio de Gasthermica, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla A4.4-21: Costo de materiales para tuberías de cobre según diámetro, metro lineal

Detalle	unidad	Costo Unitario
Cañería cobre tipo L 3/8"	m	\$ 1.586
Cañería cobre tipo L 1/2"	m	\$ 2.205
Cañería cobre tipo L 3/4"	m	\$ 3.549
Cañería cobre tipo L 1"	m	\$ 5.156
Cañería cobre tipo L 1 1/4"	m	\$ 7.203
Cañería cobre tipo L 1 1/2"	m	\$ 9.345
Cañería cobre tipo L 2"	m	\$ 14.490

#### 4.4.2.1.1.2 Transporte

Al costo de adquisición de las tuberías se aplica un recargo por concepto de flete regional, el cual se calcula según la distancia entre la Región Metropolitana y las capitales regionales del país y la capacidad de carga del medio de transporte, determinando un porcentaje de recargo sobre el valor de material. El costo del flete por kilómetro es \$2.015,6 pesos chilenos al 31 de diciembre de 2016.

Las capacidades de carga máxima transporte en metros de tuberías, según sus diámetros son las siguientes:

Tabla A4.4-22: Cantidad de metros de carga de material de tuberías

Descripción del material	Cantidad de metros de carga
Cañería cobre tipo L 3/8"	25.424
Cañería cobre tipo L 1/2"	17.689
Cañería cobre tipo L 3/4"	11.144
Cañería cobre tipo L 1"	7.724
Cañería cobre tipo L 1 1/4"	5.708
Cañería cobre tipo L 1 1/2"	4.433
Cañería cobre tipo L 2"	2.885

Los kilómetros a cada capital regional, son los siguientes:

Tabla A4.4-23: Distancia Capitales regionales

Región	Distancia, km
Arica y Parinacota	2.036

Tarapacá	1.755
Antofagasta	1.337
Atacama	807
Coquimbo	471
Valparaíso	120
O'Higgins	80
Maule	256
Biobío	497
La Araucanía	676
Los Ríos	846
Los Lagos	1.033
Aysén	1.693
Magallanes y Antártica	3.020
Región Metropolitana	0

Los recargos de flete según diámetro y capital regional son los siguientes:

Tabla A4.4-24: Recargo de flete tubería de cobre

	Tipo L 3/8"	Tipo L 1/2"	Tipo L 3/4"	Tipo L 1"	Tipo L 1 1/4"	Tipo L 1 1/2"	Tipo L 2"
Arica y Parinacota	\$ 161	\$ 232	\$ 368	\$ 531	\$ 719	\$ 926	\$ 1.423
Tarapacá	\$ 139	\$ 200	\$ 317	\$ 458	\$ 620	\$ 798	\$ 1.226
Antofagasta	\$ 106	\$ 152	\$ 242	\$ 349	\$ 472	\$ 608	\$ 934
Atacama	\$ 64	\$ 92	\$ 146	\$ 211	\$ 285	\$ 367	\$ 564
Coquimbo	\$ 37	\$ 54	\$ 85	\$ 123	\$ 166	\$ 214	\$ 329
Valparaíso	\$ 10	\$ 14	\$ 22	\$ 31	\$ 42	\$ 55	\$ 84
O'Higgins	\$ 6	\$ 9	\$ 14	\$ 21	\$ 28	\$ 36	\$ 56
Maule	\$ 20	\$ 29	\$ 46	\$ 67	\$ 90	\$ 116	\$ 179
Biobío	\$ 39	\$ 57	\$ 90	\$ 130	\$ 176	\$ 226	\$ 347
La Araucanía	\$ 54	\$ 77	\$ 122	\$ 176	\$ 239	\$ 307	\$ 472
Los Ríos	\$ 67	\$ 96	\$ 153	\$ 221	\$ 299	\$ 385	\$ 591
Los Lagos	\$ 82	\$ 118	\$ 187	\$ 270	\$ 365	\$ 470	\$ 722
Aysén	\$ 134	\$ 193	\$ 306	\$ 442	\$ 598	\$ 770	\$ 1.183
Magallanes y Antártica	\$ 239	\$ 344	\$ 546	\$ 788	\$ 1.066	\$ 1.373	\$ 2.110
Región Metropolitana	-	-	-	-	-	-	-

#### 4.4.2.1.1.3 Listado Costo de materiales de tuberías

Dado el costo del material puesto en Región Metropolitana, el porcentaje de flete indicado en la tabla anterior, se obtiene el costo unitario del material de tuberías de cobre.

Tabla A4.4-25: Costo unitario tuberías de cobre, \$/metro lineal

1 Costo unitario material y transporte tubería de cobre ¾"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 1.747
Tarapacá	\$ 1.725
Antofagasta	\$ 1.692
Atacama	\$ 1.650
Coquimbo	\$ 1.623
Valparaíso	\$ 1.596
O'Higgins	\$ 1.592
Maule	\$ 1.606
Biobío	\$ 1.625
La Araucanía	\$ 1.640
Los Ríos	\$ 1.653
Los Lagos	\$ 1.668
Aysén	\$ 1.720
Magallanes y Antártica	\$ 1.825
Región Metropolitana	\$ 1.586

2 Costo unitario material y transporte tubería de cobre ½"

<b>Región</b>	<b>Materiales +Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 2.437
Tarapacá	\$ 2.405
Antofagasta	\$ 2.357
Atacama	\$ 2.297
Coquimbo	\$ 2.259
Valparaíso	\$ 2.219
O'Higgins	\$ 2.214
Maule	\$ 2.234
Biobío	\$ 2.262
La Araucanía	\$ 2.282
Los Ríos	\$ 2.301
Los Lagos	\$ 2.323
Aysén	\$ 2.398
Magallanes y Antártica	\$ 2.549
Región Metropolitana	\$ 2.205

3 Costo unitario material y transporte tubería de cobre ¾"

<b>Región</b>	<b>Materiales + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 3.917
Tarapacá	\$ 3.866
Antofagasta	\$ 3.791
Atacama	\$ 3.695
Coquimbo	\$ 3.634
Valparaíso	\$ 3.571
O'Higgins	\$ 3.563
Maule	\$ 3.595
Biobío	\$ 3.639
La Araucanía	\$ 3.671
Los Ríos	\$ 3.702
Los Lagos	\$ 3.736
Aysén	\$ 3.855
Magallanes y Antártica	\$ 4.095
Región Metropolitana	\$ 3.549

4 Costo unitario material y transporte tubería de cobre 1"

<b>Región</b>	<b>Materiales + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 5.687
Tarapacá	\$ 5.614
Antofagasta	\$ 5.505
Atacama	\$ 5.367
Coquimbo	\$ 5.279
Valparaíso	\$ 5.187
O'Higgins	\$ 5.177
Maule	\$ 5.223
Biobío	\$ 5.286
La Araucanía	\$ 5.332
Los Ríos	\$ 5.377
Los Lagos	\$ 5.426
Aysén	\$ 5.598
Magallanes y Antártica	\$ 5.944
Región Metropolitana	\$ 5.156

5 Costo unitario material y transporte tubería de cobre 1 ¼"

<b>Región</b>	<b>Materiales + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 7.922
Tarapacá	\$ 7.823
Antofagasta	\$ 7.675
Atacama	\$ 7.488
Coquimbo	\$ 7.369
Valparaíso	\$ 7.245
O'Higgins	\$ 7.231
Maule	\$ 7.293
Biobío	\$ 7.379
La Araucanía	\$ 7.442
Los Ríos	\$ 7.502
Los Lagos	\$ 7.568
Aysén	\$ 7.801
Magallanes y Antártica	\$ 8.269
Región Metropolitana	\$ 7.203

6 Costo unitario material y transporte tubería de cobre 1 ½"

<b>Región</b>	<b>Materiales + Transporte</b>
Arica y Parinacota	\$ 10.271
Tarapacá	\$ 10.143
Antofagasta	\$ 9.953
Atacama	\$ 9.712
Coquimbo	\$ 9.559
Valparaíso	\$ 9.400
O'Higgins	\$ 9.381
Maule	\$ 9.461
Biobío	\$ 9.571
La Araucanía	\$ 9.652
Los Ríos	\$ 9.730
Los Lagos	\$ 9.815
Aysén	\$ 10.115
Magallanes y Antártica	\$ 10.718
Región Metropolitana	\$ 9.345

7 Costo unitario material y transporte tubería de cobre 2"

Región	Materiales + Transporte
Arica y Parinacota	\$ 15.913
Tarapacá	\$ 15.716
Antofagasta	\$ 15.424
Atacama	\$ 15.054
Coquimbo	\$ 14.819
Valparaíso	\$ 14.574
O'Higgins	\$ 14.546
Maule	\$ 14.669
Biobío	\$ 14.837
La Araucanía	\$ 14.962
Los Ríos	\$ 15.081
Los Lagos	\$ 15.212
Aysén	\$ 15.673
Magallanes y Antártica	\$ 16.600
Región Metropolitana	\$ 14.490

**4.4.2.1.2 Montaje de tuberías de cobre**

El montaje, incluye materiales de montaje, equipos, mano de obra, y otros costos de obras, necesarios para la ejecución de las actividades, ya sean estas para tuberías aéreas o subterráneas.

El cálculo del costo unitario del montaje de tuberías se realiza en base a una cubicación estándar, donde se considera la instalación de 40 metros lineales de redes diarias, a cuya cubicación se agregan los accesorios necesarios para llevar a cabo la instalación.

La siguiente tabla describe los materiales de montaje, sin considerar aquellos materiales necesarios de instalación requeridas para dejar subterránea o aérea.

Tabla A4.4-26: Cantidad de materiales para tuberías de cobre según diámetro

Detalle	unidad	Diámetro						
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Codo cobre 3/8"	cu	12	0	0	0	0	0	0
Codo cobre 1/2"	cu	0	12	0	0	0	0	0
Codo cobre 3/4"	cu	0	0	12	0	0	0	0
Codo cobre 1"	cu	0	0	0	12	0	0	0
Codo cobre 1 1/4"	cu	0	0	0	0	12	0	0
Codo cobre 1 1/2"	cu	0	0	0	0	0	12	0
Codo cobre 2"	cu	0	0	0	0	0	0	12

Copla unión cobre 3/8"	cu	7	0	0	0	0	0	0
Copla unión cobre 1/2"	cu	0	7	0	0	0	0	0
Copla unión cobre 3/4"	cu	0	0	7	0	0	0	0
Copla unión cobre 1"	cu	0	0	0	7	0	0	0
Copla unión cobre 1 1/4"	cu	0	0	0	0	7	0	0
Copla unión cobre 1 1/2"	cu	0	0	0	0	0	7	0
Copla unión cobre 2"	cu	0	0	0	0	0	0	7
Barra soldadura 6% plata ( SP6 )	cu	7	9	11	10	18	21	26
Fundente soldadura a la plata	gr	100	100	130	150	150	180	250
Lija metal N°80	Pliego	2	2	3	4	5	5	6
Carga de gas 5kg	kg	2	5	6	7,5	8	9	10

Tabla A4.4-27: Costo de materiales para tuberías de cobre según diámetro

Detalle	unidad	Costo Unitario
Codo cobre 3/8"	cu	\$ 227
Codo cobre 1/2"	cu	\$ 275
Codo cobre 3/4"	cu	\$ 627
Codo cobre 1"	cu	\$ 1.229
Codo cobre 1 1/4"	cu	\$ 2.016
Codo cobre 1 1/2"	cu	\$ 2.848
Codo cobre 2"	cu	\$ 4.928
Copla unión cobre 3/8"	cu	\$ 58
Copla unión cobre 1/2"	cu	\$ 83
Copla unión cobre 3/4"	cu	\$ 198
Copla unión cobre 1"	cu	\$ 388
Copla unión cobre 1 1/4"	cu	\$ 557
Copla unión cobre 1 1/2"	cu	\$ 806
Copla unión cobre 2"	cu	\$ 1.504
Barra soldadura 6% plata ( SP6 )	cu	\$ 900
Fundente soldadura a la plata	gr	\$ 45
Lija metal N°80	Pliego	\$ 320
Carga de gas 5kg	kg	\$ 1.460

A la vez parte de la mano de obra se requiere para la instalación de la tubería, indistintamente si esta fuere aérea o subterránea, la cual se describen en la siguiente tabla:

Tabla A4.4-28: Mano de obra de instalación de tuberías

Detalle	unidad	Diámetro						
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Gasfiter	Hrs	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5	3
Ayudante de Gasfiter	Hrs	1,5	1,5	1,5	2	2	2,5	3

La siguiente tabla describe los valores diarios del personal el cual incluye los componentes descritos en el párrafo anterior.

Tabla A4.4-29: Costo personal

Item	\$/día
Gasfiter	\$ 31.574
Ayudante de Gasfiter	\$ 23.905

#### 4.4.2.1.3 Montaje Tuberías Aéreas

Corresponde a aquellas tuberías montadas externas o de superficie y en edificios, en la cual se requiere para su montaje de la mano de obra necesaria para el pintado de la tubería, soldado e instalación en altura, a su vez se requiere adicionalmente de los materiales para instalar de forma aérea, los cuales corresponden a las abrazaderas, tarugos y tornillos.

Los insumos y materiales necesarios para el proceso de pintado se presentan en la siguiente tabla:

Tabla A4.4-30: Materiales e insumos de pintura

Detalle	unidad	Diámetro						
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2
Pintura esmalte amarillo rey	lt	0,183	0,244	0,366	0,488	0,610	0,732	0,976
Brocha 3/4"	cu	0,25	1	1	1	1	1	1
Diluyente sintético	lt	0,09	0,12	0,18	0,24	0,31	0,37	0,49

En la siguiente tabla se presentan los costos de materiales e insumos para la pintura:

Tabla A4.4-31: Costo de materiales para proceso de pintado

Detalle	unidad	Costo Unitario
Pintura esmalte amarillo rey	lt	\$ 6.462
Brocha 3/4"	cu	\$ 1.400
Diluyente sintético	lt	\$ 1.731

Las tuberías aéreas requieren de sujeción, para lo cual se consideran las siguientes maquinarias y materiales:

Tabla A4.4-32: Cantidad de materiales para tuberías de cobre según diámetro

Detalle	unidad	Diámetro						
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Abrazadera cobre 3/8"	cu	20	-	-	-	-	-	-
Abrazadera cobre 1/2"	cu	-	20	-	-	-	-	-
Abrazadera cobre 3/4"	cu	-	-	20	-	-	-	-
Abrazadera cobre 1"	cu	-	-	-	20	-	-	-
Abrazadera cobre 1 1/4"	cu	-	-	-	-	20	-	-
Abrazadera cobre 1 1/2"	cu	-	-	-	-	-	20	-
Abrazadera cobre 2"	cu	-	-	-	-	-	-	20
Tarugo nylon 6 mm	cu	80	-	-	-	-	-	-
Tornillo roscata 6 mm x 1"	cu	80	-	-	-	-	-	-
Tarugo nylon 8 mm	cu	-	80	80	80	80	-	-
Tornillo roscata 8 mm x 1 1/2"	cu	-	80	80	80	80	-	-
Tarugo nylon 10 mm	cu	-	-	-	-	-	80	80
Tornillo roscata 10 mm x 1 1/2"	cu	-	-	-	-	-	80	80
Arriendo taladro percutor	día	1	1	1	2	2	2	2

En la siguiente tabla se presentan los costos de materiales e insumos para la sujeción:

Tabla A4.4-33: Costo de materiales para tuberías de cobre según diámetro

Detalle	unidad	Costo Unitario
Abrazadera cobre 3/8"	cu	\$ 69
Abrazadera cobre 1/2"	cu	\$ 80
Abrazadera cobre 3/4"	cu	\$ 95
Abrazadera cobre 1"	cu	\$ 183
Abrazadera cobre 1 1/4"	cu	\$ 234
Abrazadera cobre 1 1/2"	cu	\$ 287
Abrazadera cobre 2"	cu	\$ 323
Tarugo nylon 6 mm	cu	\$ 63
Tornillo roscata 6 mm x 1"	cu	\$ 8
Tarugo nylon 8 mm	cu	\$ 102
Tornillo roscata 8 mm x 1 1/2"	cu	\$ 27
Tarugo nylon 10 mm	cu	\$ 153
Tornillo roscata 10 mm x 1 1/2"	cu	\$ 32
Arriendo taladro percutor	día	\$ 2.850

La mano de obra requerida para el montaje de tuberías áreas corresponde a un jornal adicional para el desarrollo de las actividades de pintado e instalación de las abrazaderas.

#### 4.4.2.1.4 Montaje Tuberías Subterráneas

Corresponde a aquellas tuberías instaladas de forma soterrada, en la cual se requiere para su montaje de la mano de obra necesaria el desarrollo de las actividades de excavación y retape.

Los insumos y materiales necesarios para el proceso de excavación y retape se presentan en la siguiente tabla:

Tabla A4.4-34: Materiales de excavación y retape

Detalle	unidad	Diámetro						
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Arena gruesa	m3	0,126	0,127	0,131	0,135	0,138	0,142	0,148
Mezcla pobre	ml	1	1	1	1	1	1	1

En la siguiente tabla se presentan los costos de materiales e insumos para la excavación y retape:

Tabla A4.4-35: Costo de materiales para proceso de excavación y retape

Detalle	unidad	Costo Unitario
Arena gruesa	m3	\$ 19.800
Mezcla pobre	mt	\$ 2.715

La mano de obra requerida para el montaje de tuberías subterráneas corresponde a dos jornales adicionales para el desarrollo de las actividades de excavación y retape, considerando un rendimiento de zanje del personal de 15 metros por día.

#### 4.4.2.2 Accesorios de Cobre

##### 4.4.2.2.1 Materiales

Los materiales de cobre corresponden a todos aquellos necesarios para la instalación de dichos empalmes, los cuales no incluyen la tubería que se desarrolla de forma aparte, ni de la interconexión de tanques, la cual se encuentra incluida en el montaje de tanques.

El listado de materiales se desglosa de forma unitaria y corresponden a los presentados en la siguiente tabla, el cual incorpora su valor unitario actualizado al 31 de diciembre de 2016.

Descripción	Unidad	Costo Unitario Material
Válvula bola gas 1/2"	UN	\$3.904
Válvula bola gas 3/4"	UN	\$5.248
Válvula bola gas 1"	UN	\$8.640
Válvula bola gas 1 1/4"	UN	\$16.000
Válvula bola gas 1 1/2"	UN	\$24.960

Válvula bola gas 2"	UN	\$30.720
Terminal bronce SO-HE 1/2"	UN	\$ 515
Terminal bronce SO-HE 3/4"	UN	\$ 782
Terminal bronce SO-HE 1"	UN	\$ 986
Terminal bronce SO-HE 1 1/4"	UN	\$ 1.760
Terminal bronce SO-HE 1 1/2"	UN	\$ 3.405
Terminal bronce SO-HE 2"	UN	\$ 6.816

---

#### 4.4.2.2 Montaje

La mano de obra requerida para el montaje de los accesorios de cobre corresponde a un jornal y a un técnico de gas clase 3 SEC para el desarrollo de las actividades de montaje de los accesorios de cobre. El tiempo requerido es de 0,3 días para el desarrollo de las actividades.

#### 4.5 ANEXO MODELO PARA TUBERÍAS COMUNITARIAS

El modelo de tuberías comunitarias, se realiza a partir de la información del Estudio de RG Consultores, aplicando los criterios que se sugieren en dicho informe. En el caso de las tuberías de cobre, los valores de costo unitario utilizados provienen del Estudio de Gasthermica.

Los costos de materiales y montaje de tuberías de polietileno se detallan en el Anexo 4.4.1.1 y el de tuberías de cobre en el Anexo 4.4.2.1

El recargo por *fittings* para el modelo de tuberías comunitarias es de 10,6% y se aplica sobre el material tubería, correspondiendo al promedio de los recargos considerados en los Informes Técnicos Definitivos a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de Gas de las distintas empresas.

Los costos de tuberías comunitarias, incluyen costos por conceptos de ingeniería y gastos generales, los cuales se calculan como un recargo porcentual de la suma de los costos de materiales y montaje.

Los recargos por ingeniería y gastos generales son de 8,79% y 10,13% respectivamente, y corresponden a los valores de los análisis realizados por el Panel de Expertos en los dictámenes emitidos a propósitos de los Informes Técnicos Definitivos a que se refiere el artículo 33 bis de la Ley de Servicios de gas de las distintas empresas.

## 4.6 ANEXO COEFICIENTES DE INDEXACIÓN

Los coeficientes de indexación permiten la actualización de la valorización de las instalaciones de gas transferibles a sus valores reales, a cualquier mes dentro del cuatrienio de vigencia de este Informe.

La Resolución CNE N° 688 establece que la Comisión utilizará los siguientes indicadores para los coeficientes de indexación:

- El “Consumer Price Index” (CPI) publicado por el Bureau of Labor Statics<sup>27</sup>;
- El promedio mensual del precio del dólar observado, publicado por el Banco Central de Chile (DOL), y
- El Índice de Precios al Consumidor (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Los indexadores CPI y DOL se utilizan para los componentes de costo relacionados con insumos o bienes de capitales importados, y el indexador IPC para los componentes de costo relacionados con insumos o bienes de capital nacionales.

De este modo, las fórmulas de indexación a aplicar son las siguientes:

$$\text{Valor Instalación}_{i,j} = \text{Valor Instalación}_{i,0} \cdot \left[ \alpha \cdot \frac{\text{IPC}_j}{\text{IPC}_0} + \beta \cdot \frac{\text{CPI}_j}{\text{CPI}_0} \cdot \frac{\text{DOL}_j}{\text{DOL}_0} \right]$$

En la fórmula anterior los subíndices “i”, “j” denotan la instalación “i” que se está indexando para aplicar en el mes “j”, mientras que los subíndices “0” corresponden a los valores base de los índices.

Los valores de los ponderadores  $\alpha$  y  $\beta$  se determinan a partir de la estructura y composición de las distintas componentes de costo.

Los valores bases para los índices definidos previamente son los que a continuación se indican debiendo considerarse un desfase de dos meses para su aplicación:

**Tabla A6.1: Valores base para índice de fórmulas indexadoras**

Índice	Valor	Fecha
<i>DOL</i> <sub>0</sub>	667,17	Diciembre de 2016
<i>IPC</i> <sub>0</sub>	113,88	Diciembre de 2016
<i>CPI</i> <sub>0</sub>	241,432	Diciembre de 2016

Para cada una de las instalaciones de gas transferibles la CNE determina los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  de acuerdo a la clasificación que se detalla:

**Tabla A6.2: Detalle de instalaciones a indexar**

<sup>27</sup> El valor de CPI se encuentra en el sitio web <http://data.bls.gov/cgi-bin/srgate>, clave “CUUR0000SA0”, identificación “CONSUMER PRICE INDEX-ALL URBAN CONSUMERS (CPI)”

<b>Instalación</b>	
1 Central de GLP	1.1 Material + Transporte
	1.2 Montaje
	1.3 Accesibilidad, Certificación e Inspección Periódica de Tanque y Reja de Seguridad
	1.4 Certificación de Tanque
	1.5 Inspección Periódica de Tanque
	1.6 Vaporizadores
2 Medidores	2.1 Material + Transporte
	2.2 Montaje
	2.3 Micro-corrector de flujo
3 Reguladores	3.1 Material + Transporte
	3.2 Montaje
4 Empalmes	4.1 Material + Transporte
	4.2 Montaje
5 Tuberías Comunitarias	5.1 Material + Transporte
	5.2 Montaje
	5.3 Rotura y Reposición de Pavimentos

Determinación de los coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$

1 Central de GLP:

1.1 Material + Transporte: la determinación de los coeficientes se realiza separando el valor del material del transporte a cada una de las regiones para cada uno de las capacidades de tanques de tipo subterráneo, de igual forma se procede para los tanques de tipo aéreo. Posteriormente el coeficiente se determina como el promedio de los coeficientes obtenidos para ambos tipos. En esta determinación se supone que el material responde íntegramente al mercado internacional mientras que el transporte responde al mercado nacional.

**Tabla A6.3: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Central GLP - Material + Transporte**

Coefficiente promedio índice internacional tanques aéreos	0,883796449
Coefficiente promedio índice internacional tanques subterráneos	0,906924584
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,8954</b>
Coefficiente promedio índice nacional tanques aéreos	0,116203551

Coefficiente promedio índice nacional tanques subterráneos	0,093075416
$\alpha$	<b>0,1046</b>

1.2 Montaje: la determinación de los coeficientes se realiza suponiendo que el montaje responde íntegramente al mercado nacional.

**Tabla A6.4: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Central GLP- Montaje**

Coefficiente índice internacional Central GLP	0
$\beta$	<b>0</b>
Coefficiente índice nacional Central GLP	1
$\alpha$	<b>1</b>

1.3 Otros Costos: la determinación de los coeficientes se realiza suponiendo que el costo por accesibilidad responde íntegramente al mercado nacional.

**Tabla A6.5: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Central GLP – Accesibilidad, Certificación e Inspección periódica de tanques y Reja de Seguridad**

Coefficiente Otros Costos índice internacional	0
$\beta$	<b>0</b>
Coefficiente Otros costos índice nacional	1
$\alpha$	<b>1</b>

1.4 Vaporizadores: En esta determinación se supone que el material (vaporizador) responde íntegramente al mercado internacional mientras que el montaje responde al mercado nacional.

## 2 Medidores

2.1 Material + Transporte: la determinación de los coeficientes se realiza separando el valor del material del transporte a cada una de las regiones para cada uno de los tipos de medidores. Posteriormente el coeficiente se determina como el promedio de los coeficientes obtenidos para todos los tipos de medidores listados. En esta determinación se supone que el material responde íntegramente al mercado internacional mientras que el transporte responde al mercado nacional.

**Tabla A6.8: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Medidores – Material + Transporte**

Coefficiente promedio índice internacional Medidores	0,976972650
$\beta$	<b>0,9770</b>

Coeficiente promedio índice nacional Medidores	0,023027350
$\alpha$	<b>0,0230</b>

2.2 Montaje: la determinación de los coeficientes se realiza suponiendo que el montaje responde íntegramente al mercado nacional.

**Tabla A6.10: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Medidores – Montaje**

Coeficiente índice internacional Medidores	0
$\beta$	<b>0</b>
Coeficiente índice nacional Medidores	1
$\alpha$	<b>1</b>

### 3 Reguladores

3.1 Material + Transporte: la determinación de los coeficientes se realiza separando el valor del material del transporte a cada una de las regiones para cada uno de los tipos de medidores. Posteriormente el coeficiente se determina como el promedio de los coeficientes obtenidos para todos los tipos de reguladores listados. En esta determinación se supone que el material responde íntegramente al mercado internacional mientras que el transporte responde al mercado nacional.

**Tabla A6.11: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Reguladores – Material + Transporte**

Coeficiente promedio índice internacional Reguladores	0,96218159
$\beta$	<b>0,9622</b>
Coeficiente promedio índice nacional Reguladores	0,03781841
$\alpha$	<b>0,0378</b>

3.2 Montaje: la determinación de los coeficientes se realiza suponiendo que el montaje responde íntegramente al mercado nacional.

**Tabla A6.12: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Reguladores – Montaje**

Coeficiente índice internacional Reguladores	0
$\beta$	<b>0</b>
Coeficiente índice nacional Reguladores	1
$\alpha$	<b>1</b>

### 4 Empalmes

4.1 Material + Transporte: en este caso el material empalme se compone de tubería y accesorios y la determinación de los coeficientes se realiza separando el valor del material del transporte a cada una de las regiones para cada uno de los diámetros por tipo de material del empalme (polietileno/cobre). Posteriormente el coeficiente se determina como el promedio de los coeficientes obtenidos para todos los tipos de material de empalme listados. En esta determinación se supone que la componente tubería del empalme responde íntegramente al mercado internacional mientras que el transporte y los accesorios del empalme responde íntegramente al mercado nacional.

**Tabla A6.13: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Empalme – Material + Transporte**

Coeficiente promedio índice internacional Empalme tubería polietileno	0,8514
Coeficiente promedio índice internacional Empalme tubería cobre	0,9550
Coeficiente promedio índice internacional Empalme accesorios polietileno	1,0000
Coeficiente promedio índice internacional Empalme accesorios cobre	1,0000
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,9516</b>
<hr/>	
Coeficiente promedio índice nacional Empalme tuberías polietileno	0,1486
Coeficiente promedio índice nacional Empalme tuberías cobre	0,0450
Coeficiente promedio índice nacional Empalme accesorios polietileno	0,0000
Coeficiente promedio índice nacional Empalme accesorios cobre	0,0000
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,0484</b>

4.2 Montaje: la determinación de los coeficientes se realiza considerando que durante el montaje de los empalmes se requiere, además de insumos que responden al mercado nacional, de la utilización de maquinarias que responden íntegramente al mercado internacional.

**Tabla A6.14: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Empalme – Montaje**

Coeficiente promedio índice internacional Empalme tubería polietileno	0,2905
Coeficiente promedio índice internacional Empalme tubería cobre	0,2035
Coeficiente promedio índice internacional Empalme accesorios polietileno	0,0000
Coeficiente promedio índice internacional Empalme accesorios cobre	0,0000
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,1235</b>
<hr/>	
Coeficiente promedio índice nacional Empalme tuberías polietileno	0,7095
Coeficiente promedio índice nacional Empalme tuberías cobre	0,7965

Coficiente promedio índice nacional Empalme accesorios polietileno	1,0000
Coficiente promedio índice nacional Empalme accesorios cobre	1,0000
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,8765</b>

## 5 Tuberías Comunitarias

5.1 Material + Transporte: la determinación de los coeficientes se realiza separando el valor del material del transporte a cada una de las regiones para cada uno de los diámetros por tipo de tubería comunitaria. Posteriormente el coeficiente se determina como el promedio de los coeficientes obtenidos para todos los tipos de tuberías comunitarias listadas. En esta determinación se supone que el material responde íntegramente al mercado internacional mientras que el transporte responde al mercado nacional.

**Tabla A6.15: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Tuberías Comunitarias – Material + Transporte**

Coficiente promedio índice internacional Tuberías Comunitarias polietileno	0,8514
Coficiente promedio índice internacional Tuberías Comunitarias cobre	0,9550
Coficiente promedio índice internacional Accesorios de Tuberías Comunitarias polietileno	1
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,9355</b>
Coficiente promedio índice nacional Tuberías Comunitarias polietileno	0,1486
Coficiente promedio índice nacional Tuberías Comunitarias cobre	0,0449
Coficiente promedio índice nacional Accesorios de Tuberías Comunitarias polietileno	0
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,0645</b>

5.2 Montaje: la determinación de los coeficientes se realiza considerando que durante el montaje se requiere, además de insumos que responden al mercado nacional, de la utilización de maquinarias que responden íntegramente al mercado internacional.

**Tabla A6.16: Coeficientes de indexación  $\alpha$  y  $\beta$  para Tuberías Comunitarias – Montaje**

Coficiente promedio índice internacional Tuberías Comunitarias polietileno	0,2905
Coficiente promedio índice internacional Tuberías Comunitarias cobre	0,3275
Coficiente promedio índice internacional Accesorios de Tuberías Comunitarias polietileno	0
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,1878</b>
Coficiente promedio índice nacional Tuberías Comunitarias polietileno	0,7095
Coficiente promedio índice nacional Tuberías Comunitarias cobre	0,6725
Coficiente promedio índice nacional Accesorios de Tuberías Comunitarias polietileno	1
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,8122</b>

**ARTÍCULO SEGUNDO:** De conformidad a lo establecido en el artículo 19° y segundo transitorio de la Resolución CNE N° 688, establézcanse, desde la fecha de publicación del presente resolución y hasta el 30 de junio de 2018, como valor de los índices contenidos en las fórmulas de indexación a que se refiere el numeral 2.5. del Informe Final de Valorización de Instalaciones de Gas, que la presente resolución aprueba, los señalados en la siguiente tabla:

Mes de Aplicación	CPI	DOL	IPC
jun-18	250,546	600,55	117,66

**Donde:**

- CPI: corresponde al Consumer Price Index, clave "CUUR0000SA0", publicado por *Bureau of Labor Statistic* de Estados Unidos.
- DOL: Dólar Observado, publicado por el Banco Central de Chile.
- IPC: Índice Precio al Consumidor, Publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas.

**ARTÍCULO TERCERO:** Notifíquese la presente resolución a las empresas distribuidoras de gas, concesionadas y no concesionadas, y a las empresas que presten el servicio de gas a granel, mediante correo electrónico.

**Anótese, notifíquese y publíquese en sitio web institucional.**



*Carolina Zelaya Ríos*  
**CAROLINA ZELAYA RÍOS**  
SECRETARIA EJECUTIVA (S)  
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA



MMA/JMA/YSM/DPM/AOM/gav

**DISTRIBUCIÓN:**

- Metrogas S.A.
- GasValpo Spa.
- Intergas S.A.
- GasSur S.A.
- Empresas Lipigas S.A.
- Gasco Magallanes (Gasco S.A.)
- Gasco GLP S.A.
- Abastible S.A.
- Uligas Ltda.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles
- Departamento Jurídico CNE
- Departamento Hidrocarburos CNE
- Oficina de Partes CNE