

# ESTUDIO DE MERCADO DE TUBERÍAS DE PVC PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN BOLIVIA

---

2017



**AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE EMPRESAS**

## RESUMEN EJECUTIVO

El sector de la producción, distribución y comercialización de tuberías de PVC se encuentra directamente relacionada con el de la construcción, por constituir uno de sus principales insumos y materiales, las tuberías de PVC se producen a través del proceso de extrusión y la materia prima empleada en su elaboración es el policloruro de vinilo o PVC. Según el destino de las tuberías de PVC, estas se clasifican en tres tipos: i) para agua potable, ii) para desagüe y iii) para cableado eléctrico. Categorizadas de acuerdo a sus distintas variedades y hasta un diámetro nominal de 12 pulgadas (“). En el periodo de análisis (2012-2016), el volumen de producción en Bolivia de tuberías de PVC destinado al cableado eléctrico se incrementó en un 11,24 %, reportando el 2016, en cantidad, 9,77 millones (MM) de piezas, seguido de las tuberías para desagüe en un 8,86 % o su equivalente a 2,41 MM de piezas. Por el contrario, las tuberías destinadas al transporte de agua potable disminuyeron su producción en un 10,28 %, al representar el año 2016 alrededor de 1,82 MM de piezas. Las ventas de tuberías de PVC, por volumen de piezas, están lideradas en un 67,33 % por las utilizadas en el cableado eléctrico, seguida por las tuberías para desagüe, en un 17,10 %, y para agua potable en un 15,57 %. En el interior de cada tipo de tuberías se encuentra una diversa variedad, diferenciada por su espesor, presión, flexibilidad, diámetro, longitud y tipo de unión. El consumo de tuberías de PVC está concentrado en los departamentos de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba. Las tuberías de PVC para agua potable, en el periodo 2012-2016, generaron para las empresas consideradas en el presente estudio, un ingreso promedio de Bs 121 MM, las tuberías para desagüe produjeron alrededor de Bs 90 MM y las tuberías para cableado eléctrico alcanzaron los Bs 35 MM. El precio promedio de los tres tipos de tuberías de PVC, en todas sus variedades, sufrió una disminución general en el rango del 9 % y 30 %, comparando el 4to trimestre del 2016 con relación al 4to trimestre del 2012. Las empresas PLAMAT S.A. y TIGRE S.A. presentan las mayores cuotas de mercado, con participaciones promedio cercanas al 50 % y 45 %, respectivamente. El nivel de concentración calculado a través del índice HHI, refleja valores que promedian alrededor de los 4.687 puntos, para el periodo 2012 - 2016, lo que indica que el mercado de tuberías de PVC en Bolivia, se encuentra altamente concentrado.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR .....	5
1.1 Contexto internacional .....	5
1.1.1 Tuberías plásticas .....	5
1.1.2 Policloruro de vinilo (PVC) .....	5
1.1.3 Tuberías de PVC .....	6
1.1.4 Aplicaciones, ventajas y propiedades físicas de las tuberías de PVC.....	7
1.1.5 Tipos de tuberías de PVC.....	7
1.1.6 Industria del PVC.....	9
1.1.7 Mercado mundial de tuberías de plástico.....	11
1.1.8 Mercado mundial de tuberías de PVC .....	12
1.2 Contexto nacional.....	12
1.2.1 Aspectos generales .....	12
1.2.2 Números de trámites aprobados para construcción y permisos aprobados de construcción por m <sup>2</sup> .....	14
1.2.3 Índice de costo de la construcción.....	15
1.2.4 Normativa .....	16
2 OFERTA.....	17
2.1 Proceso productivo de las tuberías de PVC.....	17
2.2 Maquinaria, materia prima, insumos y fuente de aprovisionamiento .....	19
2.3 Empresas participantes .....	20
2.4 Producción nacional .....	21
2.4.1 Tipos y variedades de tuberías de PVC.....	21
2.4.2 Descripción de las características de las tuberías de PVC por tipo y variedad	22
2.4.3 Volumen de producción .....	24
2.4.4 Propiedad industrial.....	26
2.5 Localización.....	26
2.6 Importaciones .....	27
2.6.1 Importación de Policloruro de Vinilo (PVC) .....	27
2.6.2 Importación de tuberías de PVC .....	30
2.7 Exportaciones.....	31
3 DEMANDA.....	31
3.1 Demanda efectiva.....	31
3.1.1 Volumen de ventas.....	31
3.1.2 Demanda de tuberías de PVC para agua potable.....	33
3.1.3 Demanda de tuberías de PVC para desagüe.....	37
Variedades y características de las tuberías PVC para desagüe .....	37
3.1.4 Demanda de tuberías de PVC para cableado eléctrico.....	40
3.1.5 Demanda de tuberías PVC por permiso de construcción aprobada.....	41
3.1.6 Ingresos generados por ventas .....	42
3.2 Demanda potencial.....	44
4 PRECIOS .....	46
4.1 Evolución trimestral del precio promedio de tuberías para agua potable .....	46
4.1.1 Variedad ROSCA .....	46
4.1.2 Variedad ESQUEMA 40 .....	48
4.1.3 Variedad CLASE 15.....	50

4.1.4	Variedad CLASE 9 .....	52
4.2	Evolución trimestral del precio promedio de tuberías para desagüe .....	54
4.2.1	Variedad NORMAL .....	54
4.2.2	Variedad SANITARIO .....	56
4.3	Evolución trimestral del precio promedio de tuberías para cableado eléctrico .....	58
4.3.1	Variedad CONDUIT .....	58
5	CANALES Y POLÍTICAS DE COMERCIALIZACIÓN .....	59
5.1	Canales de distribución y comercialización .....	59
5.2	Políticas comerciales aplicadas a distribuidores y consumidores finales .....	61
6	NIVEL DE COMPETENCIA .....	61
6.1	Barreras a la entrada .....	61
6.2	Cuotas de mercado según ingresos .....	62
6.3	Nivel de concentración según ingresos .....	63
7	CONCLUSIONES .....	63

## INTRODUCCIÓN

La construcción es una de las actividades de mayor importancia en la actividad económica del país, comprende desde la producción de una variada gama de materiales para la construcción y reparación de viviendas, hasta grandes obras relacionadas con la infraestructura, se caracteriza por dinamizar la economía, en su conjunto, tanto por su efecto multiplicador en la industria y en el comercio, como por la generación de empleo e ingresos para el Estado a través del pago de impuestos.

En el sector de la construcción, los tubos<sup>1</sup> que en conjunto constituyen las tuberías<sup>2</sup>, en general, son un material importante en función a su uso. Los tubos de material plástico son los más comunes, por su resistencia y economía, son fabricados mediante la plastificación de polímeros, siendo el policloruro de vinilo en forma granular la materia prima utilizada para la fabricación de la tubería conocida como PVC, producida mediante el proceso de extrusión, constituyendo el principal tipo de tuberías plásticas producidas.

El objetivo del presente estudio es analizar la estructura y dinámica de los segmentos de producción, distribución y comercialización del sistema de tuberías<sup>3</sup> de PVC para la construcción (p.ej., viviendas, edificios, centros comerciales, etc.), destinadas al agua potable, desagüe y cableado eléctrico; partiendo de la etapa de importación de la resina de PVC (materia prima) hasta la venta final a empresas constructoras. Además, determinar su relevancia en la economía y el bienestar de la población boliviana, labor a realizarse a través de la aplicación de métodos cuantitativos y cualitativos para el efecto.

El análisis se divide en seis numerales: El **primero**, dirigido a caracterizar el sistema de tuberías de PVC en un contexto internacional y nacional. El **segundo**, identifica y analiza la estructura de mercado en relación a la oferta. El **tercero**, define la demanda de tuberías de PVC. El **cuarto**, analiza el comportamiento de los precios, tomando en cuenta sus principales determinantes y su evolución en el tiempo. El **quinto** identifica los canales de comercialización y distribución. Finalmente, el **sexto** analiza el nivel de competencia existente en el sector.

Posteriormente, se presentan las conclusiones como respuesta a los objetivos planteados.

---

<sup>1</sup> Tubo.- Pieza hueca, de forma por lo común cilíndrica y generalmente abierta por ambos extremos. Diccionario de la Lengua Española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=are90sf>.

<sup>2</sup> Tubería.- Conducto formado de tubos por donde se lleva el agua, los gases combustibles, etc. Diccionario de la Lengua Española. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=arTsSRv>.

<sup>3</sup> Los sistemas de tuberías o tubos sistemas son todos aquellos sistemas de tuberías y accesorios para la conducción y control de fluidos, gases y cables, segmentado en las actividades de construcción, infraestructura, telecomunicaciones y tendidos de sistemas eléctricos y agricultura. Superintendencia de Industria y Comercio (2004). Resolución N° 04861 de 27 de febrero de 2004. Concentración Económica entre AMANCO HOLDING INC. y AMERO A.G., p. 4.

## 1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

### 1.1 Contexto internacional

#### 1.1.1 Tuberías plásticas

Actualmente la tecnología existente para el desarrollo de tuberías plásticas avanzó hasta el punto en que se dispone de una amplia variedad de materiales que permiten cubrir un gran campo de aplicaciones, tanto industriales como domésticas<sup>4</sup>. Los principales tipos de materiales plásticos utilizados para la producción de tuberías y accesorios son: Polietilenos, Polipropilenos, Polibutilenos y Policloruro de Vinilo.

Las aplicaciones más comunes de los mencionados materiales dentro del ámbito de la edificación son: a) Instalaciones de suministro de agua sanitaria (fría y caliente), b) Instalaciones de calefacción, c) Instalaciones de climatización, d) Instalaciones eléctricas e d) Instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales.

El desarrollo sostenible requiere soluciones adecuadas y seguras en todos los aspectos de la conducción de agua, en este sentido, la utilización de tuberías plásticas contribuye de una forma activa a mantener los parámetros de sostenibilidad y eco-eficiencia, ya que de forma general pueden destacarse las siguientes ventajas en su utilización<sup>5</sup>:

- La fabricación y transformación de tuberías plásticas consume menos recursos agotables y energía que otros materiales alternativos.
- En su proceso de producción se emplean las más modernas y mejores técnicas disponibles.
- Su utilización supone un ahorro energético y un menor nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> en comparación con materiales alternativos.
- Las tuberías plásticas tienen una larga vida útil (superior a 50 años).
- Ofrecen altas prestaciones junto con una excelente relación calidad-precio.
- Son reciclables, pudiendo volver a utilizarse en nuevas aplicaciones.

#### 1.1.2 Policloruro de vinilo (PVC)

El policloruro de vinilo, mejor conocido como PVC, es un polímero eficiente y versátil con un amplio rango de aplicaciones en todas las áreas de la actividad humana; es un material termoplástico que se presenta en su forma original como un polvo de color blanco. Se fabrica mediante la polimerización de cloruro de vinilo monómero (VCM). El PVC es una combinación química de carbono, hidrógeno y cloro. Sus componentes provienen del petróleo (43 %) y de la sal (57 %). El PVC tiene una dependencia parcial del petróleo, a diferencia de la mayor parte de los plásticos. De hecho, las necesidades de PVC se limitan al 0,5 % del consumo mundial de petróleo.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Asociación Española de Normalización y Certificación (2011). Tuberías Plásticas en la Edificación. p.18 Recuperado de: <https://www.aenor.es/aenor/descargafichero.asp?tipo=pub&registro=8393&archivo=1>.

<sup>5</sup> Asociación Española de Normalización y Certificación (2011). p. 19.

<sup>6</sup> Vegas. R. (2013). *Blogplastics*. Recuperado de <http://www.blogplastics.com/tubos-de-pvc-u-policloruro-de-vinilo-no-plastificado-para-conducciones-a-presion/>.

Todos los polímeros tienen algún tipo de aditivo para facilitar el procesamiento que los llevará al uso o producto final. El PVC no está exento de esta generalización y su versatilidad promueve una utilización más amplia de aditivos. Esto permite producir desde artículos rígidos (p.ej., tuberías y perfiles de ventanas) hasta muy flexibles (p.ej., mangueras, botas, envases para sueros y sangre, etc.), pasando por productos opacos, translúcidos o cristales y llegar a los pigmentados en la gama de colores que se desee; entre otros de sus usos y características.

### 1.1.3 Tuberías de PVC

La industria de las tuberías de PVC es producto de la Segunda Guerra Mundial (1942), debido a que los sistemas de agua y alcantarillado fueron destruidos en su mayoría por los bombardeos en Alemania, por ello los científicos e ingenieros alemanes desarrollaron la industria de la tubería del PVC.<sup>7</sup>

De acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) elaborada por Naciones Unidas, las actividades de producción de tubos de PVC se encuentran dentro de la categoría C-2220.12 que detalla la “*Fabricación de productos acabados de plásticos: tubos, caños y mangueras de plástico, accesorios para tuberías, caños y mangueras*”<sup>8</sup>.

La tecnología de fabricación de tuberías de PVC es estándar, utilizándose el mismo procedimiento por toda la industria. Los tubos de PVC son manufacturados por medio de máquinas extrusoras, que a través de un proceso térmico permiten dar forma a una masa plástica obtenida de diversas resinas, constituyéndose el principal de ellas el policloruro de vinilo o PVC.<sup>9</sup>

La taxonomía de las tuberías de PVC puede efectuarse a partir de distintos criterios. Así, suelen clasificarse de acuerdo con el uso o aplicación al que son destinados, su diámetro, espesor y flexibilidad. La principal clasificación responde a las diversas necesidades que satisfacen los distintos tipos de tuberías, distinguiéndose el tipo *conduit*, destinado a instalaciones eléctricas; el tipo *hidráulico*, que es utilizado en redes de transporte de fluidos, tales como el agua potable, para el riego u otros usos industriales; y el *sanitario*, destinado a la descarga de desechos<sup>10</sup>.

A cada uno de estos tipos de tuberías se le ha sido asignado normativamente un color para su fabricación, de modo tal de facilitar su reconocimiento. La fabricación de cada tipo

---

<sup>7</sup> Escuela Superior Politécnica del Litoral Centro de Investigación Científica y Tecnología del Ecuador. *Análisis Tributario del Sector Industrial del Plástico: Línea de Tubos de PVC y su efecto en el flujo de efectivo por clases de contribuyente*. Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1279/1/2479.pdf>, p. 3.

<sup>8</sup> Ministerio del Medio Ambiente (2013). *Estudio para conocer los potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador*. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/PART2.pdf>, p. 219.

<sup>9</sup> Ministerio del Medio Ambiente (2013), p. 220.

<sup>10</sup> Fiscalía Nacional Económica de Chile (FNE). 2011. Denuncia de Complex en contra de Vinilit por conductas exclusorias. Rol N° 1529-29, p. 2. Recuperado de: [http://www.fne.cl/transparencia/libro/archivos/archivo/informe\\_1529-09.pdf](http://www.fne.cl/transparencia/libro/archivos/archivo/informe_1529-09.pdf).

demanda mezclas diversas, variando en las características de fabricación y las certificaciones requeridas. A su vez, todas estas variedades de tubos de PVC son construidos en diversos diámetros y estos a la vez en distintas clases, según las necesidades de tamaño y espesor.

#### 1.1.4 Aplicaciones, ventajas y propiedades físicas de las tuberías de PVC

De acuerdo con las características de las tuberías de PVC, estas albergan una serie de aplicaciones, ventajas y propiedades físicas, expuestas en la siguiente tabla:

**Tabla 1**  
**Aplicaciones, ventajas y propiedades físicas de las tuberías de PVC**

Concepto	Detalle
<b>Aplicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de agua potable.</li> <li>• Sistemas de riego (aspersión, goteo).</li> <li>• Conducciones de fluidos químicos.</li> <li>• Conducciones de fluidos corrosivos.</li> <li>• Conducciones de fluidos ácidos y alcalinos.</li> </ul>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor costo.</li> <li>• Hermeticidad.</li> <li>• Atoxicidad. (No aporta ningún elemento extraño al agua).</li> <li>• Flexibilidad de la tubería (tanto longitudinalmente como transversal).</li> </ul>
<b>Propiedades físicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hazen-Williams <math>c = 150</math>.</li> <li>• Resistencia a compresión <math>760 \text{ kg/cm}^2</math>.</li> <li>• Resistencia a la flexión <math>1097 \text{ kg/cm}^2</math>.</li> <li>• Tensión de diseño <math>100 \text{ kg/cm}^2</math>.</li> <li>• Coeficiente de fricción Manning <math>n = 0,009</math>.</li> </ul>

Fuente: <http://www.elregante.galeon.com/pvc.html>.

#### 1.1.5 Tipos de tuberías de PVC

En la siguiente tabla se detallan los principales tipos de tuberías de PVC, destacando sus características<sup>11</sup>:

<sup>11</sup> Características referenciales, toda vez que las denominaciones propias de cada una de las tuberías y los diámetros nominales varían con base a la normativa de cada país, en el caso de Bolivia por ej. las tuberías por CLASE, corresponden a la 6, 9, 12 y 15.



**Tabla 2**  
**Características de las tuberías de PVC por tipo**

Tipos	Características
Alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso: Drenaje en la urbanización de terrenos.</li> <li>• Extremos: Campana con anillo y espiga.</li> <li>• Tipo de anillos: Rieber y Anger.</li> <li>• Instalación: Rápida se introduce la espiga de un tubo dentro de la campana de otro.</li> <li>• Aditamentos de instalación: Lubricante para que encaje correctamente y no se muevan los anillos al instalarlo.</li> <li>• Longitud: 6 metros por tramo.</li> <li>• Sistema: Métrico.</li> <li>• Diámetros: Desde 4" hasta 30".</li> </ul>
Hidráulico de SRD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SRD 26, 32.5 y 41 siendo el 26 el que soporta mayor presión por tener mayor espesor.</li> <li>• Uso: Agua potable en la urbanización de terrenos o sistemas de riego, principalmente.</li> <li>• Extremos: Campana con anillo y espiga.</li> <li>• Tipo de anillos: Rieber y Anger.</li> <li>• Instalación: Rápida introduciendo la espiga de un tubo dentro de la campana de otro.</li> <li>• Aditamentos de instalación: Lubricante para que encaje correctamente y no se muevan los anillos al instalarlo.</li> <li>• Longitud: 6 metros por tramo.</li> <li>• Sistema: Inglés.</li> <li>• Diámetros: Desde 2" hasta 8" de línea</li> </ul>
Hidráulico de Clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase 5, 7 y 10 siendo la 10 la que soporta mayor presión, por tener mayor espesor.</li> <li>• Uso: Agua potable.</li> <li>• Extremos: Campana con anillo y espiga.</li> <li>• Tipo de anillos: Rieber y Anger.</li> <li>• Instalación: Rápida, se instala introduciendo la espiga de un tubo dentro de la campana de otro.</li> <li>• Aditamentos de instalación: Lubricante para que encaje correctamente y no se muevan los anillos al instalarlo.</li> <li>• Longitud: 6 metros por tramo.</li> <li>• Sistema: Métrico.</li> <li>• Diámetros: Desde 4" hasta 24" de línea</li> </ul>
Sanitario Desagüe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso: Drenaje interior de las viviendas principalmente, bajantes dentro de las casas, habitaciones, bodegas y en general, en cualquier edificación. Pueden instalarse a la vista o cubierto con el colado dentro de la edificación.</li> <li>• Extremos: Lisos.</li> <li>• Tipo de anillos: No usa.</li> <li>• Instalación: Cementado.</li> <li>• Aditamentos de instalación: Pegamento o cemento.</li> <li>• Longitud: 6 metros por tramo.</li> <li>• Sistema: Métrico.</li> <li>• Diámetros: Desde 1 ½" hasta 8" de línea</li> </ul>

Conduit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso: Eléctrico para conducción de cableado de alta o baja tensión en instalaciones ocultas o visibles</li> <li>• Extremos: Espiga y abocinado.</li> <li>• Tipo de anillos: No usa.</li> <li>• Instalación: Cementado.</li> <li>• Aditamentos de instalación: Pegamento o Cemento para PVC.</li> <li>• Longitud: 3 metros por tramo.</li> <li>• Sistema: Inglés.</li> <li>• Diámetros: Desde ½" hasta 6".</li> </ul>
Cedula 40 <sup>12</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso: Aplicaciones industriales ligeras o instalaciones de manejo de agua potable en albercas comerciales y residenciales, campos de golf, sistemas de riego, etc.</li> <li>• Extremos: Abocinado y espiga.</li> <li>• Tipo de anillos: No usa.</li> <li>• Instalación: Cementado.</li> <li>• Aditamentos de instalación: Pegamento acorde al diámetro y a las condiciones de instalación. Puede usarse primero para mejorar la eficiencia de cementado.</li> <li>• Longitud: 6 metros por tramo.</li> <li>• Sistema: Inglés.</li> <li>• Diámetros: Desde ½" hasta 12" de línea.</li> </ul>
Cedula 80 <sup>13</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso: Manejo de fluidos corrosivos a presiones de hasta 150 lb. Utilizada en minería, plantas de tratamiento, metalmecánica, sistemas de ácidos, automotriz, agua des ionizada, etc.</li> <li>• Extremos: Lisos.</li> <li>• Tipo de anillos: No usa.</li> <li>• Instalación: Cementado, también existen conexiones roscadas en caso de que así sean requeridas. La tubería viene con extremos lisos, pero el usuario final puede determinar si le rosca los extremos para no tener que cementar.</li> <li>• Aditamentos de instalación: Pegamento acorde al diámetro y tipo de PVC; así como, a las condiciones de instalación. Puede usarse primero, para mejorar la eficiencia de cementado.</li> <li>• Longitud: 6 metros por tramo.</li> <li>• Sistema: Inglés.</li> <li>• Diámetros: Desde ½" hasta 12" de línea.</li> </ul>

Fuente: AEMP con base a [http://www.tuberiasyconexiones.com/tuberias\\_de\\_pvc\\_y\\_cpvc.html](http://www.tuberiasyconexiones.com/tuberias_de_pvc_y_cpvc.html).

### 1.1.6 Industria del PVC

El informe de la consultora MarketsandMarkets<sup>TM</sup> sobre la industria del PVC<sup>14</sup>, publicado el 2014, define y segmenta el mercado de este compuesto mediante el análisis y la previsión del

<sup>12</sup> En Bolivia este tipo de tubería de PVC recibe la denominación de Esquema 40.

<sup>13</sup> En Bolivia este tipo de tubería de PVC recibe la denominación de Esquema 80.

<sup>14</sup> Marketsandmarket<sup>TM</sup>, (2014). *Polyvinyl Chloride Market by Raw Material (EDC & Acetylene), Polymerization Process, Product, End User Industry (Construction, Automotive, Electrical, Packaging, Footwear), Type of Application, & Geography - Trends and Forecasts to 2018*. Recuperado de: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/polyvinyl-chloride-market-201158187>.

consumo en volumen y valor. Los datos contemplados en el estudio apuntan a que el consumo de PVC repuntará hasta 48.320.850 toneladas, en 2018, a nivel mundial.

El señalado informe constata la evolución positiva que ha experimentado dicho mercado en los últimos años, con tasas de crecimiento sostenibles y considerables; así como, la previsión que continúe dicha tendencia alcista en los próximos 5 años, gracias en buena medida a la creciente demanda en la región Asia-Pacífico y a la viabilidad económica de los productos basados en cloruro de polivinilo.

Asimismo, en 2012 la República Popular China fue el mayor consumidor de Asia-Pacífico, acaparando más del 65 % del consumo regional, señala el informe de MarketsandMarkets™. Los productos rígidos de PVC, un compuesto resultado de la combinación química entre carbono, hidrógeno y cloro, copan la mayor proporción del mercado, pero las inversiones relevantes en plastificadores de ftalatos y no ftalatos apuntan a un importante crecimiento de los productos flexibles de PVC. Por su parte, el mercado de PVC de la India es el segundo en volumen en la región y se orienta por la competencia de precios.

El informe de referencia afirma que las tuberías, accesorios y perfiles acaparan más del 60 % del consumo total. Indica que el uso de las tuberías de PVC está muy extendido en la edificación, construcción, industria química, energía y en otras aplicaciones industriales. A lo que suma, que las previsiones iniciales apuntan a que el consumo de PVC de perfiles y tuberías; así como, de componentes, registrarán tasas de crecimiento anuales compuestas del 5,34 % al 5,15 %, entre el año 2013 y 2018.

Finalmente, la consultora MarketsandMarkets™ señala que por sector, la construcción fue el principal consumidor final de productos de PVC (más del 65 % del total); y la creciente demanda de automóviles eléctricos, compuestos de madera y plástico, adicionada la innovación de bioaditivos, en el reciclaje del PVC, impulsará más oportunidades de negocio.

Como se observa en el Cuadro 1, a nivel de Latinoamérica, en el periodo 2012 - 2016, Brasil fue el país que tuvo una mayor demanda de PVC seguido de Colombia, el crecimiento de la demanda en el 2016 respecto al 2012, para ambos países fue del 8,08 % y 3,02 %, respectivamente. La tendencia general en el crecimiento de la demanda en toneladas de PVC fue de +3,47 %, aunque se observan variaciones negativas en el año 2016 respecto a la gestión 2011, para los países de México, Perú, Venezuela, Chile y Ecuador; sin embargo, a partir de la gestión 2013 se identifica una recuperación general de la demanda de PVC, cuyo crecimiento fue constante hasta el 2016.

**Cuadro 1**  
**Variación en la demanda del PVC en Latinoamérica**  
**Expresado en millones de toneladas**  
**Periodo: 2012-2016**

<b>País</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Var. % 2012-2016</b>
Brasil	1,15	1,18	1,20	1,23	1,25	+8,08
México	0,55	0,53	0,54	0,54	0,54	-1,92
Colombia	0,19	0,21	0,20	0,20	0,20	+3,02
Argentina	0,16	0,14	0,16	0,16	0,16	+2,75

Perú	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	-2,78
Venezuela	0,10	0,08	0,09	0,09	0,09	-1,80
Chile	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	-4,46
Ecuador	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	-0,43
Bolivia	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-6,72
<b>Total</b>	<b>2,49</b>	<b>2,49</b>	<b>2,53</b>	<b>2,55</b>	<b>2,58</b>	<b>+3,47</b>

Fuente: AEMP con base a los datos de Mendoza, MEXICHEM, 2014.

Nota: Periodo 2014-2016 datos proyectos por la AEMP.

### 1.1.7 Mercado mundial de tuberías de plástico

El estudio realizado por la empresa Freedonia el año 2015<sup>15</sup>, prevé que la demanda mundial de tuberías de plástico crecerá un 6,5 % anual hasta el 2019, llegando a 20.600 millones de metros. Continúa indicando que, la fuerte actividad de construcción, especialmente en los grandes mercados de China y los EEUU, aumentará la demanda de tuberías de plástico en aplicaciones de construcción y no construcción.

El mencionado estudio, señala que el rendimiento del plástico, su costo y las ventajas de instalación, también estimularán el uso creciente de este material sobre los utilizados en las tuberías competidoras, tales como: concreto, cobre y acero. El sector de la construcción seguirá siendo un mercado clave, las aplicaciones en la construcción constituirán la mayor parte de la demanda de tuberías de plástico y apoyarán su crecimiento durante el periodo de pronóstico, 2019.

Asimismo, a pesar de que, en China (considerado el mayor mercado mundial de tuberías de plástico), el gasto en construcción se desacelerará; no obstante, la demanda de tuberías de plástico en dicho país seguirá aumentando un 9 % anual hasta el 2019, tal y como lo indica Freedonia. Continúa señalando que, en el otro extremo, una continua recuperación en el gasto de construcción y terminaciones de viviendas, apoyará los rápidos avances en la demanda de tuberías de plásticos en los Estados Unidos de América.

Siguiendo a Freedonia, esta indica que el crecimiento de la demanda de tubos de plástico será robusto en muchos países en desarrollo. Los esfuerzos para ampliar el acceso a los sistemas de agua potable y alcantarillado aumentarán la demanda de tuberías de plástico en África, Asia y América del Sur. La oportunidad de mercado para estos bienes es grande, en el entendido que muchas zonas del mundo una gran parte de la población no tiene acceso confiable al suministro de agua potable ni al saneamiento mejorado. El costo comparativamente bajo y la facilidad de instalación de tuberías de plástico le proporcionarán ventajas sobre otros materiales en estas regiones.

Los sectores de energía, manufactura y agricultura tienden a ser usuarios menos intensivos de tuberías de plástico que el mercado de la construcción, indica Freedonia. Sin embargo, las mejoras en tecnología y resinas plásticas han ayudado a los tubos de plástico en aumentar su participación en muchos de estos mercados. Por ejemplo, en la mayoría de las aplicaciones de petróleo y gas, el plástico representa solo una pequeña parte del mercado total de tuberías,

<sup>15</sup> Freedonia (2015). *World Plastic Pipe Market*. Recuperado de <http://www.reportlinker.com/p03159096-summary/view-report.html>.

pero el uso creciente de algunos materiales, como fibra de vidrio en oleoductos y HDPE (por sus siglas en inglés, *High Density Polyethylene*)<sup>16</sup> en la distribución de gas natural, apoyará la demanda global de tuberías de plástico en el futuro, continua señalándose en el estudio del mercado mundial de plásticos elaborado por Freedonia.

Finalmente, el estudio de Freedonia concluye señalando: i) el PVC es la principal resina usada en las tuberías plásticas; ii) se prevé que la demanda de tuberías de PVC se acelerará hasta el 2019, llegando a 30,3 millones de toneladas, con avances anuales de 6,7 %; y iii) el crecimiento se apoyará en el sector de la construcción.

### **1.1.8 Mercado mundial de tuberías de PVC**

El resumen del último estudio de Internacional Market Analysis Research and Consult (MAR&C)<sup>17</sup> publicado a inicios del año 2017, señala que las tuberías de PVC son rentables, ligeras, fáciles de instalar, duraderas; y no se oxidan, pudren o desgastan con el tiempo.

El plástico de PVC en las zonas propensas a terremotos es capaz de soportar movimientos extremos, flexión y sacudidas rigurosas de la tierra, sin experimentar ningún daño. Sustituyen continuamente las tuberías de metal convencionales y actualmente representan casi el 60 % del total de tubos de plásticos producidos en todo el mundo, tal y como lo señala el estudio de la consultora MAR&C.

Continua señalando, la alta resistencia de las tuberías de PVC a los productos químicos y a la tracción para soportar una alta presión de fluidos, las hace adecuadas para sistemas de suministro de agua, con propiedades excelentes de aislamiento eléctrico y de calor. A todo esto, también están ganando aceptación en propósitos de electrificación.

El estudio confirma que a nivel mundial, que la demanda de los tubos de PVC está creciendo principalmente en sistemas de suministro de agua, sistemas de riego, sistemas de aspersión de agua, alcantarillado subterráneo, líneas de drenaje y cableado. Según MAR&C, el mercado mundial de tubos de PVC ha crecido alrededor del 5 % entre el 2009 y 2016, con un volumen de producción de 20,6 millones de toneladas en el 2016.

## **1.2 Contexto nacional**

### **1.2.1 Aspectos generales**

Un componente de costo importante en el proceso de construcción son los tubos y tuberías. Siendo las tuberías de material plástico las más comunes en dicho sector, por ser resistentes y a la vez económicas. Estas tuberías se fabrican mediante la plastificación de polímeros, siendo el policloruro de vinilo, en forma granular, la materia prima utilizada para la fabricación

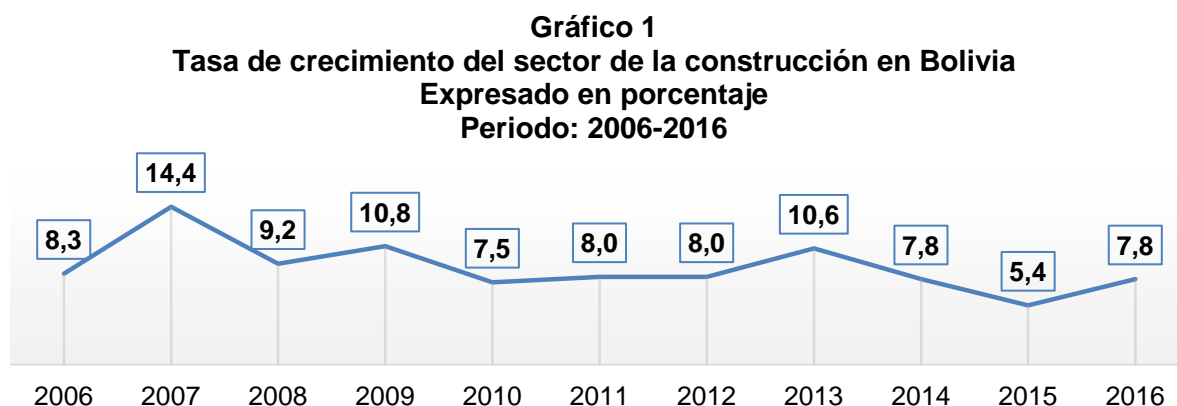
---

<sup>16</sup> Resina de Polietileno de Alta Densidad.

<sup>17</sup> *International Market Analysis Research and Consult (2017). PVC Pipes Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2017-2022.* Recuperado de: <http://www.reportlinker.com/p04715157-summary/PVC-Pipes-Market-Global-Industry-Trends-Share-Size-Growth-Opportunity-and-Forecast.html>.

de las tuberías de PVC, caracterizadas por ser de menor peso que cualquier otro tipo de tubería, lo cual disminuye significativamente los costos de transporte e instalación.<sup>18</sup>

Uno de los sectores más importantes de la economía, es el sector de la construcción que, por sus efectos multiplicadores y su alto impacto en la generación de empleo, se constituye en un sector altamente dinamizador de la economía en su conjunto<sup>19</sup>. En ese marco, la demanda de tuberías de PVC está directamente relacionada con este sector, por constituir parte de sus materiales, en el Gráfico 1 se muestra el comportamiento en el tiempo del sector de la construcción:



Fuente: AEMP con base a datos del INE.

Se han presentado en la última década tasas de crecimiento en el sector de la construcción relevantes, en su magnitud, sobre todo en las gestiones 2007 y 2009; sin embargo, se observa una desaceleración, a partir del año 2013. Aunque en la gestión 2016 el sector tomó nuevamente su tendencia ascendente.

Para los siguientes años se espera que el sector de la construcción mantenga tasas de crecimiento positivas, impulsadas sobre todo por la inversión pública en infraestructura básica como carreteras, aeropuertos, telecomunicaciones, viviendas, saneamiento básico, electrificación, centros de salud y sistemas de riego, en el marco de las prioridades de gasto público definidas por Gobierno Central en Bolivia.<sup>20</sup>

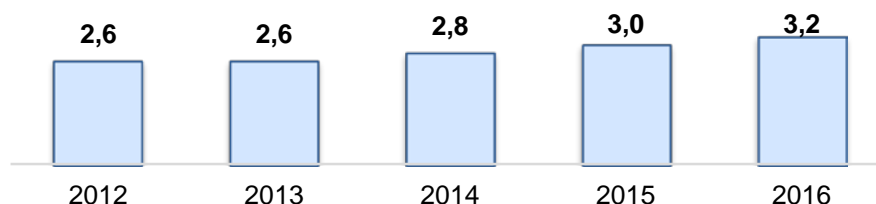
La participación del sector de la construcción en el PIB muestra una tendencia ascendente, como se observa en el Gráfico 2, debida principalmente al desarrollo urbano en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Es necesario destacar que el sector viene reportando un sostenido crecimiento a partir de la gestión 2012, a diferencia de años anteriores cuando experimentaba elevadas fluctuaciones.

<sup>18</sup> Alemán F., Vera J., Ordeñana, X. (2012). Análisis y Evolución de los Costos de los Principales Insumos del Sector de la Construcción en el Ecuador en el periodo 2004 – 2011, Quito, Ecuador, p. 94.

<sup>19</sup> UDAPE (2015). Diagnósticos Sectoriales. Construcción.

<sup>20</sup> UDAPE (2015). Diagnósticos Sectoriales. Construcción.

**Gráfico 2**  
**Participación del sector de la construcción en el PIB**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 – 2016**

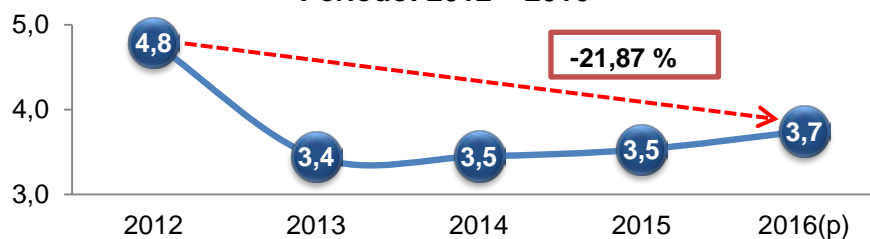


Fuente: AEMP con base a datos del INE.

### 1.2.2 Números de trámites aprobados para construcción y permisos aprobados de construcción por m<sup>2</sup>

La actividad de la construcción se ha concentrado en las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, siendo la segunda aquella que tiene el mayor número de trámites aprobados de permisos de construcción, que en promedio durante el periodo 2012-2016 llegaron a 1.112, La Paz con 622 y Santa Cruz con 506. Como se observa en el Gráfico 3, el número de trámites presenta una variación negativa del 21,87 %, entre los años 2012-2016; sin embargo, a partir del 2014 se tiene un crecimiento ascendente y sostenido.

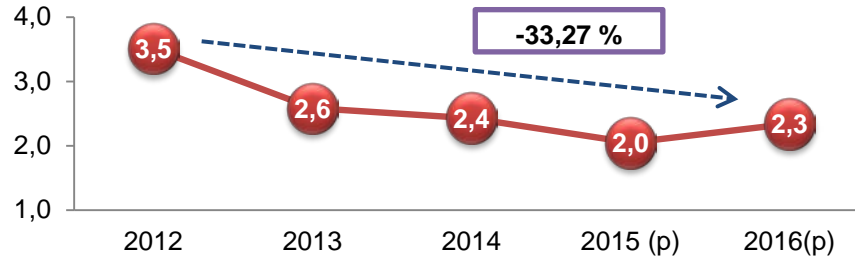
**Gráfico 3**  
**Número de trámites de construcción aprobados en ciudades capitales**  
**Expresado en miles**  
**Periodo: 2012 – 2016**



Fuente: AEMP con base a datos del INE.

Respecto a los permisos de construcción aprobados en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), se tiene que en promedio durante el periodo 2012-2016, en Cochabamba se aprobaron 657.924 m<sup>2</sup>, seguido de Santa Cruz con 654.173 m<sup>2</sup>, y finalmente, La Paz con 647.782 m<sup>2</sup>. Al igual que el número de trámites aprobados, los permisos de construcción en m<sup>2</sup> han sufrido una reportándose una tasa decreciente del 33,27 % el 2016 respecto al 2012, como se observa en el siguiente gráfico.

**Gráfico 4**  
**Permisos aprobados de construcción en ciudades capitales**  
**Expresado en millones de m<sup>2</sup>**  
**Periodo: 2012 – 2016**

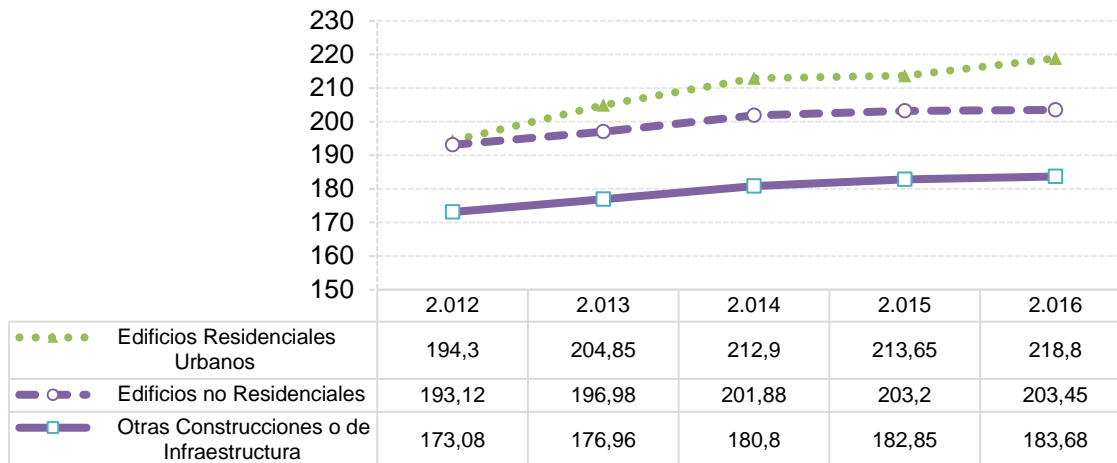


Fuente: AEMP con base a datos del INE.

### 1.2.3 Índice de costo de la construcción

El Índice de Costo de la Construcción (ICC) mide la variación de precios de los insumos: materiales, mano de obra, maquinarias y herramientas, que intervienen en las actividades económicas de la construcción, para el periodo 2012-2016 mostró una tendencia ascendente que se refleja en el siguiente gráfico.

**Gráfico Nº 5**  
**Índice de costo de la construcción en Bolivia**  
**Periodo: 2012-2016**



Fuente: AEMP con base a los datos del INE.

Los precios de los insumos para los tres tipos de construcción subieron en los últimos 5 años (2012-2016), principalmente por el incremento en los precios de los materiales, siendo mayor el índice para edificios residenciales urbanos, seguido de los edificios no residenciales y finalmente en el de las otras construcciones o de infraestructura.



#### 1.2.4 Normativa

Las tuberías plásticas deben cumplir la siguiente reglamentación en Bolivia:

- **NB 213:2012** de Tuberías plásticas - Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para conducción de agua potable.<sup>21</sup>
- **NB 888:2012** Tuberías y accesorios de plástico - Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE o SDR) para conducción de agua potable.<sup>22</sup>
- **NB 1069:2012** Tuberías plásticas de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) esquemas 40 y 80 para conducción de agua potable.<sup>23</sup>

De acuerdo al Arancel Aduanero de Importaciones 2017 los productos *plásticos y sus manufacturas* se encuentran sujetos al pago de derechos o aranceles concordantes a lo establecido por la Organización Mundial del Comercio (OMC) y los convenios comerciales suscritos por Bolivia con otros países. Las importaciones de resina PVC y de tubos de PVC de acuerdo a la nomenclatura arancelaria NANDINA están comprendidas en la Sección VII - Capítulo 39 de Plásticos y sus Manufacturas, como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 3**  
**Gravamen arancelario aplicado a la importación de resina de PVC y tuberías de PVC en Bolivia según partida NANDINA**

Partida	Descripción de la mercancía	GA %
<b>3904</b>	<b>Polímeros de cloruro de vinilo o de otras olefinas halogenadas, en formas primarias</b>	
3904.10	- Poli(cloruro de vinilo) sin mezclar con otras sustancias:	
3904.10.10.00	-- Obtenido por polimerización en emulsión	5
3904.10.20.00	-- Obtenido por polimerización en suspensión	5
3904.10.90.00	-- Los demás	10
	- Los demás poli(cloruro de vinilo):	
3904.21.00	-- Sin plastificar	15
3904.22.00	-- Plastificados	10

<sup>21</sup> Sexta revisión. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las tuberías de PVC no plastificado, usadas para la conducción de agua potable a temperatura ambiente, a las presiones indicadas y los métodos de ensayo para la comprobación de estos requisitos.

<sup>22</sup> Tercera revisión. Esta norma se aplica a las tuberías de policloruro de vinilo (PVC) elaboradas con base en las relaciones dimensionales estándar (RDE o SDR), para tuberías termoplásticas y en las presiones establecidas para el agua. Esta norma homologa la ASTM D 2241.

<sup>23</sup> Segunda revisión. Esta norma se aplica a las tuberías de PVC clasificadas en esquemas 40 y 80, para conducción de agua a presión. Especifica criterios de clasificación para materias primas empleadas en la fabricación de tuberías de PVC. Esta norma homologa la ASTM D 1785.

<b>3917</b>	<b>Tubos y accesorios de tubería (por ejemplo: juntas, codos, empalmes(racores)), de plástico</b>	
3917.23	- - De polímeros de cloruro de vinilo	
3917.23.90.00	- - - Los demás	15

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Arancel Aduanero de Importaciones 2017.

El denominado Gravamen Arancelario (GA) se aplica entre el 5-15 % del valor CIF frontera para la generalidad de los productos plásticos y sus manufacturas, existiendo para la totalidad de las partidas NANDINA consideradas en este estudio, preferencias arancelarias del 100 %, para países de la Comunidad Andina (CAN), Acuerdo de Complementación Económica (ACE) N° 36 MERCOSUR, ACE N° 66 con México, ACE N° 47 Cuba y con Venezuela.

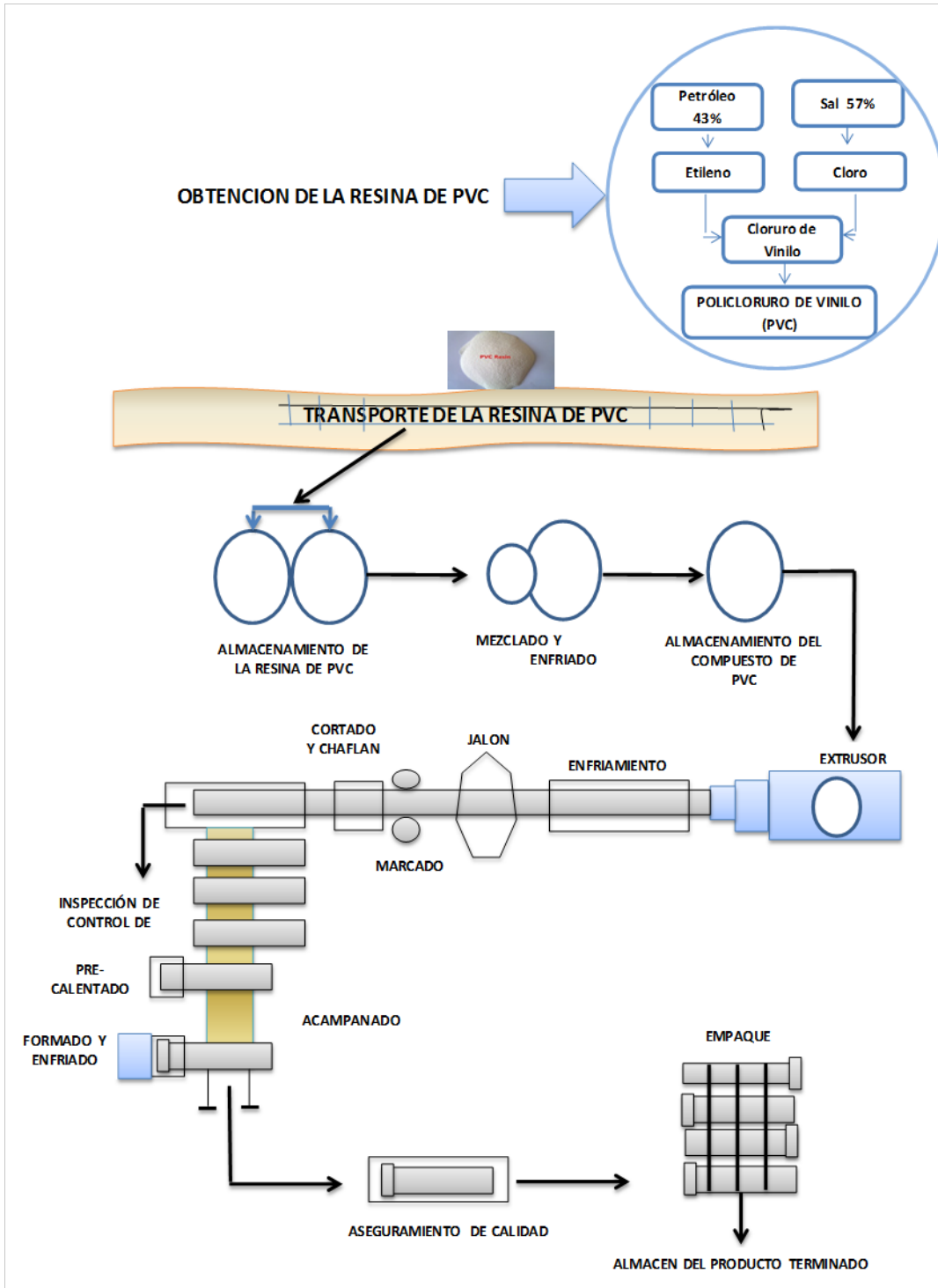
## 2 OFERTA

### 2.1 Proceso productivo de las tuberías de PVC

El proceso productivo de tuberías de PVC en Bolivia se lo realiza por extrusión, consistente en lo siguiente:

- Los fabricantes de resina de PVC embarcan ésta materia prima en forma de polvo a los productores de tuberías, al llegar a la planta es transportada por medios neumáticos desde los camiones que la transporta hasta los silos de almacenamiento.
- Una vez en la planta, la resina de PVC se sujeta nuevamente a otra inspección de calidad, obtenida la aprobación, la resina y los aditivos (carbonato de calcio, dióxido de titanio, anillas de goma, negro de humo, pigmentos, estabilizantes, entre otros) son transportadas a la operación de mezclado, ahí son combinados en una proporción de peso exacto para formar un compuesto homogéneo, a esta operación se le conoce como *“Dry Blend”* (mezclado en seco).
- Al término del intenso mezclado a elevadas temperaturas por un determinado tiempo, la preparación de un lote de compuesto de PVC está terminada, dependiendo de la demanda, el compuesto es neumáticamente transportado a la operación de extrusión.
- El compuesto de PVC es colocado en el interior de una tolva para alimentar al extrusor, estos son en una gran mayoría de multi-tornillo, al caer de la tolva, el compuesto de PVC en forma de polvo pasa por una garganta hacia el barril de extrusión, dentro de este el compuesto es recibido por tornillo giratorios.
- El material es entonces transportado por una acción de bombeo a través de los espacios entre el tornillo y el barril por todo el extrusor, conforme el material avanza a una temperatura y presión perfectamente controlada, este se convierte de un polvo seco en una masa viscosa de plástico. Para la obtención de un producto final con las características requeridas, el proceso debe ser cuidadosamente monitoreado y controlado en forma precisa.

**Figura 1**  
**Diagrama de flujo del proceso de extrusión de tuberías de PVC**



Fuente: AEMP en base a información proporcionada por empresas del sector.

- Cuando el proceso de plastificado es concluido y los elementos volátiles han sido eliminados del plástico fundido, el material es preparado para su formación final. La masa visco-elástica de plástico es empujado dentro de un dado deformado bajo una alta presión que podría oscilar entre 140-350 kg/cm<sup>2</sup> (2.000-5000 PSI), entonces el plástico caliente es moldeado en un perfil de forma cilíndrica. Al salir de este dado el material esta extremadamente caliente aproximadamente a 200°C (400°F), flexible y deformable. Aquí, el plástico caliente es formado y después enfriado para solidificarlo.
- El control dimensional del diámetro exterior se logra al forzar el paso del plástico caliente a través de una camisa dimensionadora al mismo tiempo que es jalado fuera del extrusor por un equipo conocido como jalón. El espesor de pared es controlado por la correcta sincronización entre el jalón y la velocidad de extrusión.
- Hasta que es obtenida la forma definitiva, el tubo de PVC extruido es jalado fuera del extrusor dentro de los tanques de enfriamiento en donde es enfriado por agua templada. Concluida esta operación, para el marcado, se pasa al acampanado donde se realizan operaciones de achaflanado (espiga) y acampanado de los tubos para facilitar la inserción de los mismos. Una vez formado el acampanado en la punta, el tubo es enfriado inmediatamente con agua.
- Después del corte, se toma una muestra del producto terminado para realizar las pruebas de peso, aplastamiento, impacto, espesor del cuerpo, presión mínima de reventamiento, longitud, presión sostenida a 1.000 horas, absorción de agua, resistencia química, combustibilidad, deflexión por temperatura, etc.
- En el caso de que un lote no cumpla con las especificaciones requeridas, el material puede molerse y reciclarse. Si la tubería cumple con las especificaciones de control de calidad, ésta es almacenada en la bodega de productos terminado. Los tubos son sujetados con zunchos y son transportados mediante tecles.
- Los tubos son almacenados protegidos de la radiación solar. Son acomodados en forma horizontal, sobre cuarterones de madera de aproximadamente 4" x 4" distanciados cada 1,50 m. Los tubos son almacenados por clase, tipo y diámetro, dependiendo de la disponibilidad de la planta de producción.

## 2.2 Maquinaria, materia prima, insumos y fuente de aprovisionamiento

Las principales maquinarias utilizadas en la producción de tuberías de PVC en Bolivia son las extrusoras de diferentes líneas y otros que se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 4**  
**Maquinaria utilizada en la producción de tuberías de PVC**

<p><b>Extrusora</b> (Unidad de calentamiento y estabilización de temperatura; Extrusor; Cabezal de Extrusión de tubería; Dado calibrador; Pila de enfriamiento; Haladora tipo Caterpillar; Imprenta; Sierra; Mesa volteadora) - <b>Turbo mezclador - Molinos - Cortadoras</b></p>
---

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

La materia prima que se utiliza para la fabricación de tuberías para la construcción es la resina de PVC de procedencia extranjera, agregándosele una serie de aditivos cuya fuente de aprovisionamiento se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 5**  
**Insumos y fuente de aprovisionamiento**

Descripción	Procedencia
Resina de Policloruro de Vinilo (PVC)	Importado
Carbonato de Calcio	Importado y Mercado Interno
Dióxido de Titanio	Importado y Mercado Interno
Anillas de Goma	Importado
Negro de Humo	Importado
Pigmentos	Importado y Mercado Interno
Estabilizante	Importado

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

### 2.3 Empresas participantes

De aquí en adelante se analizará la información proporcionada por las principales empresas productoras e importadoras de tuberías de PVC en Bolivia, las empresas importadoras Plombier S.R.L. y Roghur S.A. no son consideradas en el presente documento debido a que la primera importa tuberías para agua caliente y fría elaboradas de PVC Clorado y Polipropileno, y la segunda importa tuberías de PVC para bombas sumergibles de pozos, ambas no se enmarcan dentro el objetivo y alcance del presente estudio de mercado.

El mercado boliviano de tuberías de PVC se caracteriza por la presencia de empresas productoras, importadoras y empresas mixtas (productor-importador), como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 6**  
**Principales empresas productoras e importadoras de tuberías de PVC**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Empresas	Tipo		
	Productor	Importador	Mixta
TIGRE S.A.			X
PLAMAT S.A.	X		
DISMAT S.R.L.			X
PROPLASTIC S.R.L.	X		
PLASTICA 2000 S.R.L.	X		
INDUSTRIAS BELEN S.R.L.	X		
FERRETERIA FISCHER		X	
PLOMBIER S.R.L.		X	
ROGHUR S.A.		X	

Fuente: AEMP con base a información de las empresas y Aduana.

## 2.4 Producción nacional

### 2.4.1 Tipos y variedades de tuberías de PVC

A nivel nacional la oferta de tuberías de PVC para agua potable, desagüe y cableado eléctrico es diversa, varía de acuerdo a la longitud, presión, flexibilidad, espesor, diámetro y tipo de unión. Respecto a la longitud, las tuberías de PVC para agua potable tienen un largo estándar de 6 m, para desagüe de 4 m y para el cableado eléctrico de 3 m. Los tipos, variedades y diámetros nominales, en pulgadas, de las tuberías de PVC analizadas son:

**Tabla 7**  
**Tuberías PVC según tipo, variedad y diámetro nominal**  
**Expresado en pulgadas (")**  
**Periodo: 2016**

NB <sup>24</sup>	Agua Potable															
	Variedad		Diámetro nominal													
NB 213	CLASE 6															
	CLASE 9		1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"					
	CLASE 12		1 1/2"	1 1/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"				
	CLASE 15		1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"		
	ROSCA		1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"									
NB 888	SDR-21			3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"		
	SDR-26				1"	1 1/2"	1 1/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
	SDR-32.5									3"	4"					
	SDR-41									4"		6"	8"	10"	12"	
NB 1069	ESQUEMA 40		1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"		
	ESQUEMA 80		1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"		
<b>Desagüe</b>																
NB	Variedad		Diámetro nominal													
		ESPECIAL								6"						
		LIVIANO		1 1/2"	2"	3"	4"	6"								
		NORMAL		1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"							
		PLUVIAL		1 1/2"	2"	3"	4"	6"								
		REFORZADO		1 1/2"	2"	3"	4"	6"								
		SANITARIO		1 1/2"	2"	3"	4"	6"								
		VENTILACIÓN		1 1/2"	2"	3"	4"	6"								
<b>Cableado Eléctrico</b>																
NB	Variedad		Diámetro nominal													
		CONDUIT		1/2"	3/4"	5/8"	1"									
		CONDUIT F <sup>25</sup>		3/4"	5/8"	1"	1 1/4"									

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

<sup>24</sup> NB: Norma Boliviana.

<sup>25</sup> Conduit F = Conduit Flexible o corrugado.

Las tuberías de PVC para desagüe y cableado eléctrico no cuentan con normas bolivianas de fabricación, por lo que las empresas producen las mismas con base a referencias internacionales o de acuerdo a la experiencia adquirida con los años. Las empresas producen tuberías destinadas al agua potable de diversos diámetros nominales, sin embargo, para fines del presente estudio se hace un corte hasta 12", toda vez que mayores diámetros son regularmente empleados en obras de infraestructura, aunque las empresas afirman que diámetros menores también pueden ser utilizados en obras de infraestructura y no únicamente para edificaciones, entre otros.

#### 2.4.2 Descripción de las características de las tuberías de PVC por tipo y variedad

En la siguiente tabla se describe las tuberías de PVC por tipo y variedad.

**Tabla 8**  
**Descripción de tuberías de PVC por tipo y variedad**

<b>Tipo: Agua potable</b> <b>Variedad: CLASE 6; CLASE 9; CLASE 12; CLASE 15; y ROSCA</b>
---

##### Descripción

La clasificación de las tuberías por CLASE corresponde a la presión máxima de trabajo soportado por las mismas, es decir<sup>26</sup>:

- Clase 6 (presión de una columna de agua de 60 m.)= $6 \times 10^5$  Pa.
- Clase 9 (presión de una columna de agua de 90 m.)= $9 \times 10^5$  Pa.
- Clase 12 (presión de una columna de agua de 120 m.)= $12 \times 10^5$  Pa.
- Clase 15 (presión de una columna de agua de 150 m.)= $15 \times 10^5$  Pa.
- Clase Rosca (presión de una columna de agua de 100 m.)= $10 \times 10^5$  Pa.

Las presiones de trabajo indicadas se basan en agua a la temperatura de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y son las presiones máximas de trabajo para las cuales las tuberías son adecuadas en su uso.

La longitud total de la tubería es de 6 m, incluida la unión, se pueden proveer otras longitudes a pedido del comprador y de acuerdo con el fabricante. La longitud total de las tuberías tendrá una tolerancia de -0,2 % y +0,5 %.

Respecto a las uniones, estas son: a) unión soldable de tipo espiga campana con un pegamento especial para PVC; b) unión flexible es del tipo espiga campana con un anillo de goma; y c) unión roscada que debe ser realizada a la temperatura ambiente.

<b>Tipo: Agua potable</b> <b>Variedad: SDR 21; SDR 26; SDR 32,5; y SDR 41</b>
--

##### Descripción

<sup>26</sup> Norma Boliviana (NB) 213: de Tuberías plásticas - Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para conducción de agua potable.

Son las tuberías de PVC elaboradas con base en las relaciones dimensionales estándar (RDE o SDR)<sup>27</sup>, para tuberías termoplásticas y en las presiones establecidas para el agua. Contempla las tuberías de PVC en once (11) relaciones dimensionales estándar, a saber: 9; 11; 13,5; 17; 21; 26; 32,5; 35; 41; 51; y 64, las cuales son uniformes para todos los tamaños nominales de las tuberías para cada material y presión de trabajo. Estas relaciones se denominan: RDE 9; RDE 11; RDE 13,5; RDE 21; RDE 26; RDE 32,5; RDE 51 y RDE 64, respectivamente.

Cada RDE o SDR corresponde a una presión específica independientemente del diámetro de la tubería.

La longitud total de la tubería es de 6 m. incluida la unión, se pueden proveer otras longitudes a pedido del comprador y de acuerdo con el fabricante. La longitud total de las tuberías tendrá una tolerancia de -0,2 % y +0,5 %.

**Tipo: Agua potable**  
**Variedad: ESQUEMA 40 y ESQUEMA 80**

#### **Descripción**

Son las tuberías de PVC clasificadas en esquema 40 y 80<sup>28</sup>, para conducción de agua a presión. Este tipo de tubería normalmente tiene junta tipo campana para su uso.

La presión máxima estimada que puede ejercer el agua de manera continua dentro de la tubería, con un alto grado de seguridad de que no ocurrirá falla alguna, los espesores de pared son clasificados como esquema 40 y esquema 80.

La longitud total de la tubería es de 6 m. incluida la unión, se pueden proveer otras longitudes a pedido del comprador y de acuerdo con el fabricante. La longitud total de las tuberías tendrá una tolerancia de -0,2 % y +0,5 %.

Respecto a las uniones, estas son: a) unión soldable de tipo espiga campana con un pegamento especial para PVC; b) unión flexible es del tipo espiga campana con un anillo de goma; y c) unión roscada que debe ser realizada a la temperatura ambiente.

**Tipo: Desagüe**  
**Variedad: ESPECIAL; LIVIANO; NORMAL; PLUVIAL; REFORZADO; SANITARIO y VENTILACION**

#### **Descripción**

Este tipo de tuberías no cuenta con norma boliviana, sin embargo las empresas la elaboran de acuerdo a normas internas derivadas de normas internacionales, de ahí las diferentes denominaciones que recibe esta variedad de tubería, en muchos de los casos por el uso al que se le destina (pluvial, sanitario y ventilación) y en otros de múltiples usos (especial, normal, liviano, reforzado), estos últimos se caracterizan por su espesor.

<sup>27</sup> Norma Boliviana (NB) 888: Tuberías y accesorios de plástico - Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE o SDR) para conducción de agua potable.

<sup>28</sup> Norma Boliviana (NB) 1069 Tuberías plásticas de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) esquemas 40 y 80 para conducción de agua potable



La longitud de la tubería es de 4 m. incluida la unión, se pueden proveer otras longitudes a pedido del comprador y de acuerdo con el fabricante.

Respecto a las uniones, estas son: a) unión soldable de tipo espiga campana con un pegamento especial para PVC; b) unión flexible es del tipo espiga campana con un anillo de goma; y c) unión roscada que debe ser realizada a la temperatura ambiente.

**Tipo: Cableado eléctrico**  
**Variedad: CONDUIT y CONDUIT F**

### Descripción

Son tubos de PVC, capaces de resistir los mayores esfuerzos e impactos generados en el vaciado de losas de concreto, sus notables propiedades de aislante eléctrico, auto extingible, inmune a la corrosión, (inclusive la electrolítica), de peso reducido y gran economía, lo hacen insustituibles en toda instalación eléctrica.

La longitud de la tubería es de 3 m.

El Conduit flexible se caracteriza por ser una tubería corrugada.

Fuente: AEMP con base a información de las empresas y a NB 213, NB 888 y NB 1069.

### 2.4.3 Volumen de producción

En el periodo 2012-2016 el volumen de producción de tuberías de PVC destinadas para cableado eléctrico se incrementó en un +11,24 %, representando el 2016 en cantidad 9,77 millones (MM) de piezas, seguido de las tuberías destinadas a desagüe con un crecimiento de +8,86 %, equivalente a 2,41 MM de piezas; sin embargo, las tuberías de PVC para agua potable disminuyeron su producción en un 10,28 %, representando el año 2016, 1,82 MM de piezas, como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2**  
**Volumen de producción de tuberías de PVC, por tipo**  
**Expresado en MM de piezas**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Tipo	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Agua potable	2,03	2,13	2,31	2,02	1,82	-10,28
Desagüe	2,22	2,15	2,26	2,32	2,41	+8,86
Cableado eléctrico	8,78	7,89	8,85	9,54	9,77	+11,24

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

Del total de tuberías de PVC producidas en Bolivia durante el periodo de análisis, en promedio el 67,33 % corresponde a tuberías para cableado eléctrico, el 17,10 % con destino a tuberías de desagüe y un 15,57 % tuberías para agua potable. Dentro de cada tipo de tuberías se encuentra una diversidad de variedades, de acuerdo a sus características de presión, espesor, diámetro, flexibilidad, longitud, tipo de unión, entre otras.

**Cuadro 3**  
**Volumen de producción de tuberías de PVC en Bolivia por tipo**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Tipo	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Agua potable	15,56	17,51	17,23	14,57	12,99	-16,52
Desagüe	17,02	17,66	16,85	16,72	17,24	+1,29
Cableado eléctrico	67,42	64,83	65,91	68,71	69,77	+3,49

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

El siguiente cuadro muestra la producción por tipo de tubería y variedad, siendo las destinadas al cableado eléctrico en su variedad "Conduit" las de mayor producción, seguidas de las destinadas para desagüe en las variedades "Sanitario y Normal" y las utilizadas para el transporte de agua potable en las variedades "Rosca y Esquema 40", en conjunto, constituyen más del 90 % de la producción nacional de tuberías de PVC.<sup>29</sup>

**Cuadro 4**  
**Volumen de producción de tuberías de PVC por tipo y variedad en Bolivia**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Tipo	Variedad	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Agua potable	CLASE-12	0,07	0,06	0,1	0,05	0,05	-28,57
	CLASE-15	1,99	2,09	1,82	0,93	0,39	-80,40
	CLASE-6	0,28	0,28	0,26	0,32	0,27	-3,57
	CLASE-9	1,51	1,57	1,24	1,01	0,74	-50,99
	ESQ-40	2,15	3,15	3,58	2,45	2,3	6,98
	ESQ-80	0,04	0,02	0,01	0,04	0,06	50,00
	ROSCA	8,29	8,86	8,76	8,65	8,49	2,41
	SDR21	0,71	0,85	0,72	0,61	0,31	-56,34
	SDR26	0,47	0,55	0,66	0,43	0,33	-29,79
	SDR32.5						N/A
	SDR41	0,05	0,08	0,07	0,08	0,06	20,00
	<b>Sub Total</b>	<b>15,56</b>	<b>17,51</b>	<b>17,23</b>	<b>14,57</b>	<b>12,99</b>	<b>-16,52</b>
Desagüe	ESPECIAL		0,01				N/A
	LIVIANO	0,4	0,47	0,18	0,02	0,05	-87,50
	NORMAL	7,67	8,75	8,81	8,86	8,72	13,69

<sup>29</sup> El resto de la producción se distribuye entre las otras variedades descritas en la Tabla 7.

	PLUVIAL	2,67	2,31	2,46	2	1,61	-39,70
	REFORZADO	0,35	0,43	0,41	0,42	0,43	22,86
	SANITARIO	4,62	4,63	4,68	5,23	6,34	37,23
	VENTILACIÓN	1,32	1,05	0,3	0,18	0,08	-93,94
	<b>Sub Total</b>	<b>17,02</b>	<b>17,66</b>	<b>16,85</b>	<b>16,72</b>	<b>17,24</b>	<b>1,29</b>
<b>Cableado eléctrico</b>	<b>CONDUIT</b>	<b>65,08</b>	<b>62,5</b>	<b>63,41</b>	<b>66,1</b>	<b>66,76</b>	<b>2,58</b>
	CONDUIT F	2,34	2,33	2,5	2,6	3,01	28,63
	<b>Sub total</b>	<b>67,42</b>	<b>64,83</b>	<b>65,91</b>	<b>68,71</b>	<b>69,77</b>	<b>3,49</b>
	<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

#### 2.4.4 Propiedad industrial

En relación a los derechos de propiedad industrial y con base en la información proporcionada por el Servicio Nacional de Propiedad Intelectual (SENAPI), un grupo de empresas consideradas en el presente estudio presentan los siguientes registros de marcas:

**Tabla 9**  
**Derechos de propiedad industrial: Marcas**  
**Periodo: Hasta el primer semestre de 2017**

Registro	Fecha de Registro	Marca Clase	Estado
128059-C	13/06/2011	Clase 0	Vigente
129874-C	16/08/2011	Clase 0	Vigente
120120-C	22/09/2009	Clase 19	Vigente
119108-C	12/05/2009	Clase 19	Vigente

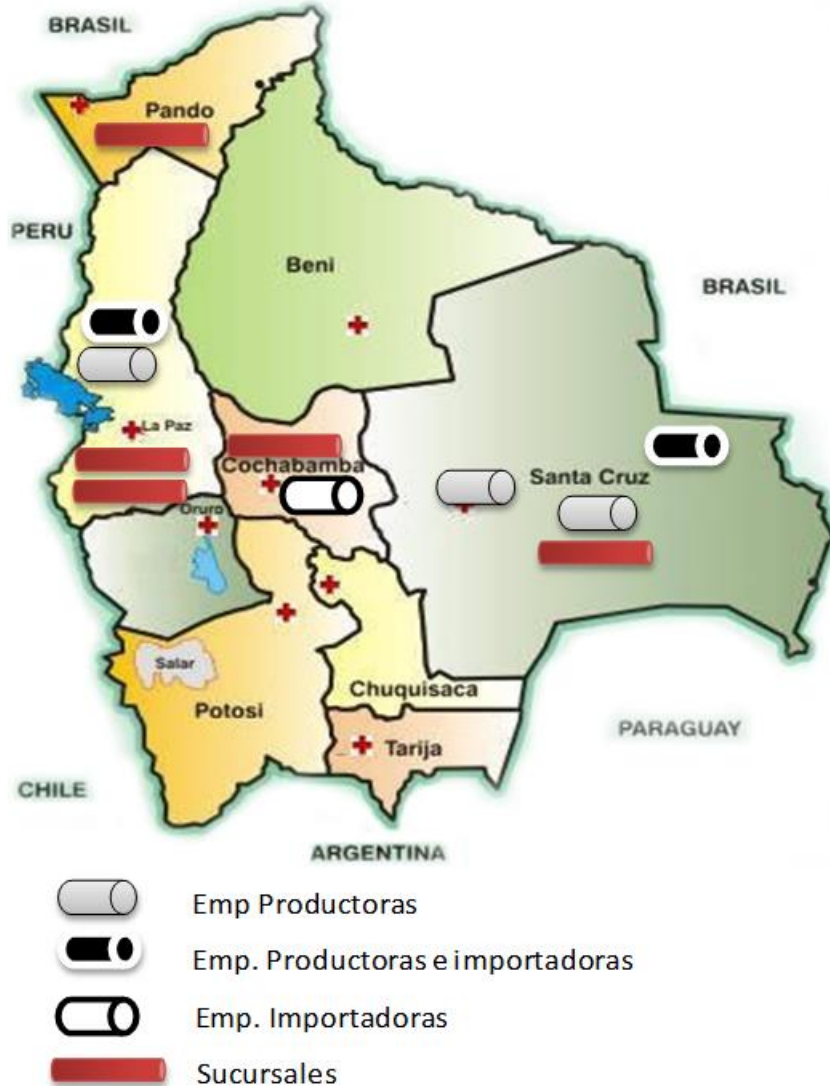
Fuente: AEMP con base a la información del SENAPI.

Al respecto, las empresas del sector de tuberías de PVC en Bolivia tienen registradas sus marcas dentro la clase 0 que corresponde al nombre comercial y en la clase 19 que comprende materiales de construcción no metálicos. A la fecha dichas marcas se encuentran en estado vigente, toda vez que la protección aplicada por la norma pertinente es de diez (10) años, a partir de la fecha de su registro en el SENAPI.

#### 2.5 Localización

Las empresas productoras e importadoras de tuberías de PVC en Bolivia se encuentran localizadas principalmente en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, debido al nivel de crecimiento del sector de construcción, tal y como se observa en la siguiente figura:

**Figura 2**  
**Localización de empresas productoras e importadoras de tuberías de PVC, incluyendo sucursales**



Fuente: AEMP con base a información de las empresas del sector.

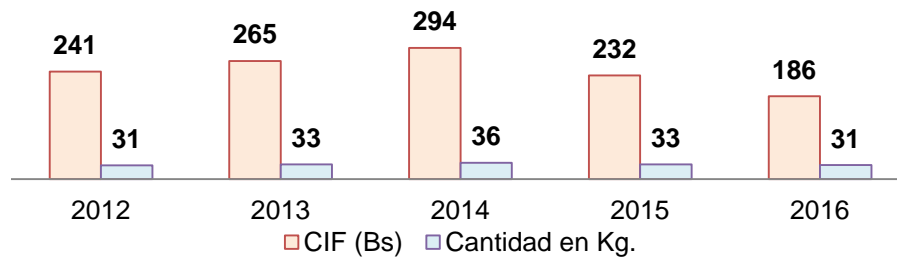
## 2.6 Importaciones

### 2.6.1 Importación de Policloruro de Vinilo (PVC)

La tendencia en Bolivia de la tasa de crecimiento de la importación de PVC expresada en kilogramos (kg), durante el periodo de análisis, expresa un valor de +0,93 % y en bolivianos CIF expone una tasa decreciente de -22,95 %, a pesar que el precio de la resina de PVC tuvo una disminución significativa, toda vez que las cantidades importadas de PVC en kg se

mantuvieron constantes, pues su variación no llegó ni al 1 %, contrario a la disminución del valor en Bs CIF.

**Gráfico 6**  
**Importaciones de resina PVC según partidas NANDINA**  
**Expresado en MM en valor (Bs CIF) y volumen (Peso Bruto en kg)**  
**Periodo: 2012 - 2016**



Fuente: AEMP con base a datos de la Aduana Nacional de Bolivia.

Por encima del 96 % de las importaciones de PVC en Bolivia tuvieron origen en cinco (5) países: Argentina, Estados Unidos de América (EE.UU.), Brasil, México y Colombia. El volumen importado desde la Argentina, en la gestión 2016, alcanzó el 44,89 %, alrededor de Bs CIF 83,5 MM, de EE.UU. se importó un volumen correspondiente al 22,22 % equivalente a Bs CIF 41,3 MM para el mismo año, del Brasil el 12,54 % que equivale a Bs CIF 23,3 MM, de México con 10,69 % que en valor es Bs CIF 19,9 MM, y finalmente de Colombia con el 7,59 % que corresponde a Bs CIF 14,1 MM, tal y como se muestra en el Cuadro 5.

**Cuadro 5**  
**Cuota de importación de resina PVC por país de origen en Bs CIF**  
**Expresado en porcentajes**  
**Periodo: 2012 - 2016**

País de origen	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Argentina	16,80	6,00	14,63	18,31	44,89	+167,25
EEUU	38,01	42,88	45,54	29,10	22,22	-41,55
Brasil	14,47	12,67	11,44	14,40	12,54	-13,30
México	25,11	33,07	23,89	26,99	10,69	-57,42
Colombia	3,94	3,33	2,79	7,86	7,59	+92,64
Otros	1,40	2,05	1,71	3,34	2,07	+47,86

Fuente: AEMP en base a datos de la Aduana Nacional de Bolivia.

La importación de resina de PVC de la Argentina y México se incrementó en un 167,25 % y 92,64 % el 2016 respecto al 2012, respectivamente. Por el contrario, las importaciones de los países de México, Estados Unidos de América y Brasil disminuyeron en 57,42 %, 41,55 % y 13,30 %, respectivamente.

Tomando en cuenta a 23 de un total de 132 empresas importadoras de PVC en Bolivia, durante el periodo 2012-2016, se pudo establecer que las mismas absorbieron alrededor del

95 % del volumen importado, siendo únicamente dos las que logran, por sí solas, cubrir más del 70 % del total del volumen importado de PVC. Por otro lado, se presenta una disminución de las importaciones de PVC en el 2016 respecto al 2012, sobre todo de las empresas que se consideran en el presente estudio, como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6**  
**Cuotas de importación de PVC por empresa en Bs CIF**  
**Expresada en rangos de porcentajes**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Nº	Empresas importadoras	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
1	TIGRE S.A.	[40-45]	[40-45]	[40-45]	[40-45]	[40-45]	-20,25
2	PLAMAT S.A.	[25-30]	[25-30]	[25-30]	[25-30]	[25-30]	-20,02
3	DISMAT S.R.L.	[5-10]	[5-10]	[5-10]	[10-15]	[0-5]	-42,53
4	ACTARIS BOLIVIA		[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	N/A
5	PETROQUIM SRL	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-15,93
6	PVC COMPUESTOS INDUSTRIALES	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-32,08
7	MANUFACTURA BOLIVIANA S.A.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	+37,73
8	CONDUBOL S.R.L.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-63,67
9	GUMMYPLAS S.R.L.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-60,64
10	BLEICHNER IND. Y COMERCIO			[0-5]	[0-5]	[0-5]	N/A
11	QUIMICAS ALIADAS S.R.L.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-60,57
12	JOSE GONZALO EID HIDALGO	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-54,51
13	LUCIO SOLIZ VARGAS	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	+19,04
14	PROPLASTIC S.R.L.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	+18,45
15	VIPPA LTDA.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-13,50
16	GRUPO ALCOS S.A.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	+12,98
17	IEALLIANCA				[0-5]	[0-5]	N/A
18	SOLPROMA S.R.L.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-10,38
19	PLASTICA 2000 S.R.L.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-40,23
29	LLANBOL LTDA.					[0-5]	N/A
21	MANUEL F. MORALES OSUNA	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	+12,88
22	EXPANBOL S.R.L.		[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	N/A
23	INDUSTRIAS BELEN S.R.L.	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-85,47
24	OTRAS	[5-10]	[5-10]	[5-10]	[5-10]	[5-10]	N/A

Fuente: AEMP en base a datos de la Aduana Nacional de Bolivia.

De las empresas anteriormente citadas, algunas indicaron a la AEMP que importan la resina de PVC para la fabricación de otros productos distintos a los de tuberías de PVC, como:

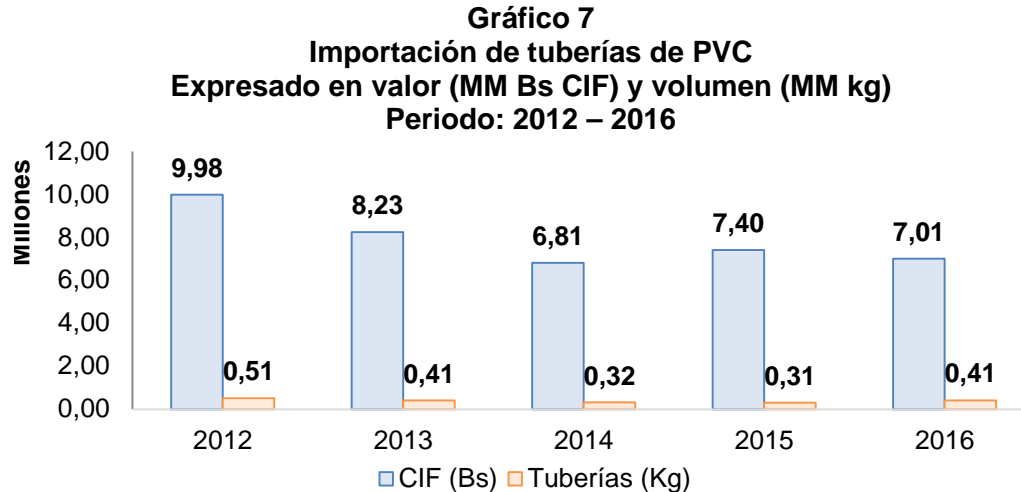
**Tabla 10**  
**Otros destinos y usos de la resina de PVC importada**  
**Periodo: 2016**

Fabricación de plantillas de calzados.	Fabricación de mallas milimétricas, sogas y mangueras para jardín.	Fabricación de cajas para albergar, entre otros, instalaciones eléctricas.
--	--	--

Fuente: AEMP en base a información de las empresas.

## 2.6.2 Importación de tuberías de PVC

El volumen de importación de tuberías de PVC para Bolivia (expresado en kilogramos), presenta una tendencia negativa, sobre todo durante la gestión 2015, cuya tasa de crecimiento fue de -38 % respecto al año 2012, en Bs CIF el nivel importado alcanzó los Bs 7,4 MM el 2015. Pero, en la gestión 2016 se observa un crecimiento del 33 % respecto al año anterior, en valor, alcanzando los Bs 7,0 MM, tal y como se muestra en el siguiente gráfico:



Fuente: AEMP con base a datos de la Aduana Nacional de Bolivia.

El siguiente cuadro muestra que más del 90 % de las importaciones de tuberías de PVC tienen origen en cinco países: Colombia, Estados Unidos de América, Brasil, China y Paraguay.

**Cuadro 7**  
**Cuota de importación de tuberías PVC por país de origen en Bs CIF**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

País de origen	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Colombia	73,61	57,70	49,39	29,67	36,72	-64,96
EE.UU.	4,23	14,87	19,71	27,83	23,08	+283,68
Brasil	10,39	18,86	22,21	16,86	15,25	+3,10
China	4,17	1,46	2,57	9,53	11,20	+88,67
Paraguay		2,44	3,22	6,52	8,41	N/A
Otros	7,61	4,67	2,91	9,59	5,33	N/A
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: AEMP en base a datos de la Aduana Nacional de Bolivia.  
Nota: N/A=No aplica

Tomando en cuenta un grupo de siete empresas importadoras de tuberías de PVC de un total de 228 durante el periodo 2012-2016, se pudo establecer que las mismas absorben alrededor del 80 % del volumen importado, siendo únicamente tres de ellas las que logran, por sí solas, absorber más del 60 % de las importaciones de tuberías de PVC durante el periodo mencionado, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 8**  
**Cuotas de importación de tuberías de PVC por empresa en Bs CIF**  
**Expresada en rangos de porcentajes**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Importador	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
DISMAT S.R.L.	[70-75]	[55-60]	[50-55]	[40-45]	[35-40]	-64,96
FERRETERIA FISCHER		[5-10]	[10-15]	[10-15]	[10-15]	N/A
TIGRE S.A.	[0-5]	[5-10]	[5-10]	[5-10]	[10-15]	+127,99
PLOMBIER S.R.L.			[0-5]	[0-5]	[5-10]	N/A
INSERTEC LTDA.					[0-5]	N/A
BETSY BELTRAN SAAVEDRA		[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	N/A
ROGHUR S.A.				[0-5]	[0-5]	N/A
OTROS	[25-30]	[15-20]	[20-25]	[25-30]	[20-25]	N/A

Fuente: AEMP en base a datos de la Aduana Nacional de Bolivia.  
Nota: N/A= No aplica

## 2.7 Exportaciones

En cuanto a la exportación de policloruro de vinilo, dentro del periodo de análisis, esta comprende muestras de PVC enviadas, para análisis, a países como Estados Unidos de América, Chile y Brasil, niveles de exportación no significativos, toda vez que representan un valor en términos FOB de solo 109 Bs.

Por el otro lado, en el periodo 2012-2013, la exportación de tubos PVC alcanzó un valor FOB Bs 2,05 MM, equivalente a 73.543 kg; aunque, para el espacio de tiempo comprendido entre 2014-2016 no se presentan datos en relación a los niveles de exportación. Lo anterior, permite afirmar que, actualmente, la producción de tuberías PVC realizada en el país por las diferentes empresas, abastece únicamente al mercado nacional.

## 3 DEMANDA

### 3.1 Demanda efectiva

#### 3.1.1 Volumen de ventas

En el periodo de análisis que comprende 2012-2016, el mayor volumen de ventas de tuberías PVC en Bolivia está concentrado en aquellos tipos destinados para el cableado eléctrico, que reportaron una tasa de crecimiento del 30,37 % y que en cantidad para el 2016 alcanzó las 10,10 MM de piezas. En cambio, las tuberías para desagüe tuvieron un crecimiento del 16,53 %, equivalente a 2,46 MM de piezas. Por otra parte, las tuberías para



agua potable presentaron una disminución en ventas del 3,48 %, correspondiente a 1,93 MM de piezas, tal y como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC por tipo**  
**Expresado en millones de piezas**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Tipo	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Agua potable	2,00	2,13	2,25	1,89	1,93	-3,48
Desagüe	2,11	2,12	2,24	2,21	2,46	+16,53
Cableado eléctrico	7,74	7,89	8,68	9,27	10,10	+30,37

Fuente: AEMP con base a la información proporcionada por las empresas.

En particular, en los últimos 5 años el consumo de tuberías de PVC para agua potable en el departamento de La Paz reportó un promedio de ventas del 34 % con relación a toda Bolivia, seguido de Santa Cruz con un promedio del 30 % y Cochabamba con el 20 %. Por otro lado, las ventas de tuberías para desagüe y cableado eléctrico, se concentran en Santa Cruz en un 42 % y 45 %, respectivamente, seguido nuevamente por La Paz y Cochabamba.

**Cuadro 10**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC por tipo y departamento**  
**Expresada en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Tipo	Año	Departamento								
		SCZ	LPZ	CBB	CHQ	ORU	TJA	PTS	BEN	PAN
Agua potable	2012	30,44	<b>33,72</b>	20,13	5,30	3,61	4,51	1,90	0,20	0,18
	2013	29,25	<b>33,79</b>	18,27	5,52	4,32	5,18	3,17	0,50	
	2014	28,63	<b>33,65</b>	19,98	4,68	4,09	6,02	2,73	0,21	
	2015	32,17	<b>38,35</b>	19,49	2,00	3,68	2,67	1,38	0,27	
	2016	28,91	<b>34,02</b>	22,82	2,87	5,71	3,61	1,40	0,37	0,02
Desagüe	2012	<b>41,51</b>	25,63	19,75	2,14	3,46	5,36	1,06	1,03	0,07
	2013	<b>40,99</b>	25,81	20,03	3,39	3,82	3,78	1,42	0,77	
	2014	<b>41,25</b>	25,15	20,31	2,67	4,20	4,42	1,39	0,60	
	2015	<b>43,29</b>	30,90	18,48	1,18	3,01	2,07	0,62	0,45	
	2016	<b>43,34</b>	24,66	21,16	1,60	4,82	3,22	0,98	0,23	
Cableado eléctrico	2012	<b>45,39</b>	25,06	24,60	0,31	1,85	1,76	0,22	0,78	0,05
	2013	<b>45,44</b>	25,71	23,54	0,52	2,25	1,51	0,45	0,57	
	2014	<b>44,97</b>	25,31	24,71	0,42	2,20	1,44	0,29	0,66	
	2015	<b>46,90</b>	31,10	18,92	0,25	1,91	0,48	0,10	0,34	
	2016	<b>44,91</b>	25,99	23,87	0,56	3,52	0,70	0,26	0,18	

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

Por otro lado, el departamento del Beni tiene un consumo de los tres tipos de tuberías, muy por debajo del 1 %, Pando presenta un reporte marginal, tal y como se observa en el cuadro anterior.




### 3.1.2 Demanda de tuberías de PVC para agua potable

Dentro de cada tipo de tubería de PVC se encuentra una gran variedad, a continuación se realiza su desglose a fin de determinar las principales variedades de tuberías consumidas a nivel nacional y con base a ello realizar el correspondiente análisis.

#### Principales variedades

En el periodo de análisis, más del 90 % de la demanda de tuberías de PVC para agua potable está concentrada en tres variedades, las mismas se detallan en la siguiente tabla.<sup>30</sup>

**Tabla 11**  
**Variedades y características de las tuberías PVC para agua potable**

Tuberías	Características
<p><b>ROSCA</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso: Para conducción y almacenamiento de agua potable en residencias. Son livianas y fáciles de desmontar y manejar. Pueden ser utilizados en todo tipo de obras tanto residenciales, como comerciales e industriales.</li> <li>○ Tipo de unión: Rosca.</li> <li>○ Longitud: 6 metros por pieza.</li> <li>○ Diámetros nominales: ½"; ¾"; 1"; 1 ½" y 2".</li> </ul>
<p><b>ESQUEMA 40</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso: Aplicaciones industriales ligeras o instalaciones de manejo de agua potable en piscinas comerciales, residenciales, sistemas de riego, entre otros. Las tuberías clasificadas por esquemas cumplen con las dimensiones de la tubería de hierro galvanizado, la presión recomendable de trabajo es variable, dependiendo del diámetro ya que depende de la relación entre el diámetro y el espesor.</li> <li>○ Tipo de unión: Rosca, anillo, pegada y lisa.</li> <li>○ Longitud: 6 metros por pieza (nacional) y 6,10 m (importado).</li> <li>○ Diámetros nominales: ½"; ¾"; 1"; 1 ½"; 2"; 2 ½"; 3"; 4"; 6"; 8"; 10" y 12".</li> </ul>
<p><b>CLASE 15</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso: Para agua potable, es la variedad de tubería que soporta mayor presión por tener más espesor. La Clase corresponde a la presión nominal de trabajo de la tubería, para este caso la tubería Clase 15 soporta una presión recomendable de 15 kg/cm<sup>2</sup>.</li> <li>○ Tipo de unión: anillo, pegada y liso.</li> <li>○ Longitud: 6 metros por pieza.</li> <li>○ Diámetros nominales: ½"; ¾"; 1"; 1 ½"; 2"; 2 ½"; 3"; 4"; 6"; 8"; 10" y 12".</li> </ul>

<sup>30</sup> La Clase 9 que si bien no presenta una alta demanda, tiene una participación significativa en los ingresos que generan las empresas del sector; por tanto, será incluida para su análisis en el presente estudio.

**CLASE 9**



- Uso: Para agua potable, es la variedad de tubería que soporta alta presión por tener más espesor. La Clase corresponde a la presión nominal de trabajo de la tubería, para este caso la tubería Clase 9 soporta una presión recomendable de 9 kg/cm<sup>2</sup>.
- Tipo de unión: anillo y pegada.
- Longitud: 6 metros por pieza.  
Diámetros nominales: 1 ½"; 2"; 2 ½"; 3"; 4"; 6"; 8"; 10" y 12".

Fuente: AEMP con base a información reportada por las empresas.

Las tuberías tipo **ROSCA** ocupan el primer lugar en ventas en seis departamentos, con Oruro y Pando como los mayores consumidores de esta variedad con el 88,31 % y 91,62 %, respectivamente. Las tuberías **ESQUEMA 40** son altamente demandadas en Potosí en un 77,93 % y Beni con el 42,74 %. Las tuberías **CLASE 15** son consumidas en el departamento de Chuquisaca en un 45,48 %, tal y como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 11**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC para agua potable por variedad y departamento**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Variedades	Departamento								
	SCZ	LPZ	CBB	CHQ	ORU	TJA	PTS	BEN	PAN
CLASE-12	1,01	0,20	0,27						
CLASE-15	10,44	6,90	0,79	45,78	1,47	29,90	7,67	21,73	
CLASE-6	3,25	1,61	1,51					0,03	
CLASE-9	18,83	3,99	3,09	0,38		0,83	0,10	1,63	0,99
ESQ-40	9,27	19,80	19,08	25,82	8,49	12,68	77,93	42,74	7,39
ESQ-80	0,42	0,22	0,05		0,16				
ROSCA	50,69	53,72	70,90	27,95	88,31	53,66	10,59	33,71	91,62
SDR21	1,98	8,20	1,95	0,07	1,57	2,93	3,71	0,16	
SDR26	3,79	4,56	1,96						
SDR32,5		0,01							
SDR41	0,33	0,78	0,40						
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

El tipo de tuberías **CLASE 9**, que si bien no presentan altos porcentajes de venta, concentra sus ventas en el departamento de Santa Cruz con un 18,83 %, es considerado en el presente estudio, toda vez que representa un valor significativo dentro de los ingresos generados por las empresas, como se demuestra más adelante.

A continuación se identifican los diámetros nominales de tuberías de PVC de mayor demanda, en particular, las variedades de tuberías para agua potable y que representan una demanda significativa a nivel nacional.

### Variedad Rosca

En la variedad **Rosca**, las tuberías de  $\frac{1}{2}$  **pulgada** son las más consumidas, con un promedio nacional del 71,40 %, seguida de la de  $\frac{3}{4}$  **de pulgada** con el 18,38 %, tal y como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 12**  
**Volumen de venta de tuberías de PVC de variedad Rosca por departamento y diámetro nominal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Depto.	Diámetro (pulgadas)				
	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
SCZ	55,48	30,20	7,51	3,84	2,97
LPZ	81,45	12,04	5,71	0,44	0,37
CBB	65,61	22,95	8,31	1,67	1,46
CHQ	85,94	9,44	4,16	0,26	0,21
ORU	83,83	9,47	5,54	0,62	0,54
TJA	81,16	11,75	5,01	1,01	1,06
PTS	83,89	8,13	6,33	1,12	0,54
BEN	42,45	43,19	9,69	3,09	1,59
PAN	62,79	18,30	9,73	5,01	4,17
<b>Promedio</b>	<b>71,40</b>	<b>18,38</b>	<b>6,89</b>	<b>1,89</b>	<b>1,43</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

### Variedad Esquema 40

Respecto a la variedad **Esquema 40**, la demanda se concentra en las tuberías de  $\frac{1}{2}$  **pulgada** con un promedio nacional del 45,39 %, seguido de la tubería de **1 pulgada** con el 24,40 % y finalmente la tubería de  $\frac{3}{4}$  **de pulgada** con 19,82 %, las dos últimas no incluyen al departamento de Pando, según el cuadro siguiente:

**Cuadro 13**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC de variedad Esquema 40 por departamento y diámetro nominal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 – 2016**

Depto.	Diámetro (pulgadas)												
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
SCZ	20,73	12,48	17,45		9,97	20,43	1,30	6,49	7,49	1,84	0,56	0,49	0,77
LPZ	32,42	14,84	20,60	0,01	8,38	17,57	0,68	2,12	2,03	0,79	0,22	0,26	0,07
CBB	31,38	24,49	17,73	0,69	9,66	10,63	0,52	1,70	1,31	1,60	0,16	0,13	
CHQ	49,92	19,77	25,99		3,35	0,98							
ORU	32,68	27,25	37,78		0,81	1,49							
TJA	50,82	16,74	24,43		3,45	4,56							
PTS	57,55	18,07	19,23		3,78	1,37							
BEN	32,99	24,90	32,03		3,20	6,59				0,15	0,15		

PAN	100,00												
<b>Promedio</b>	<b>45,39</b>	<b>19,82</b>	<b>24,40</b>	<b>0,35</b>	<b>5,33</b>	<b>7,95</b>	<b>0,83</b>	<b>3,44</b>	<b>2,74</b>	<b>1,09</b>	<b>0,31</b>	<b>0,29</b>	<b>0,42</b>

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

### Variedad Clase 15

En relación a la variedad **Clase 15**, se tiene que a nivel nacional (excepto Pando) las tuberías de **1 pulgada** (36,33 %), **¾ pulgada** (28,59 %) y **½ pulgada** (23,41 %) de diámetro nominal son las más requeridas:

**Cuadro 14**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC de variedad Clase 15 por departamento y diámetro nominal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Depto.	Diámetro (pulgadas)										
	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"
SCZ	27,51	21,97	34,70	10,94	1,92	0,51	0,66	0,90	0,71	0,13	0,04
LPZ	24,56	28,62	31,15	11,33	2,79	1,02	0,15	0,26	0,12		
CBB	21,22	22,63	37,32	15,89	0,38			2,56			
CHQ	25,90	30,65	28,89	14,56							
ORU	12,02	35,62	45,97	6,40							
TJA	27,39	24,83	41,88	5,90							
PTS	12,43	37,45	34,42	15,70							
BEN	36,23	26,91	36,28	0,58							
PAN											
<b>Promedio</b>	<b>23,41</b>	<b>28,59</b>	<b>36,33</b>	<b>10,16</b>	<b>1,70</b>	<b>0,77</b>	<b>0,41</b>	<b>1,24</b>	<b>0,41</b>	<b>0,13</b>	<b>0,04</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

### Variedad Clase 9

Como se señaló anteriormente, si bien la variedad **Clase 9** no representa altos volúmenes de ventas y se encuentra concentrada su demanda en el departamento de Santa Cruz, se ha observado que dentro de los ingresos generados por las empresas tiene un valor significativo, toda vez que las tuberías requeridas corresponden a los de mayores diámetros respecto a las variedades citadas anteriormente. Las tuberías de **2 pulgadas** (46,91 %), **3 pulgadas** (22,15 %) y **6 pulgadas** (34,28 %) de diámetro nominal son las de mayor demanda, tal y como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 15**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC de variedad Clase 9 por departamento y diámetro nominal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 – 2016**

Depto.	Diámetro (pulgadas)								
	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
SCZ	2,92	41,00	2,19	24,55	18,79	7,66	1,23	0,98	0,69
LPZ	3,87	44,87	7,80	13,47	23,51	5,97	0,47	0,03	0,01
CBB	4,48	39,71	2,99	28,49	16,27	6,81	0,65	0,48	0,12
CHQ				2,45		97,55			
ORU									
TJA				31,24	0,92	20,77	39,76	7,31	
PTS		54,82		45,18					
BEN		54,16		9,67	35,01	1,16			
PAN						100,00			
<b>Promedio</b>	<b>3,76</b>	<b>46,91</b>	<b>4,33</b>	<b>22,15</b>	<b>18,90</b>	<b>34,28</b>	<b>10,53</b>	<b>2,20</b>	<b>0,27</b>


Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

### 3.1.3 Demanda de tuberías de PVC para desagüe

#### Principales variedades

En el periodo de análisis de 5 años, más del 80 % de la demanda de tuberías de PVC para desagüe está concentrada en dos variedades, cuyas características son:

**Tabla 12**  
**Variedades y características de las tuberías PVC para desagüe**

Tuberías	Características
<p><b>NORMAL</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso: Pueden ser utilizadas en instalaciones de desagüe predial, sanitarias, pluviales y de ventilación.</li> <li>○ Tipo de unión: Pegada.</li> <li>○ Longitud: 4 m/pieza (en el periodo 2012-2014 una de las empresas reporta para este tipo de tubería longitudes de 6 m y 12 m vendidas en Santa Cruz).</li> <li>○ Diámetros nominales: 1 1/2"; 2"; 2 1/2"; 3"; 4" y 6".</li> </ul>

### SANITARIO



- Uso: Su aplicación está destinada a instalaciones sanitarias de baños, cocinas e instalaciones definitivas.
- Tipo de unión: Pegada.
- Longitud: 4 m/pieza (una de las empresas reporta para este tipo de tubería longitud de 6 m vendidas en Santa Cruz y Beni).
- Diámetros nominales: 1 ½"; 2"; 3"; 4" y 6".

Fuente: AEMP con base a información reportada por las empresas.

La variedad **Normal** de tuberías para desagüe ocupa el primer lugar en ventas en seis departamentos de Bolivia, donde Oruro, Potosí y Tarija son los mayores consumidores de esta variedad de tubería en un 98,99 %, 96,12 % y 92,86 %, respectivamente. La tuberías en la variedad **Sanitario** son demandadas en Santa Cruz en un 60,36 % y en Beni en un 37,07 %. Por otro lado, el departamento de Pando muestra unna preferencia por la variedad **Liviano** en un 61,92 %; sin embargo, esta variedad no es objeto de análisis por no representar un valor significativo dentro el conjunto de las tuberías de PVC para desagüe en el país.

**Cuadro 16**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC para desagüe por variedad y departamento**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Variedad	DEPARTAMENTO								
	SCZ	LPZ	CBB	CHQ	ORU	TJA	PTS	BEN	PAN
Especial	0,05								
Liviano	0,17	1,14	0,74	31,88	0,53	3,44	3,43	0,22	61,92
Normal	14,92	75,36	70,12	67,17	98,99	92,86	96,12	18,92	29,21
Pluvial	16,93	9,71	14,00			1,04		35,37	0,64
Reforzado	3,27	3,22	0,34	0,79	0,48	1,21	0,46	1,79	
Sanitario	60,36	6,73	13,25			1,16		37,07	2,16
Ventilación	4,29	3,84	1,55	0,15		0,30		6,63	6,07
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

### Variedad Normal

Entre los años 2012 y 2016, las ventas de tuberías para desagües, en la variedad **Normal** de **4 pulgadas** de diámetro nominal, son las más demandada en el mercado, con un promedio nacional de 39,34 %, seguida de las de **2 pulgadas** en un 25,92 % y **3 pulgadas** con un 16,48 %, como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 17**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC de variedad Normal por departamento y diámetro nominal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Depto.	Diámetro Nominal (pulgadas)					
	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"
SCZ	15,10	21,16	0,06	11,85	44,85	6,99
LPZ	10,48	31,99	2,87	24,13	30,29	0,24
CBB	16,68	27,00	0,08	12,86	42,29	1,09
CHQ	14,95	24,06		10,16	42,18	8,64
ORU	10,64	31,47	0,65	16,86	39,79	0,59
TJA	8,49	21,62	0,05	32,60	34,82	2,42
PTS	16,77	24,58		16,32	39,95	2,37
BEN	11,61	31,42	0,47	7,08	43,85	5,55
PAN	20,00	20,00			36,00	24,00
<b>Promedio</b>	<b>13,86</b>	<b>25,92</b>	<b>0,70</b>	<b>16,48</b>	<b>39,34</b>	<b>5,77</b>

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

### Variedad Sanitario

En cuanto a la variedad **Sanitario** de tuberías para desagüe, al igual que la anterior variedad, se tiene que las de **4 pulgadas**, en promedio son las más demandadas en Bolivia, en una proporción del 37,73 %, seguida de las de **3 pulgadas** en un 24,71 % y finalmente las de **2 pulgadas** en un 24,52 %, como se detalla en el siguiente cuadro:

**Cuadro 18**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC de variedad Sanitario por departamento y diámetro nominal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Depto.	Diámetro Nominal (pulgadas)				
	1 1/2"	2"	3"	4"	6"
SCZ	10,44	28,67	10,22	48,69	1,99
LPZ	11,93	30,49	22,53	34,82	0,23
CBB	15,34	22,81	18,35	41,14	2,36
CHQ	N/A	N/A	N/A	N/A	100,00
ORU	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
TJA	8,29	12,02	26,94	44,15	8,60
PTS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
BEN	3,34	28,60	8,05	41,34	18,66
PAN	N/A	N/A	62,16	16,22	21,62
<b>Promedio</b>	<b>9,87</b>	<b>24,52</b>	<b>24,71</b>	<b>37,73</b>	<b>21,92</b>

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

Nota: N/A= No aplica



### 3.1.4 Demanda de tuberías de PVC para cableado eléctrico

#### Principales variedades

La principal tubería demanda en Bolivia para cableado eléctrico corresponde a la variedad **Conduit**, con un promedio nacional en ventas mayor al 90 %, cuyas características son:

**Tabla 13**  
**Variedades y características de las tuberías PVC para agua potable**

Tuberías	Características
<p><b>CONDUIT</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Uso: Para instalaciones eléctricas.</li> <li>○ Tipo de unión: Pegada.</li> <li>○ Longitud: 3 m/pieza (en las gestiones 2012 y 2013 una de las empresas reportó longitudes de 2,10 m; 2,35 m y 2,65 m, vendidas en SCZ).</li> <li>○ Diámetros nominales: 1"; ½"; ¾" y 5/8".</li> </ul>

Fuente: AEMP con base a información reportada por las empresas.

En ese marco, más del 80% del volumen de ventas de esta variedad se concentra en las tuberías de ¾ **pulgadas** en un 48,21 % y las de 5/8 **pulgadas** en un 30,67 %, como se muestra en los siguientes cuadros:

**Cuadro 19**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC para cableado eléctrico por variedad y departamento**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 – 2016**

Variedad	Departamento								
	SCZ	LPZ	CBB	CHQ	ORU	TJA	PTS	BEN	PAN
CONDUIT	96,40	99,48	91,83	79,29	96,45	97,00	88,10	98,70	100,00
CONDUIT F	3,60	0,52	8,17	20,71	3,55	3,00	11,90	1,30	
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

**Cuadro 20**  
**Volumen de ventas de tuberías de PVC de variedad Conduit por departamento y diámetro nominal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 – 2016**

Depto.	Diámetros Nominales (pulgadas)			
	1/2"	5/8"	3/4"	1"
SCZ	7,53	28,17	55,66	8,64
LPZ	3,45	31,39	56,98	8,19
CBB	3,92	31,11	59,43	5,54
CHQ	1,22	21,71	62,62	14,44
ORU	5,01	35,99	50,20	8,81
TJA	5,42	18,65	65,74	10,19
PTS	6,78	37,07	44,54	11,60
BEN	17,02	34,42	38,39	10,17
PAN	25,73	37,50	0,30	36,48
<b>Promedio</b>	<b>8,45</b>	<b>30,67</b>	<b>48,21</b>	<b>12,67</b>

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

### 3.1.5 Demanda de tuberías PVC por permiso de construcción aprobada

El número de trámites aprobados para construcción en ciudades capitales de los nueve (9) departamentos de Bolivia, para el periodo 2012-2016 presenta una reducción en su tasa de crecimiento, -0,21 %, correspondiente a 4.796 trámites para el año 2012 y solo 3.747 permisos aprobados en la gestión 2016, tal y como se observa a continuación:

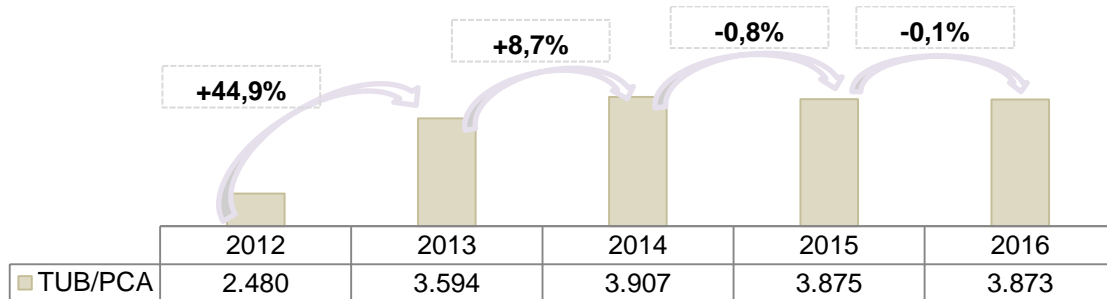
**Cuadro 21**  
**Número de trámites de permisos de construcción aprobados**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Año	2012	2013	2014	2015(p)	2016(p)
<b>Nº de tramites</b>	4.796	3.444	3.450	3.531	3.747

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.  
(p): Preliminar.

El consumo de tuberías PVC por construcción aprobada, entre la gestión 2012-2016, registró valores que van desde 2.480 hasta 3.873 piezas, mostrando un incremento del 56 % el año 2016 respecto al 2012, siendo las de mayor consumo las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, por presentar un mayor número de trámites aprobados para construcción. Asimismo, la tasa de crecimiento anual fue desacelerándose en los últimos 5 años, de tal manera de llegar a prácticamente estancarse durante los periodos 2014-2015 (-0,8 %) y 2015-2016 (-0,1 %), tal y como se puede observar en el siguiente gráfico:

**Gráfico 8**  
**Consumo de tuberías de PVC por permiso de construcción aprobado**  
**(Tubería/NTPCA<sup>31</sup>)**  
**Periodo: 2012 – 2016**



Fuente: AEMP con base a datos del INE e información reportada por las empresas.

Nota: El cálculo del consumo de tuberías por construcción aprobada involucra únicamente las ciudades capitales de los nueve (9) departamentos de Bolivia por lo que constituye un dato parcial y no global.

### 3.1.6 Ingresos generados por ventas

Las ventas de tuberías de PVC destinadas al agua potable, desagüe y cableado eléctrico, determinan que el tipo de tubería que más ingresos generó durante el periodo 2012-2016 fueron las destinadas al transporte de agua potable, llegando a alcanzar, en promedio, los Bs 121 MM, seguido de las tuberías para desagüe que representaron ingresos por Bs 90 MM, y finalmente las tuberías para cableado eléctrico, con ventas de Bs 35 MM. En relación a los ingresos por ventas es necesario mencionar que las tuberías de mayores diámetros o gruesas son más costosas que las tuberías de menores diámetros o delgadas, por ende, son aquellas las que representaron los mayores márgenes de ingreso para empresas del sector.

Durante el periodo de análisis que cubre las gestiones 2012 - 2016, los ingresos generados por la venta de tuberías destinadas al agua potable y desagüe han disminuido en un 8,12 % y 3,55 %, respectivamente. Por el contrario, los ingresos por la venta de tuberías para cableado eléctrico han incrementado su valor en un 3,06 %, en el mismo lapso de tiempo.

**Cuadro 22**  
**Ingresos por ventas de tuberías de PVC por tipo**  
**Expresado en MM de Bs**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Tipo	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Agua potable	119,22	126,48	128,33	123,51	109,54	-8,12
Desagüe	90,88	92,07	96,22	88,08	87,65	-3,55
Cableado eléctrico	33,99	35,11	37,16	35,54	35,02	+3,06

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

<sup>31</sup> Número de Trámite de Permiso de Construcción Aprobados (NTPCA). INE.

Los ingresos en promedio por la venta de los tres tipos de tuberías se concentra en porcentajes que rondan el 40 % en el departamento de Santa Cruz, 28 % en La Paz y 20 % en Cochabamba, el resto de ingresos se encuentra distribuido entre el resto de los otros departamentos de Bolivia. Al respecto, la región del Beni generó ingresos por debajo del 1 % y las ventas realizadas en Pando reportaron ingresos marginales y esporádicos, como se observa a continuación:

**Cuadro 23**  
**Ingresos por ventas de tuberías de PVC por tipo y departamento**  
**Expresado en porcentajes**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Tipo	Año	Departamento								
		SCZ	LPZ	CBB	CHQ	ORU	TJA	PTS	BEN	PAN
Agua potable	2012	43,13	31,55	15,87	2,86	2,06	3,11	1,11	0,19	0,12
	2013	42,25	32,43	14,03	3,36	2,30	3,41	1,94	0,28	
	2014	39,01	31,22	19,40	2,69	2,22	3,60	1,67	0,18	0,02
	2015	45,86	31,87	17,59	1,01	1,62	1,27	0,63	0,15	
	2016	41,86	31,74	19,11	1,47	2,77	1,81	1,00	0,24	0,01
Desagüe	2012	41,87	24,36	19,38	2,36	3,68	5,69	1,25	1,33	0,08
	2013	41,44	24,15	19,73	3,70	3,92	4,42	1,58	1,07	
	2014	41,24	24,29	19,70	2,88	4,31	5,10	1,61	0,87	
	2015	43,82	30,09	18,15	1,37	2,96	2,25	0,68	0,68	
	2016	43,41	23,92	20,54	1,89	4,94	3,90	1,08	0,31	
Cableado eléctrico	2012	40,68	27,40	26,36	0,36	2,20	2,04	0,27	0,63	0,05
	2013	40,02	28,37	25,71	0,62	2,56	1,73	0,48	0,50	
	2014	37,22	29,03	27,81	0,51	2,64	1,89	0,37	0,53	
	2015	41,33	35,15	20,14	0,27	2,09	0,58	0,11	0,32	
	2016	39,79	29,18	24,95	0,66	4,06	0,87	0,31	0,17	

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

En promedio el 19 % del total de ingresos generados por la venta de tuberías de PVC en Bolivia proviene del tipo Normal para desagüe, seguido por las tuberías del tipo Rosca destinadas al transporte de agua potable y las del tipo Conduit para cableado eléctrico, estos dos últimos con un 14 % de participación sobre el total de ventas. Las tuberías Clase 9 alcanzaron el 11 % de los ingresos y las variedades Esquema 40 y Sanitario llegaron a un 10%. El restante 22 % proviene de ocho (8) variedades de tuberías para agua potable, cinco (5) para desagüe y una (1) para el cableado eléctrico, como se muestra a continuación:

**Cuadro 24**  
**Ingresos por ventas de tubería de PVC por tipo y variedad**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 – 2016**

Tipo	Variedad	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Agua potable	CLASE-12	0,59	0,37	0,81	1,03	1,02	+72,88%
	CLASE-15	4,02	3,31	2,92	1,91	1,45	-63,93%
	CLASE-6	3,59	3,19	3,76	4,82	3,89	+8,36%

	CLASE-9	11,69	12,69	9,95	10,62	7,84	-32,93%
	ESQ-40	7,96	9,68	11,2	9,98	9,57	+20,23%
	ESQ-80	1,6	0,99	0,36	1,61	2,99	+86,88%
	ROSCA	13,93	13,47	13,98	13,54	14,97	+7,47%
	SDR21	2,48	2,63	2,02	1,4	1,79	-27,82%
	SDR26	2,2	2,12	3	2,96	2,18	-0,91%
	SDR32,5		0,02				N/A
	SDR41	0,78	1,41	1,04	2,12	1,49	+91,03%
Desagüe	ESPECIAL	0,04	0,04	0,01	0,01	0,02	-50,00%
	LIVIANO	0,95	0,77	0,43	0,09	0,05	-94,74%
	NORMAL	18,89	18,14	19,68	18,85	19,43	+2,86%
	PLUVIAL	4,61	4,41	4,37	3,69	3,14	-31,89%
	REFORZADO	1,89	1,91	1,98	2,18	2,58	+36,51%
	SANITARIO	9,37	9,63	9,56	10,23	12,11	+29,24%
	VENTILACIÓN	1,48	1,41	0,73	0,59	0,41	-72,30%
Cableado eléctrico	CONDUIT	13,6	13,56	13,86	14	14,6	+7,35%
	CONDUIT F	0,33	0,28	0,34	0,38	0,49	+48,48%
<b>Total</b>		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

### 3.2 Demanda potencial

Como se señaló anteriormente, la demanda de tuberías de PVC se encuentra estrechamente ligada a la evolución del sector de la construcción, en ese marco a continuación se proyecta el número de permisos de construcción aprobados por año en las ciudades capitales para las gestiones 2017-2020, con base a datos del INE.

**Cuadro 25**  
**Proyección del número de trámites de construcción aprobados**  
**Periodo: 2017 - 2020**

Año	2017	2018	2019	2020
Número	3.308	3.229	3163	3.106

Fuente: Datos proyectados por la AEMP con base a datos del INE 2012-2016.

Si bien la tendencia de los datos proyectados es descendente, corresponden únicamente a las ciudades capitales de los nueve (9) departamentos, dejando de lado a las denominadas ciudades intermedias así como a los municipios del área rural en donde se ha impulsado por ejemplo la construcción de viviendas sociales. Respecto a este punto, la Agencia Estatal de Vivienda<sup>32</sup> afirma que en la gestión 2016 se han concluido 14.760 soluciones habitacionales que incluyen a 2.930 nuevas viviendas.

Por otro lado, la proyección del volumen de producción de tuberías de PVC para el periodo 2017-2020 con base a la información reportada por las empresas para la gestión 2012-2016, arroja los siguientes resultados:

<sup>32</sup> Agencia Estatal de Vivienda (2017). Informe de Gestión 2016. Recuperable de: <http://www.aevivienda.gob.bo/>.

**Cuadro 26**  
**Proyección del volumen de producción por tipo de tubería de PVC**  
**Expresado en MM de piezas**  
**Periodo: 2017 - 2020**

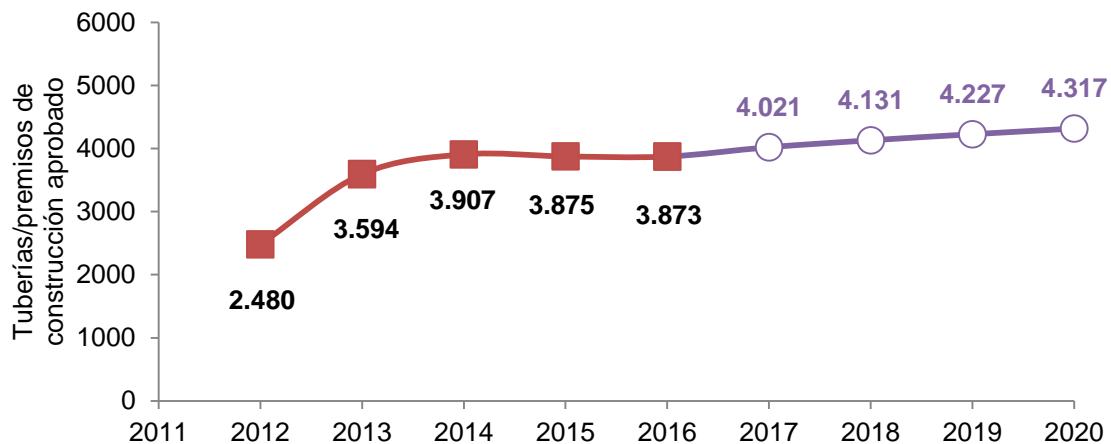
Tipo	2017	2018	2019	2020
Agua potable	1,94	1,91	1,87	1,83
Desagüe	2,28	2,29	2,30	2,31
Cableado eléctrico	9,08	9,14	9,21	9,27
<b>Total</b>	<b>13,30</b>	<b>13,34</b>	<b>13,37</b>	<b>13,41</b>

Fuente: Datos proyectados por la AEMP con base a información reportada por las empresas para el periodo 2012-2016.

De acuerdo a datos del Censo 2012, el número de viviendas en Bolivia se incrementó en 38,4 % en relación al Censo 2001, en el área urbana 51,0 % y en área rural 20,7 %. Tiempo atrás, durante el periodo intercensal 1976-2012, las viviendas particulares ocupadas por personas con servicio eléctrico se incrementaron desde 34,3 % hasta 82,3 %, la cobertura de agua por cañería de red aumentó de 36,6 % a 68,3 %, y las que disponían de servicios de desagüe por alcantarillado crecieron de 12,4 % a 40,3 %.

En ese marco, la demanda potencial de tuberías de PVC está estrechamente ligada a la disponibilidad de servicios básicos en los permisos de construcción que se dan y en el incremento de las viviendas particulares, determinándose un crecimiento sostenido en la demanda potencial por este tipo de material utilizado en el sector de la construcción. En consecuencia, la demanda potencial de tuberías de PVC por permiso de construcción aprobado para el periodo 2017-2020, oscilará entre las 4.021 y 4.317 piezas, sobre la base de lo indicado anteriormente, tal y como se representa a continuación:

**Gráfico 9**  
**Demanda potencial de tuberías de PVC por permiso de construcción aprobado (PCA)**  
**Periodo: 2012 - 2020**



Fuente: AEMP con base a datos proyectados.  
Nota: Periodo 2017 – 2020 datos proyectados.

## 4 PRECIOS

El precio de las tuberías de PVC está en función a su tipo, variedad, espesor, flexibilidad, unión y diámetro nominal, entre otros determinantes, por lo que el análisis que corresponde al periodo 2012-2016, se lo realizará bajo criterios de relevancia de acuerdo a lo siguiente:

- Variedades altamente demandadas a nivel nacional, por cada tipo de tubería.
- Variedades de alta demanda por diámetro nominal.
- Variedades altamente demandadas que generaron los mayores niveles de ingresos.
- Precio promedio trimestral para cada variedad, por departamento de destino de venta y diámetro nominal.
- Precios promedio cobrados por la totalidad de empresas competidoras.

En ese marco, se analizan los precios de las variedades **Rosca, Esquema 40, Clase 9 y Clase 15** que corresponden a tuberías de PVC para agua potable; las variedades **Normal y Sanitario** para desagüe; y las tuberías **Conduit** destinadas al cableado eléctrico.

### 4.1 Evolución trimestral del precio promedio de tuberías para agua potable

#### 4.1.1 Variedad ROSCA

El precio promedio nacional cobrado, en general por las empresas del sector, estableció que para las tuberías de  $\frac{1}{2}$  **pulgada** en la variedad **Rosca** fuera de Bs 24,27 por una pieza de 6 metros lineales utilizada como un estándar de la industria, se tiene que el precio promedio nacional mínimo fue de Bs 23,20 por pieza, aplicado el 2do trimestre del 2016 y el precio promedio nacional máximo alcanzó los Bs 27,50 por pieza, aplicado el 3er trimestre del 2014.

En lo que corresponde a los precios promedio cobrados en cada departamento por la totalidad de las empresas competidoras, se tiene un precio de Bs 24 por pieza para La Paz, Cochabamba y Santa Cruz; Bs 26 por pieza para Chuquisaca, Oruro y Pando; Bs 27 por pieza para Beni y Tarija; y finalmente de Bs 28 por pieza para Potosí.

Respecto al comportamiento de los precios a nivel nacional, se tiene que estos alcanzaron los Bs 21,10 por pieza como precio inferior aplicado en los departamentos de La Paz y Cochabamba el 2do trimestre del 2016, y como precio superior de Bs 34,20 por pieza aplicado en Potosí el 2do trimestre del 2014. Asimismo, se observa una disminución promedio de los precios del 12,08 % el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012, tal y como se observa a continuación:

**Cuadro 27**  
**Evolución trimestral del precio promedio de tuberías por pieza de 6 m para agua potable por departamento**  
**Variedad ROSCA de ½” y ¾” de diámetro nominal**  
**Expresado en bolivianos**  
**Periodo: 2012 – 2016**

<b>Rosca por ½”</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	24,5	24,9	25,5	25,3	25,4	25,5	25,3	25,2	25,3	25,3	25,0	24,9	23,6	23,8	23,5	23,6	23,1	22,1	22,4	22,2
LPZ	24,4	24,6	24,7	25,0	25,0	25,2	25,0	24,9	25,1	25,0	24,8	24,6	23,7	23,7	22,7	21,9	21,7	21,3	22,2	22,4
CBB	23,6	24,0	24,4	25,2	25,3	25,3	25,2	25,2	25,3	25,3	24,6	24,3	23,7	23,6	23,5	23,2	22,3	21,1	22,0	22,0
CHQ	26,3	26,7	27,6	27,4	27,2	27,7	27,0	27,2	27,4	27,7	27,9	27,0		24,1	25,2	24,8	23,9	23,6	24,3	23,9
ORU	26,2	26,5	26,9	26,0	26,8	27,1	26,7	26,8	26,9	27,3	26,9	26,3		24,6	24,4	24,5	23,9	23,4	23,9	23,9
TJA	26,9	27,0	27,6	27,5	27,7	27,9	28,3	28,3	27,9	27,9	28,0	27,6		25,2	25,4	25,3	25,5	24,3	24,3	24,2
PTS	27,2	28,1	28,7	28,9	29,9	28,9	28,8	29,2	28,2	34,2	33,4	29,1		24,6	25,4	24,5	28,6		24,1	24,5
BEN	26,7		28,0	28,1	29,3	29,2	29,2		29,2	30,4	29,1	28,6		25,1	25,7	25,2	26,5	26,5	25,1	25,5
PAN	24,3	28,1	29,4	28,1			23,9			22,0										
<b>Prom. Nal.</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>27,0</b>	<b>26,8</b>	<b>27,1</b>	<b>27,1</b>	<b>26,6</b>	<b>26,7</b>	<b>26,9</b>	<b>27,2</b>	<b>27,5</b>	<b>26,5</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>
<b>Rosca por ¾”</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	32,4	31,9	33,9	33,7	34,2	34,0	33,7	33,2	33,3	32,4	33,4	32,9	30,6	31,5	31,1	31,3	30,6	29,2	29,8	29,5
LPZ	32,2	32,6	33,1	33,3	33,0	33,4	33,3	33,1	33,1	33,7	32,9	32,7	31,9	31,2	31,2	31,2	30,4	30,5	29,5	29,7
CBB	32,8	32,7	33,1	33,7	33,7	33,9	33,8	33,8	33,7	33,8	32,9	32,5	31,6	31,8	31,4	31,3	30,7	29,8	29,3	29,3
CHQ	35,3	35,2	36,8				36,5	37,3	36,4	36,2	36,1	38,9		32,0	33,1	33,1	31,7	31,9	32,4	32,8
ORU	35,0	35,7	36,6	35,5	36,2	36,1	36,6	36,7	36,4	36,5	36,5	35,2		32,8	32,7	32,5	31,9	31,1	32,1	31,7
TJA	36,5	36,7	36,9		36,7	37,1	37,6	37,3	37,5	37,4	37,3	36,9	39,0	33,5	33,6	33,9	34,1	32,4	32,7	32,3
PTS		36,5		38,4	39,4	38,8	38,2	38,9	39,2	39,5	38,7	38,7					32,7		32,0	
BEN		37,3	37,3	38,0	38,9	38,8	38,8	38,8	38,8	40,3	38,6	37,9		34,7	35,5	33,6	35,4	34,8	33,6	33,9
PAN	31,6	37,3	39,2		31,6					30,0	26,4									
<b>Prom. Nal.</b>	<b>33,7</b>	<b>35,1</b>	<b>35,9</b>	<b>35,4</b>	<b>35,5</b>	<b>36,0</b>	<b>36,1</b>	<b>36,2</b>	<b>36,0</b>	<b>36,2</b>	<b>35,2</b>	<b>34,7</b>	<b>33,3</b>	<b>32,5</b>	<b>32,7</b>	<b>32,4</b>	<b>32,2</b>	<b>31,4</b>	<b>31,4</b>	<b>31,3</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

El precio promedio nacional de las tuberías de ¾ de pulgada de la variedad Rosca fue de Bs 34,20 por pieza, se observa que el precio promedio nacional mínimo llegó a los Bs 31,30 por pieza aplicado el 4to trimestre del 2016 y el precio promedio nacional máximo alcanzó los Bs 36,20 por pieza aplicado el 2do trimestre del 2014.

En relación a los precios promedios aplicados por departamento se tiene un precio de Bs 32 para el eje troncal y Pando; Bs 24 para Chuquisaca y Oruro; Bs 35 para Tarija; y finalmente Bs 37 para Potosí y Beni, todos por una pieza de 6 metros lineales.

Respecto al comportamiento de los precios por departamento, se tiene Bs 26 por pieza como precio inferior aplicado en Pando el 4to trimestre del 2014 y como precio superior Bs 40 por pieza aplicado en Beni el 2do trimestre del 2014.



Por último, hubo una disminución en el promedio de los precios del 11,49 % el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012, como se observa en el cuadro anterior.

#### 4.1.2 Variedad **ESQUEMA 40**

La tubería **Esquema 40** de  $\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro nominal, reportó un precio promedio nacional (excepto Pando) de Bs 25,50, en ese sentido se observa en el siguiente cuadro que el límite inferior fue de Bs 22,50 por pieza aplicado en 4to trimestre del 2016 y el límite superior fue de Bs 30,20 por pieza aplicado el 1er trimestre del 2016.

En Santa Cruz, Oruro y Potosí se aplicó un precio por pieza de Bs 24,80, en Beni y Chuquisaca los Bs 24,40, en La Paz Bs 25,10, Cochabamba Bs 26,00; y en Tarija y Pando Bs 29,90.

A nivel departamental, se reportaron precios por pieza Bs 21,10 como precio inferior aplicado en el departamento de La Paz el 3er trimestre del 2016 y como precio superior Bs 73,40 cobrado en Tarija, donde se evidencian los precios más altos hasta el 3er trimestre del 2016. Asimismo, durante el 4to trimestre del 2016 se observa una disminución en un 10,24 % respecto al 4to trimestre del 2012, en los precios promedio.

Por otro lado, los precios de las tuberías en la variedad **Esquema 40** de  $\frac{3}{4}$  pulgada de diámetro nominal presentaron precios promedio por pieza a nivel nacional (excepto Pando) de Bs 33,70, el precio promedio nacional inferior fue de Bs 31,50 aplicado el 4to trimestre del 2016 y el precio superior fue de Bs 35,10 aplicado el 1er trimestre del 2015.

Sobre los precios promedios aplicados por departamento durante el periodo 2012-2016, en el departamento del Beni se tuvo un precio de Bs 35,70 por pieza, seguido de Santa Cruz con un precio de Bs 34,60, Cochabamba Bs 34,30 y el resto de los departamentos presentaron precios promedios entre Bs 32 y Bs 34.

Respecto al rango de precios existente, se tiene un precio inferior de Bs 28,70 aplicado en el departamento de Tarija el 1er trimestre del 2016 y un precio superior de Bs 39,10 en el Beni correspondiente al 2do y 4to trimestres del año 2012. En promedio, se observa una disminución del 9,37 % de los precios en el año 2016 con relación a la gestión 2012.

**Cuadro 28**  
**Evolución trimestral del precio promedio de tuberías de PVC por pieza de 6 metros**  
**para agua potable por departamento**  
**Variedad ESQUEMA 40 de ½”, ¾” y 1” de diámetro nominal**  
**Expresado en bolivianos**  
**Periodo: 2012 – 2016**

<b>Esquema 40 por ½ “</b>																				
<b>Depto.</b>	<b>2012</b>				<b>2013</b>				<b>2014</b>				<b>2015</b>				<b>2016</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
SCZ	25,3	25,1	23,4	26,3	26,1	27,0	26,6	25,1	25,4	24,6	25,1	25,3	25,0	24,3	24,6	23,8	22,8	24,8	22,8	21,3
LPZ	24,6	24,8	24,7	24,6	26,0	25,3	25,2	25,5	25,1	25,5	25,7	25,3	25,1	24,6	24,2	34,2	23,3	23,0	22,1	22,3
CBB	24,4	24,6	24,2	25,2	26,7	26,9	27,0	27,4	26,8	26,8	27,0	26,4	27,9	26,1	26,1	26,1	26,3	25,8	25,1	23,5
CHQ	24,7	25,4	24,7	24,7	25,0	24,7	24,6	24,9	25,0	24,7	24,5	25,9		24,4	24,1	23,7	23,6	23,2	23,2	21,6
ORU	24,4	25,1		24,9	24,9	25,5	24,6	25,0	25,0	24,6	24,9	25,5	29,9	25,0	24,0	23,8	24,1	23,8		22,2
TJA	25,5	25,6	24,8	25,4	24,8	25,1	25,0	26,0	24,7	25,1	25,0	25,1		24,5	24,0	23,6	73,4	45,5	51,9	23,1
PTS	24,7	24,7	24,8	24,9	25,1	24,9	24,9	25,1	25,1	25,2	25,4	25,5	25,0	24,9	24,6	24,0	24,0	24,0	23,5	24,7
BEN	24,1	22,6	23,6	24,8	25,9		24,7	24,3			24,9		23,8		26,8	24,6	24,1	25,8	24,9	21,4
PAN																				29,8
<b>Prom. Nal.</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,5</b>	<b>30,2</b>	<b>27,0</b>	<b>27,9</b>	<b>22,5</b>
<b>Esquema 40 por ¾”</b>																				
<b>Depto.</b>	<b>2012</b>				<b>2013</b>				<b>2014</b>				<b>2015</b>				<b>2016</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
SCZ	35,4	37,5	36,9	36,5	38,6	37,3	36,5	34,7	33,5	34,9	34,7	34,9	33,6	34,1	35,6	31,6	31,1	33,4	30,2	30,7
LPZ	32,6	33,1	32,6	33,8	33,7	33,4	33,9	33,3	33,2	33,9	34,7	33,9	33,0	33,2	32,5	31,6	30,8	31,1	30,0	30,4
CBB	31,3	33,3	34,0	34,0	34,4	34,9	35,6	35,7	34,6	35,0	35,0	34,8	36,3	35,5	34,7	34,4	34,4	33,6	33,1	31,3
CHQ	33,1	32,7	32,9	33,3	33,3	32,9	33,5	33,6	33,3	32,9	34,6	32,3		31,6	31,3	31,7	30,9	31,6	30,3	
ORU	32,9	32,9	32,9	33,0	33,2	33,7	33,1	33,3	34,4	33,3	33,8	33,3	37,9	33,3	32,2	31,7	30,9	30,9		
TJA	32,9	33,2	32,9		33,2	33,2	34,3	32,9	33,8	33,3	33,3			31,8	38,6	31,0	28,7	29,1	31,4	31,1
PTS	33,0	32,9	33,4	33,4	33,9	33,5	34,0	33,4	33,5	34,9	33,6	35,1	33,3	33,3	32,6	31,9	33,2	31,7	32,0	32,8
BEN	37,0	39,1	34,2	39,1	38,3	35,3	36,8	36,2	36,3		33,2	35,4	36,4	35,2	36,2	35,3	31,0	36,5	34,2	33,7
PAN																				
<b>Prom. Nal.</b>	<b>33,5</b>	<b>34,3</b>	<b>33,7</b>	<b>34,7</b>	<b>35,1</b>	<b>34,3</b>	<b>34,6</b>	<b>34,3</b>	<b>34,0</b>	<b>34,1</b>	<b>34,1</b>	<b>34,1</b>	<b>35,1</b>	<b>33,8</b>	<b>34,2</b>	<b>32,4</b>	<b>31,5</b>	<b>32,2</b>	<b>31,7</b>	<b>31,5</b>
<b>Esquema 40 por 1”</b>																				
<b>Depto.</b>	<b>2012</b>				<b>2013</b>				<b>2014</b>				<b>2015</b>				<b>2016</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
SCZ	43,3	44,0	45,8	43,9	44,7	43,9	43,8	43,2	39,5	42,2	43,4	42,8	41,7	40,0	44,7	40,1	40,0	38,3	36,9	38,2
LPZ	39,7	39,4	41,8	41,0	40,8	41,4	43,7	40,8	41,6	41,3	41,9	41,6	40,8	41,5	40,6	38,9	38,6	39,1	37,2	37,3
CBB	43,3	41,4	42,1	42,3	44,6	46,0	45,5	46,6	45,3	45,4	44,9	45,0	48,4	45,6	44,9	44,8	45,0	43,6	42,9	42,1
CHQ	39,4	42,2	42,2	40,9	41,1	40,7	42,5	39,7	41,1	40,7	42,1	42,1			38,9	41,6	40,8	41,2	38,4	36,6
ORU	40,1	43,2	43,2	40,9	41,1	42,9	39,4	41,2	43,2	33,3	40,0	44,5	52,5	43,8	39,5	35,5	39,0	40,6	40,6	43,7
TJA	32,9	39,8	44,2	48,9	48,8	41,0	41,0	42,1	42,4	41,6	45,1	41,2		39,4	47,7	38,7	37,6	39,2	37,9	37,8
PTS	40,9	43,0	41,9	41,4	42,1	41,4	43,3	42,0	41,7	42,4	42,2	43,5	33,3	43,5	41,0	40,2	40,1	41,6	38,4	38,2
BEN	41,4	46,8	41,5	48,0	45,0	42,5	42,5	41,0	44,0		41,0	40,8	41,4	43,3	40,8	42,2	41,6	46,5	41,4	40,0
PAN																				
<b>Prom. Nal.</b>	<b>40,1</b>	<b>42,5</b>	<b>42,8</b>	<b>43,4</b>	<b>43,5</b>	<b>42,5</b>	<b>42,7</b>	<b>42,1</b>	<b>42,3</b>	<b>41,0</b>	<b>42,6</b>	<b>42,7</b>	<b>43,0</b>	<b>42,5</b>	<b>42,3</b>	<b>40,3</b>	<b>40,3</b>	<b>41,3</b>	<b>39,2</b>	<b>39,2</b>

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

Las tuberías **Esquema 40** de **1 pulgada** de diámetro nominal presenta un precio nacional (excepto Pando) de Bs 41,80, se tiene como precio inferior Bs 39,20 aplicado el 3er y 4to trimestre del 2016 y como precio superior Bs 43,50 aplicado el 1er trimestre del 2013.

Sobre los precios promedio por departamento, Cochabamba presenta Bs 44,50 por pieza; seguido de Santa Cruz y Beni con Bs 42, inmediatamente se encuentran Oruro, Tarija y Potosí con Bs 41, seguidos de La Paz y Chuquisaca con Bs 40.

En relación al comportamiento de los precios en el periodo comprendido entre el año 2012 y 2016, se tiene un precio inferior de Bs 33,30 aplicado en Oruro y Potosí el 2do trimestre del 2014 y el 1er trimestre del 2015 solo para Potosí, y un precio superior de Bs 48,90 aplicado en Tarija el 4to trimestre del 2013.

En promedio se observa una disminución del 9,61 % de los precios en el año 2016 respecto al 2012, como se puede advertir en el cuadro anterior.

#### **4.1.3 Variedad CLASE 15**

La tubería **Clase 15** de **½ pulgada** de diámetro nominal en piezas de 6 metros, presenta un precio promedio por pieza a nivel nacional de Bs 16,50, siendo el precio inferior de Bs 15 aplicado el 4to trimestre del 2016 y un precio superior de Bs 17,30 aplicado el 4to trimestre del 2014.

En promedio y durante el periodo de análisis, Potosí presenta el precio más alto de Bs 17, seguido de los departamentos de Santa Cruz, La Paz, Cochabamba, Chuquisaca, Oruro y Tarija cuyos precios oscilan entre Bs 16,30 a Bs 16,70 por pieza, el Beni presenta el precio más bajo, Bs 15,8.

Sobre el comportamiento de los precios por pieza, se tiene Bs 14,40 como precio inferior aplicado en Beni el 4to trimestre del 2016 y como precio superior Bs 19,70 aplicado en Tarija el 4to trimestre del 2013, como se observa en el cuadro. Asimismo, se observa en promedio, una disminución nacional de los precios por pieza en un 11,59 % el 4to trimestre del 2016 respecto al mismo periodo del 4to trimestre del 2012.

El precio promedio nacional por pieza (excepto Pando) de la tubería **Clase 15** de **¾ pulgada**, fue de Bs 23,60, con un precio inferior de Bs 21,40 aplicado el 4to trimestre del 2016 y un precio superior de Bs 24,50 aplicado el 1er trimestre del 2013.

El departamento de La Paz presentó un precio promedio por pieza de Bs 24,40 y el resto reportaron precios que van desde Bs 23 hasta los Bs 23.90.

En relación al comportamiento de los precios de dicho tipo de tubería, en el periodo de análisis, se reportaron los precios más bajos en Cochabamba con Bs 20 por pieza en el 4to trimestre del 2016 y superiores de Bs 29,10 en Santa Cruz específicamente en el 4to trimestre del 2012.

En promedio, se observó una disminución del 11,47 % de los precios del 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012, como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 29**  
**Evolución trimestral del precio promedio de tuberías de PVC por pieza de 6 metros**  
**para agua potable por departamento**  
**Variedad CLASE 15 de ½”, ¾” y 1” de diámetro nominal**  
**Expresado en bolivianos**  
**Periodo: 2012 – 2016**

<b>Clase 15 por ½ “</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	17,2	16,5	16,6	17,4	16,2	17,5	16,5	16,5	16,9	16,6	16,8	17,4	16,7	16,4	16,0	15,4	14,9	15,9	14,5	14,9
LPZ	16,8	16,3	16,4	16,6	16,9	16,9	16,9	16,9	16,6	17,1	17,0	17,8	16,5	16,8	16,5	16,2	16,2	15,2	15,1	15,0
CBB	15,6	15,2	16,4	18,0	18,0		17,3	16,5	16,7			17,5			17,3		14,9			
CHQ	16,7	16,7	16,6	16,7	16,6	16,6	18,3	16,8	16,8	16,8	17,1	16,4			16,2	15,7	16,0	15,8	15,5	15,2
ORU				16,8		17,0														15,6
TJA	16,6	16,8	16,6	16,6	16,6	17,9	16,6	19,7	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,6	17,7	16,3	15,3	15,1	15,6	15,0
PTS	16,6			16,7	17,3	16,7	16,7	17,5		16,8						17,6	16,8			
BEN						15,7	15,7												17,2	14,4
PAN																				
<b>Prom. Nal.</b>	<b>16,6</b>	<b>16,3</b>	<b>16,5</b>	<b>17,0</b>	<b>16,9</b>	<b>16,9</b>	<b>16,9</b>	<b>17,3</b>	<b>16,8</b>	<b>16,8</b>	<b>16,9</b>	<b>17,2</b>	<b>16,7</b>	<b>16,6</b>	<b>16,7</b>	<b>16,3</b>	<b>15,7</b>	<b>15,5</b>	<b>15,6</b>	<b>15,0</b>
<b>Clase 15 por ¾”</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	25,6	26,9	23,9	29,1	25,0	24,1	26,2	25,1	25,9	22,8	24,1	25,1	23,9	24,5	24,0	23,5	22,7	22,2	22,3	21,0
LPZ	23,6	23,4	23,7	23,4	25,2	24,0	24,3	24,0	24,1	25,3	23,0	24,6	24,0	23,8	23,5	22,9	23,2	22,2	22,4	22,7
CBB	23,7	21,3	23,7	23,0	26,1	25,0	24,4	24,8	21,9	26,1		24,8		21,6	24,8		20,8		20,0	
CHQ	23,4	23,3	23,3	23,4	23,1	23,4	23,9	24,8	23,5	23,4	23,9	23,2		23,0	22,9	21,9	22,2	21,9	22,1	21,1
ORU				23,5		23,6				24,0		24,1								
TJA	23,2	23,2	23,6	23,4	23,4	23,4	23,4	23,3	23,4	23,5	23,5	23,7	23,5	22,7		23,9	23,5		22,5	20,2
PTS	23,3	23,2			24,1	24,4	23,4	23,8				23,5	23,5			24,7				24,5
BEN				23,2		23,5	26,0	26,0											24,1	20,2
PAN																				
<b>Prom. Nal.</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>23,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>22,7</b>	<b>21,4</b>
<b>Clase 15 por 1”</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	35,8	34,7	34,0	36,4	36,7	34,3	42,4	34,2	33,9	32,7	33,3	34,7	33,6	34,4	32,3	32,5	31,4	31,0	30,5	30,1
LPZ	33,7	33,1	33,8	33,8	34,1	34,5	34,5	34,5	33,7	34,5	34,8	35,2	33,8	34,8	33,9	33,4	33,0	33,4	31,2	30,7
CBB	33,9	42,8	34,6		36,6	35,2	35,6	36,2	35,4	32,0	35,6	34,3				35,6	30,1	29,4		29,3
CHQ	33,6	33,6	33,7	33,9	33,4	33,6	33,9	34,0	33,8	33,9	34,4	32,9		33,4	32,9	32,6	31,2	31,6	32,7	31,6
ORU	33,4		32,9	33,9	33,8	33,9				33,0	34,0				34,0					
TJA	33,6		34,0	34,0	33,7	33,8	34,1	34,0	34,0	34,0	34,1	33,9	34,0	34,1	33,2	34,0	31,8	32,4	29,7	31,1
PTS	33,8	33,6	36,2	33,6	34,6	40,7		34,0	34,8	34,0	34,0	34,0				35,9	33,5	33,7		35,4
BEN						32,3		31,9						34,6	34,9	33,3	34,0			
PAN																				30,4
<b>Prom. Nal.</b>	<b>34,0</b>	<b>35,6</b>	<b>34,2</b>	<b>34,3</b>	<b>34,7</b>	<b>34,8</b>	<b>36,1</b>	<b>34,1</b>	<b>34,3</b>	<b>33,4</b>	<b>34,3</b>	<b>34,2</b>	<b>33,8</b>	<b>34,2</b>	<b>33,4</b>	<b>33,9</b>	<b>32,1</b>	<b>31,9</b>	<b>31,0</b>	<b>31,2</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

Las tuberías **Clase 15** de **1 pulgada** de diámetro nominal y longitud de 6 metros/pieza, presentan precios promedio a nivel nacional de Bs 33,80, en ese marco el límite inferior fue de Bs 31 aplicado el 3er trimestre del 2016 y un precio superior de Bs 36,10 correspondiente el 3er trimestre del 2013.

Sobre los precios promedio por departamento, Potosí presentó un valor de Bs 34,80 y Cochabamba de Bs 34,40, en ese sentido los departamentos de Santa Cruz, La Paz, Chuquisaca, Oruro, Tarija y Beni reportan precios que oscilan entre Bs 33 y Bs 33,90, todos por pieza.

En general, el comportamiento de los precios en el periodo analizado, refleja un precio por pieza inferior de Bs 29,30 aplicado en Cochabamba el 4to trimestre del 2016 y un precio superior de Bs 42,80 aplicado también en Cochabamba el 2do trimestre del 2012.

En promedio, por pieza se observa una disminución del 8,89 % en los precios para el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012, como se evidencia en el cuadro anterior de evolución de precios trimestrales de éste tipo y variedad de tubería de PVC para el transporte de agua potable en el sector de la construcción.

#### **4.1.4 Variedad CLASE 9**

La demanda de tuberías de la **Clase 9** se concentra en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, siendo esporádica su venta en el resto de los departamentos, durante el periodo de análisis de los últimos 5 años.

Como se observa en el siguiente cuadro, las tuberías **Clase 9 de 2 pulgadas**, en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, reflejaron un precio promedio de Bs 70,80, con límites mínimos y máximos de Bs 61,60 y 78,90 por pieza de 6 metros, para el 4to trimestre del 2016 y 2do - 4to trimestre del 2013, respectivamente.

Respecto al comportamiento de los precios por departamento, se tuvo como precio inferior los Bs 62,10 por pieza aplicado en La Paz y un precio superior de Bs 82 por pieza en el Beni aplicados el 2do trimestre del 2013.

Esta variedad de tubería también presentó una disminución en su precio promedio por pieza en 16,27 %, entre el 4to trimestre del 2016 y el 4to trimestre del 2012.

Las tuberías **Clase 9 de 3 pulgadas**, presentan un precio promedio por pieza de Bs 143,10, en relación al comportamiento de los precios se tiene como precio inferior Bs 119,70 reportado en Santa Cruz el 3er trimestre del 2016 y un precio superior de Bs 155,80 aplicado en Cochabamba el 4to trimestre del 2012.

Esta variedad de tubería de PVC, al igual que las anteriormente analizadas, en cuanto a su precio sufrió una disminución, cuya magnitud fue del 14,94 % el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012.

Las tuberías **Clase 9 de 6 pulgadas**, se caracterizan por reportar precios promedio de Bs 506,40 por pieza, el comportamiento por departamento muestra que se tiene Bs 595 como

precio máximo y Bs 424,1 como precio mínimo, ambos aplicados en el departamento de La Paz en el 1er y 2do trimestre del año 2016, respectivamente.

Asimismo, se presentó una disminución del 13,62 % del precio promedio del 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012, tal y como se observa en el siguiente cuadro.

**Cuadro 30**  
**Evolución trimestral del precio promedio de tuberías de PVC por pieza de 6 metros**  
**para agua potable por departamento**  
**Variedad CLASE 9 de 2", 3" y 6" de diámetro nominal**  
**Expresado en bolivianos**  
**Periodo: 2012 – 2016**

<b>Clase 9 por 2"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	74,5	75,8	72,5	76,6	73,5	75,2	76,5	76,6	70,6	70,8	68,4	70,9	69,5	68,7	67,6	63,3	62,8	59,5	58,7	58,7
LPZ	69,4	70,2	69,5	69,6	69,8	71,0	71,1	71,1	70,7	70,8	71,8	72,5	69,2	68,9	69,5	67,5	66,0	67,7	62,1	62,3
CBB	69,8	72,3	70,3	76,4	74,6	75,5	75,9	74,6	75,9	74,0	73,6	73,5	73,9	73,8	72,8	70,2	71,7	70,3	68,9	63,8
CHQ																				
ORU																				
TJA																				
PTS																				
BEN	80,6	79,0				82,0		81,4												
PAN																				
<b>Pro. Nal.</b>	<b>73,6</b>	<b>74,3</b>	<b>70,8</b>	<b>74,2</b>	<b>72,7</b>	<b>75,9</b>	<b>74,5</b>	<b>75,9</b>	<b>72,4</b>	<b>71,9</b>	<b>71,3</b>	<b>72,3</b>	<b>70,9</b>	<b>70,5</b>	<b>70,0</b>	<b>67,0</b>	<b>66,8</b>	<b>65,8</b>	<b>63,2</b>	<b>61,6</b>
<b>Clase 9 por 3"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	155,0	142,5	149,7	158,6	136,2	158,1	157,1	152,5	142,9	127,4	141,8	142,0	139,4	131,6	128,1	127,7	128,8	123,7	119,7	120,0
LPZ	142,8	136,8	153,0	137,4	144,5	147,2	145,0	145,3	140,5	144,7	143,4	144,3	143,3	142,9	139,2	136,3	135,9	134,7	131,4	129,3
CBB	152,7	144,1	146,4	155,8	153,0	151,9	153,8	154,5	153,5	151,0	151,9	151,2	152,9	151,0	151,3	142,9	152,1	138,1	143,2	135,0
CHQ																				
ORU																				
TJA								142,9												
PTS																				
BEN	166,8	156,5																		
PAN																				
<b>Pro. Nal.</b>	<b>154,3</b>	<b>145,0</b>	<b>149,7</b>	<b>150,6</b>	<b>144,6</b>	<b>152,4</b>	<b>151,9</b>	<b>148,8</b>	<b>145,6</b>	<b>141,0</b>	<b>145,7</b>	<b>145,9</b>	<b>147,1</b>	<b>132,9</b>	<b>139,5</b>	<b>135,6</b>	<b>139,0</b>	<b>132,2</b>	<b>131,4</b>	<b>128,1</b>
<b>Clase 9 por 6"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	515,0	487,1	537,2	532,8	563,4	503,5	508,9	539,4	578,6	536,8	545,2	542,0	534,8	507,4	484,3	461,7	506,8	441,4	430,3	433,6
LPZ	506,2	492,5	479,0	461,1	510,1	535,4	514,7	513,6	425,2	525,5	502,8	504,7	499,0	515,8	501,1	481,2	595,0	424,1	440,9	441,9
CBB		509,4	506,0	520,0	546,0				538,0		551,6	521,9	546,0	532,2	532,2	501,0		474,0		432,2
CHQ	553,6				502,5	502,5														
ORU																				
TJA			555,7					505,6		526,1										
PTS																				
BEN		601,6																		
PAN									491,7											
<b>Pro. Nal.</b>	<b>524,9</b>	<b>522,6</b>	<b>519,5</b>	<b>504,6</b>	<b>530,5</b>	<b>513,8</b>	<b>511,8</b>	<b>519,6</b>	<b>508,4</b>	<b>529,5</b>	<b>533,2</b>	<b>522,9</b>	<b>526,6</b>	<b>479,4</b>	<b>505,9</b>	<b>481,3</b>	<b>550,9</b>	<b>446,5</b>	<b>435,6</b>	<b>435,9</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

## 4.2 Evolución trimestral del precio promedio de tuberías para desagüe

### 4.2.1 Variedad NORMAL

Las tuberías de la variedad **Normal de 2 pulgadas** entre el año 2012 y 2016, presentaron un precio promedio nacional (excepto Pando) de Bs 25,50 por pieza de 4 metros de longitud.

Respecto a los precios por departamento se tiene que Potosí se reportaron precios promedio de Bs 26,30 al igual que para Beni de Bs 26,10, Tarija, Chuquisaca, La Paz y Oruro reportaron precios aproximados a Bs 25; Cochabamba y Santa Cruz reflejaron precios de Bs 24,60 y Bs 24,80, respectivamente.

Sobre el comportamiento de los precios se tiene como precio inferior Bs 20,40 reportado en Tarija y La Paz, ambos el 3er trimestre del 2016 y como precio superior Bs 29,60 aplicado en Chuquisaca el 2do trimestre del 2016. En general, se tiene una disminución del 17,66 % de los precios en el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012.

En relación a las tuberías para desagüe de la variedad **Normal de 3 pulgadas**, al igual que en el caso anterior, estas presentaron un precio promedio nacional (excepto Pando) de Bs 43,80 por pieza, en relación a los precios por departamento se tiene que Potosí presentó el mayor precio promedio de Bs 46,20 seguido por Beni con Bs 45,40.

En ese sentido los departamentos de Santa Cruz, La Paz, Oruro y Tarija reportaron un precio promedio aproximado de Bs 43 por pieza. Por último, el precio cobrado en Cochabamba alcanzó en promedio los Bs 42 por pieza. En general, el precio promedio sufrió una disminución del 15,95 % entre el 4to trimestre del 2016 y el 4to trimestre del 2012.

Por otro lado, las tuberías de la variedad **Normal** con dimensiones **de 4 pulgadas**, en el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2016, reflejan un precio promedio nacional (excepto Pando) de Bs 60,20 por pieza de 4 m, el departamento de Potosí presentó un precio promedio nacional de Bs 62,10 seguido del Beni con Bs 61,60 y los departamentos de La Paz y Tarija que reportaron montos de Bs 60,60.

Así también, en los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba y Oruro los precios oscilaron entre los Bs 58,50 y Bs 59,60, ambos por pieza y para el mismo periodo de tiempo de 5 años.

Por último, el precio promedio de esta variedad de tubería también sufrió una disminución del 19,30 % el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012, como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 31**  
**Evolución trimestral del precio promedio de tuberías de PVC por pieza de 4 metros**  
**para desagüe por departamento**  
**Variedad NORMAL de 2", 3" y 4" de diámetro nominal**  
**Expresado en bolivianos**  
**Periodo: 2012 - 2016**

<b>Normal por 2"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	25,6	26,2	26,5	26,2	25,7	26,4	26,4	26,1	26,3	26,8	25,8	24,8	23,8	24,4	23,9	23,1	23,0	22,4	21,5	22,0
LPZ	27,5	27,7	28,3	27,6	28,1	28,2	27,1	28,1	29,1	27,6	27,2	25,1	23,6	24,0	23,8	22,9	22,9	22,6	20,4	22,3
CBB	24,9	26,0	26,5	26,2	26,5	25,9	26,8	26,9	26,7	26,7	25,2	24,7	25,7	23,7	22,6	22,5	21,8	20,7	20,5	21,3
CHQ	26,4	26,0	25,6	26,4	26,0	26,7	26,4	26,5	27,1	27,1	26,0	26,2		29,6	24,4	23,9	22,5	21,5	22,2	22,3
ORU	27,2	25,9	26,3	26,0	26,5	26,6	26,4	26,8	27,6	26,9	25,8	25,1		24,2	23,6	22,8	22,3	21,9	21,2	21,4
TJA	26,9	26,3	27,4	27,3	26,5	27,9	27,2	26,9	27,6	27,3	26,3	26,0	26,2	26,0	25,6	23,3	24,1	22,8	20,4	22,3
PTS	27,1	27,8	28,0	28,4	28,3	28,3	28,1	28,4	29,0	28,3	28,3	26,8		25,1	24,2	24,2	23,2	22,2	21,6	22,9
BEN		25,9	27,3	26,7	28,3	27,3	27,1	26,9	26,9	28,8	27,7	26,4		27,9	24,8	22,9	24,5	24,0	23,3	23,4
PAN			28,4	28,4																
<b>Prom. Nal.</b>	<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>27,1</b>	<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>27,2</b>	<b>26,9</b>	<b>27,1</b>	<b>27,5</b>	<b>27,4</b>	<b>26,5</b>	<b>25,6</b>	<b>24,8</b>	<b>25,6</b>	<b>24,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>21,4</b>	<b>22,2</b>
<b>Normal por 3"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	42,9	46,7	44,0	43,1	43,1	44,2	43,6	43,2	43,6	44,8	57,4	43,6	41,9	42,7	41,1	40,4	39,7	39,3	37,7	38,2
LPZ	45,8	45,8	46,0	46,0	46,1	46,8	46,5	46,4	46,7	47,3	46,6	43,8	41,2	41,4	40,3	39,3	38,6	37,0	36,5	37,8
CBB	43,1	43,8	43,7	44,3	44,6	44,8	44,6	44,1	44,2	45,9	43,7	43,0	43,2	41,6	40,3	39,4	38,1	37,2	36,3	36,7
CHQ	45,6	45,1	44,3	45,2	45,0	47,1	46,0	47,6	46,5	45,2	45,1	44,5		43,5	43,0	40,9	39,6		39,5	38,4
ORU	46,0	45,5	44,3	45,3	45,5	46,3	45,7	46,3	46,3	45,7	45,1	43,6	40,5	42,0	40,9	39,7	38,8	38,0	38,1	36,7
TJA	45,6	44,9	45,7	45,4	45,7	44,5	43,7	45,7	45,8	49,0	45,6	45,0	47,5	44,5	43,4	40,2	39,5	38,6	38,0	38,4
PTS	46,7	47,2	49,6	49,0	48,9	48,8	48,6	48,5	47,7	48,8	49,7	56,8	48,6	43,6	42,0	41,7	41,2	38,9	37,5	39,5
BEN		44,8	46,8	46,1	48,3	47,2	46,6			49,7	45,6			41,6	48,0		44,7	42,4	42,4	40,6
PAN																				
<b>Prom. Nal.</b>	<b>45,1</b>	<b>45,5</b>	<b>45,6</b>	<b>45,6</b>	<b>45,9</b>	<b>46,2</b>	<b>45,7</b>	<b>46,0</b>	<b>45,8</b>	<b>47,1</b>	<b>47,4</b>	<b>45,8</b>	<b>43,8</b>	<b>42,6</b>	<b>42,4</b>	<b>40,2</b>	<b>40,0</b>	<b>38,8</b>	<b>38,3</b>	<b>38,3</b>
<b>Normal por 4"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	59,3	67,2	62,6	66,1	61,3	62,5	62,2	65,5	61,3	62,4	61,2	59,1	56,8	58,3	56,4	54,9	54,4	52,9	49,8	51,9
LPZ	64,3	65,0	65,9	66,2	65,8	66,3	65,1	66,0	66,3	66,2	63,1	59,6	56,5	58,1	56,3	55,4	53,3	52,2	49,3	51,0
CBB	59,0	61,0	63,6	62,6	63,4	62,7	62,9	62,8	63,2	64,3	59,5	59,0	60,2	56,1	54,2	54,6	51,8	49,4	49,3	50,7
CHQ	62,0	62,3	61,3	63,8	61,7	63,3	62,9	63,0	63,9	62,9	61,2	61,9		55,8	57,8	56,6	53,6	51,5	52,1	53,6
ORU	64,1	63,5	62,0	62,8	62,7	64,7	62,1	63,2	64,6	63,4	61,8	60,0	55,2	56,6	55,0	54,4	53,2	52,3	52,1	50,9
TJA	62,6	62,8	63,9	64,6	63,2	65,2	63,9	63,7	63,8	64,4	61,9	61,2	67,5	57,8	58,6	56,0	54,4	53,3	50,3	52,2
PTS	65,6	65,8	66,4	67,3	68,2	66,4	66,1	67,7	65,7	67,8	65,6	63,9		59,4	57,4	57,1	55,0	52,1	50,4	52,0
BEN		61,4	63,1	63,1	65,3	64,4	63,7	67,8	62,5	68,1	64,3	62,4		60,6	60,2	54,7	59,2	57,8	54,5	55,6
PAN			66,1	66,1																
<b>Prom. Nal.</b>	<b>62,4</b>	<b>63,6</b>	<b>63,9</b>	<b>64,7</b>	<b>64,0</b>	<b>64,4</b>	<b>63,6</b>	<b>65,0</b>	<b>63,9</b>	<b>64,9</b>	<b>62,3</b>	<b>60,9</b>	<b>59,2</b>	<b>57,8</b>	<b>57,0</b>	<b>55,5</b>	<b>54,4</b>	<b>52,7</b>	<b>51,0</b>	<b>52,2</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.



#### 4.2.2 Variedad SANITARIO

Las tuberías de la variedad **Sanitario** en general presentan demanda en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, además del Beni y Tarija, éste último de forma esporádica.

En ese marco, la tubería para desagüe de la variedad **Sanitario de 2 pulgadas**, presentó un precio promedio para piezas de 4 m de Bs 25,10 durante el periodo de análisis, respecto a los precios por departamento se tiene que Beni reportó un precio promedio de Bs 33,70, seguido de Santa Cruz con Bs 24,40, Cochabamba y Tarija con Bs 23 y La Paz con Bs 21,20; todos los precios cobrados por pieza.

Respecto al comportamiento de los precios se tiene como precio inferior Bs 17,40 reportado en Cochabamba el 4to trimestre del 2016 y como precio superior Bs 36,40 reportado en Beni el 1er trimestre del 2012. En general, se tiene una disminución del 30,67 % de los precios el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012.

En relación a las tuberías **Sanitario de 3 pulgadas**, estas presentan un precio promedio por pieza de 4 m en las regiones de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de Bs 42,80, en relación a los precios por departamento se tiene que Beni presentó el mayor precio promedio de Bs 58,50 seguido de Santa Cruz con un precio de Bs 40,80, Cochabamba con un precio de Bs 38,50 y finalmente La Paz con un precio promedio de Bs 36,70.

Sobre el comportamiento de los precios a nivel nacional, se tiene como precio inferior los Bs 30 reportado en Santa Cruz en el 4to trimestre del 2015 y en el 1ero y 4to trimestre del año 2016, y como precio superior Bs 62,30 reportado en Beni el 1er trimestre del 2012. Como regla general, el precio promedio de esta variedad de tubería de la variedad Sanitario sufrió una disminución del 31 % entre los 4tos trimestres del 2016 y 2012.

Las tuberías de la variedad **Sanitario de 4 pulgadas**, en el periodo analizado presentaron precios promedio para La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Tarija de Bs 60,60, con un rango de entre Bs 53,20 y 61,10 por pieza de 4 m; por último, el departamento de Beni presentó un precio promedio de Bs 79,60.

En relación a los precios y su comportamiento, se tiene un precio inferior de Bs 39,30 aplicado en Tarija el 3er trimestre del 2016 y un precio superior de Bs 88,30 en Beni el 1er trimestre del 2012. Se percibió una disminución del 27,13 % en los precios de venta para los 4tos trimestres de los años 2016 y 2012, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 32**  
**Evolución trimestral del precio promedio de tuberías de PVC por pieza de 4 metros**  
**para desagüe por departamento**  
**Variedad SANITARIO de 2", 3" y 4" de diámetro nominal**  
**Expresado en bolivianos**  
**Periodo: 2012 – 2016**

<b>Sanitario por 2"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	23,0	26,6	24,8	26,6	26,6	26,5	27,6	26,4	28,2	27,8	27,6	23,7	23,6	22,6	26,4	25,6	16,7	21,2	19,7	16,5
LPZ	22,8	23,0	22,8	23,6	23,4	23,4	22,8	22,8	22,9	22,7	22,0	20,8	20,6	20,3	19,6	18,9	18,9	18,2	17,8	17,7
CBB	26,2	24,4	24,9	26,5	26,4	26,3	26,2	26,2	25,4	25,8	24,0	21,0	20,9	20,9	20,5	20,5	19,9	18,7	17,5	17,4
CHQ																				
ORU																				
TJA	23,6	21,6	21,6	23,9	24,0	24,0	24,0	24,0												
PTS																				
BEN	36,4	34,7	32,4	36,1	35,7	35,9	35,6	35,7	34,3	34,7	34,6	34,1	34,6	34,3	34,4	34,4		34,6	24,2	24,2
PAN																				
<b>Prom. Nal.</b>	<b>26,4</b>	<b>26,1</b>	<b>25,3</b>	<b>27,3</b>	<b>27,2</b>	<b>27,2</b>	<b>27,2</b>	<b>27,0</b>	<b>27,7</b>	<b>27,7</b>	<b>27,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>18,5</b>	<b>23,2</b>	<b>19,8</b>	<b>18,9</b>
<b>Sanitario por 3"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	42,2	43,7	42,1	43,6	43,5	47,2	42,9	39,5	48,5	41,3	44,8	44,8	41,6	40,0	39,3	30,0	30,1	42,8	38,8	30,1
LPZ	39,7	40,4	40,2	39,9	40,0	39,8	39,8	39,4	39,3	39,1	38,0	35,4	34,9	34,7	33,6	32,7	32,5	32,2	31,6	31,7
CBB	42,6	40,0	40,7	43,0	42,7	42,7	42,8	42,7	43,1	42,8	41,4	35,2	35,3	35,1	34,9	34,9	34,3	33,0	31,6	31,6
CHQ																				
ORU																				
TJA			37,0	41,4			41,2													
PTS																				
BEN	62,3	57,7	55,5	57,7	61,2	61,8	60,8	61,7	59,3	59,7	59,3	58,3	59,4	59,6	58,9	58,9		59,4	41,6	
PAN																				
<b>Prom. Nal.</b>	<b>46,7</b>	<b>45,5</b>	<b>43,1</b>	<b>45,1</b>	<b>46,9</b>	<b>47,9</b>	<b>45,5</b>	<b>45,8</b>	<b>47,6</b>	<b>45,7</b>	<b>45,9</b>	<b>43,4</b>	<b>42,8</b>	<b>42,3</b>	<b>41,7</b>	<b>39,1</b>	<b>32,3</b>	<b>41,9</b>	<b>35,9</b>	<b>31,1</b>
<b>Sanitario por 4"</b>																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	66,8	64,2	62,4	67,3	68,0	64,2	66,8	66,7	64,5	63,8	63,4	63,2	60,8	63,7	62,5	61,6	43,0	57,3	45,0	47,5
LPZ	58,8	59,3	58,3	59,8	59,4	59,7	58,9	58,4	58,1	58,7	56,8	52,0	50,3	50,0	47,1	44,4	44,4	43,9	42,7	42,5
CBB	58,9	56,2	57,9	60,9	60,8	60,5	60,5	60,7	60,5	60,0	57,5	51,4	51,2	51,0	50,2	49,3	47,7	44,4	41,9	41,9
CHQ																				
ORU																				
TJA	59,1	52,4	52,4	58,9	58,3	58,3	58,3	58,3			56,1	56,1				56,1			39,3	
PTS																				
BEN	88,3	83,6	68,1	80,4	86,9	87,3	74,7	79,7	83,2	84,1	84,0	76,0	84,0	83,3	83,7	83,3		84,0	58,8	58,8
PAN	63,2																			
<b>Prom. Nal.</b>	<b>65,9</b>	<b>63,1</b>	<b>59,8</b>	<b>65,5</b>	<b>66,7</b>	<b>66,0</b>	<b>63,8</b>	<b>64,7</b>	<b>66,6</b>	<b>66,7</b>	<b>63,5</b>	<b>59,8</b>	<b>61,6</b>	<b>62,0</b>	<b>60,9</b>	<b>58,9</b>	<b>45,0</b>	<b>57,4</b>	<b>45,5</b>	<b>47,7</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

### 4.3 Evolución trimestral del precio promedio de tuberías para cableado eléctrico

#### 4.3.1 Variedad CONDUIT

La variedad **Conduit** para cableado eléctrico de **5/8 pulgadas** con una longitud estándar por piezas de 3 metros lineales, reporta un precio inferior respecto a las anteriores variedades de tuberías de agua potable y desagüe, su precio promedio a nivel nacional (excepto Pando), en el periodo de análisis, es de Bs 3,60, respecto a los precios promedios por departamento se tiene un precio promedio en Potosí de Bs 4,10; Bs 3,90 en Oruro, Chuquisaca y Tarija; Bs 3,50 en La Paz y Cochabamba, Bs 3,30 en Beni y en Santa Cruz un precio de Bs 3,20.

Sobre el comportamiento de los precios en un contexto nacional, se tiene como precio inferior de Bs 2,20 por pieza, aplicado en Beni el 4to trimestre del 2016 y como precio superior se tiene Bs 4,70 cobrado en Potosí el 3er trimestre del 2012, el 4to trimestre del 2013 y el 2do trimestre del 2014. Teniendo en general, este tipo de tubería una disminución en su precio del 28,68% en el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012.

Las tuberías **Conduit de 3/4 pulgadas** presentan un precio promedio a nivel nacional (excepto Pando) de Bs 4,80 por pieza, por departamento se tiene que Potosí tiene un precio promedio de Bs 5,70, Oruro y Chuquisaca de Bs 5,50, Tarija, Cochabamba y La Paz con un precio promedio de Bs 4,80 y Santa Cruz y Beni con el precio promedio más bajo de Bs 4,00. Respecto del comportamiento de los precios se tiene como precio inferior Bs 3 aplicado en Beni durante el 4to trimestre del 2016 y como precio superior Bs 6,50 aplicado en Potosí el 2do trimestre del 2014.

El precio promedio en toda Bolivia disminuyó en un 26,15 % el 4to trimestre del 2016 respecto al 4to trimestre del 2012, como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 33**  
**Evolución trimestral del precio promedio de tuberías de PVC por pieza de 3 metros para cableado eléctrico por departamento Variedad CONDUIT de 5/8" y 3/4" de diámetro nominal Expresado en bolivianos Periodo: 2012 - 2016**

Conduit por 5/8"																				
Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	3,4	3,4	3,4	3,8	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	2,9	2,6	2,6
LPZ	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,6	3,5	3,5	3,2	3,1	2,9	2,9	2,7	2,8
CBB	3,8	3,8	3,7	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	3,7	3,5	3,0	3,4	3,2	3,0	2,9	2,8	2,6	2,7
CHQ		4,2	4,2	4,5	4,3		4,3		4,4	4,4	4,2	4,3	3,1	3,6	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,4
ORU	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,3	4,3	4,4	4,2	4,1		3,7	3,4	3,3	3,2	3,1	3,2	3,2
TJA	3,6	4,0	3,3	4,3	3,9	3,8	3,7	3,9	4,1	3,9	4,4	3,7	4,5	4,0	3,5	3,3	3,3	3,2	3,0	3,2
PTS	4,5	4,5	4,7	4,6	4,6	4,3	4,5	4,7	4,4	4,7	4,5	4,3		3,8	3,7	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2
BEN	3,3	3,3	3,4	3,5	4,0	3,8	3,6	3,3	3,5	3,4	3,5	3,1	3,1	3,3	3,3	3,2	3,6	3,3	3,0	2,2
PAN		4,4																		
<b>Prom. Nal.</b>	<b>3,8</b>	<b>4,0</b>	<b>3,8</b>	<b>4,1</b>	<b>4,1</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,7</b>	<b>3,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3,2</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>	<b>2,9</b>	<b>2,9</b>

**Conduit por 3/4"**

Depto.	2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
SCZ	4,4	4,3	4,2	4,4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,2	4,3	4,1	4,1	4,0	4,0	3,8	3,8	3,4	3,5	3,1	3,1
LPZ	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,0	5,0	4,7	4,7	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7	3,8
CBB	5,3	5,3	5,0	5,5	5,5	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5	5,2	4,8	4,4	4,6	4,4	4,2	4,0	3,9	3,6	3,7
CHQ	5,8	5,9	5,7	6,2	6,0	6,0	5,9	6,1	6,1	6,0	5,8	5,9		4,7	5,0	4,3	4,3	4,0	4,3	4,5
ORU	5,9	6,0	6,1	6,0	6,1	5,9	5,9	6,0	6,1	6,1	5,9	5,7		5,2	4,7	4,5	4,4	4,3	4,3	4,5
TJA	4,5	4,9	4,3	4,9	4,8	4,8	4,7	4,9	5,4	6,1	5,0	4,4	4,9	5,6	4,4	4,2	4,5	4,4	3,8	4,4
PTS	6,2	6,3	6,2	6,4	6,4	6,2	6,2	6,5	6,3	6,5	6,2	6,0		5,3	4,9	4,7	4,5	4,5	4,6	4,5
BEN	3,6	3,9	4,1	4,0	5,3	4,8	4,5	3,8	4,3	3,4	4,7	3,4	3,4	4,2	3,9	4,0	4,9	4,1	3,8	3,0
PAN												3,3								
<b>Prom. Nal.</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>5,1</b>	<b>5,3</b>	<b>5,5</b>	<b>5,3</b>	<b>5,3</b>	<b>5,3</b>	<b>5,4</b>	<b>5,4</b>	<b>5,3</b>	<b>4,7</b>	<b>4,3</b>	<b>4,8</b>	<b>4,4</b>	<b>4,2</b>	<b>4,3</b>	<b>4,1</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

## 5 CANALES Y POLÍTICAS DE COMERCIALIZACIÓN

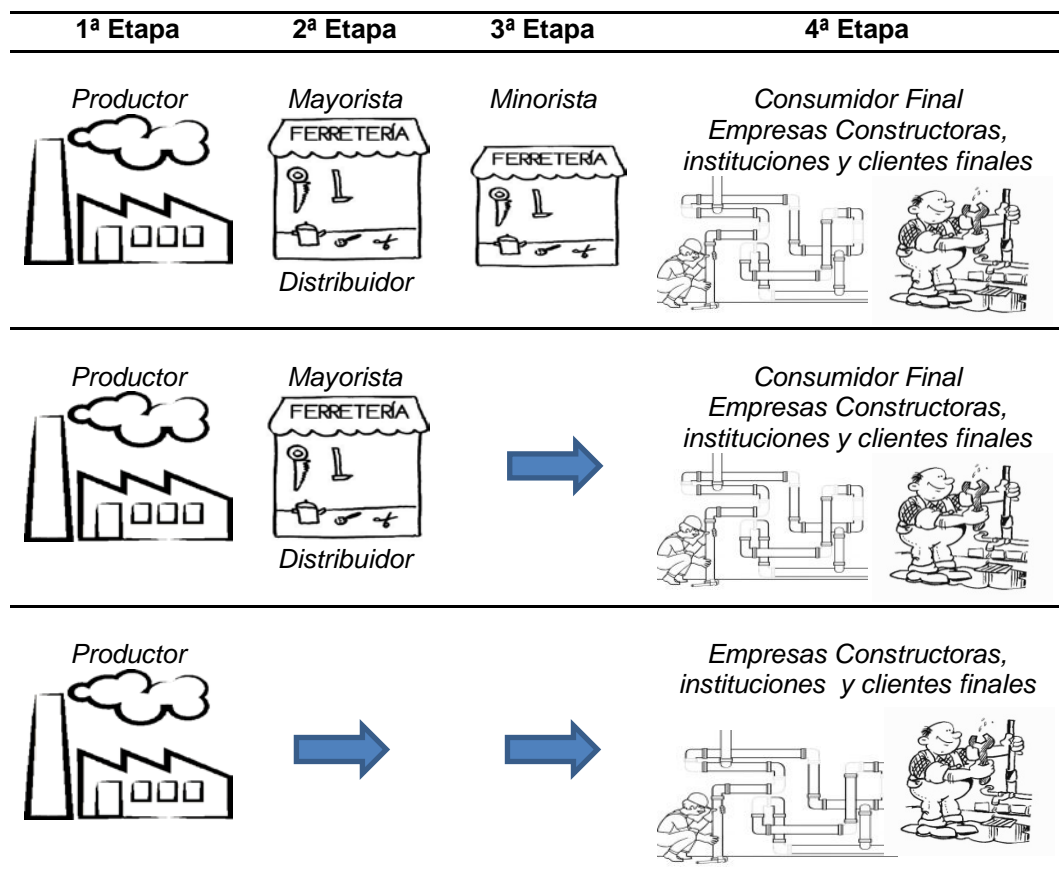
Los materiales de construcción, en general, y los relacionados al segmento de tuberías de PVC, en particular, son distribuidos por las mismas empresas que los fabrican e importan, las cuales ejercen la función de productor/distribuidor. Estos productos suelen comercializarse a través de sus redes de almacenes, distribuidores oficiales o de forma directa a sus clientes finales, ofreciendo una amplia gama de tuberías del PVC dirigidas al sector de la construcción en Bolivia.

### 5.1 Canales de distribución y comercialización

Los canales de distribución y comercialización son el camino que recorren las tuberías PVC desde su fabricación/importación hasta el consumidor final, cuyas rutas son:

- **Canal Mayorista**, este tipo de canal se refiere a los distribuidores oficiales o grandes ferreterías a nivel nacional. Los fabricantes no tienen la capacidad de hacer llegar sus productos a todo el mercado ni a todos los detallistas (minoristas), por lo que recurren a distribuidores nacionales y locales.
- **Canal Minorista**, las ferreterías que se constituyen distribuidores oficiales de las empresas productoras e importadoras, entregan los productos a ser comercializados a ferreterías de menor tamaño, quienes se encargan de realizar la venta directa al consumidor final. Asimismo, las empresas productoras e importadoras realizan la venta directa a pequeñas ferreterías.
- **Canal Directo**, este tipo de canal no tiene ningún nivel de intermediación, por tanto, el fabricante o importador de tuberías de PVC realiza la mayor cantidad de actividades para acomodar los distintos tipos y variedades, enfocadas a la comercialización, transporte, almacenaje y aceptación de riesgos sin la ayuda de ningún intermediario. En este tipo de canal, las empresas constructoras e instituciones se constituyen en clientes finales además del público en general enfocado a obras más pequeñas.

**Figura 3**  
**Canales de distribución y comercialización de tuberías de PVC en Bolivia**



Fuente: AEMP con base a información remitida por las empresas.

Los canales de comercialización empleados por las empresas que venden tuberías de PVC son diversos, según ingresos y en promedio es el canal directo con un 46 % el más importante, seguido de cerca por el mayorista con el 42 % y el canal minorista con un 12 %.

**Cuadro 34**  
**Evolución de los ingresos por ventas según canal**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012-2016**

Tipo de Canal	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
Mayorista	37	40	47	44	41	+10,81
Minorista	4	11	12	15	17	+325,00
Directo	59	49	41	41	42	-28,81

Fuente: AEMP con base a información proporcionada por las empresas.

## 5.2 Políticas comerciales aplicadas a distribuidores y consumidores finales

De acuerdo al tipo de canal utilizado para distribuir y comercializar los distintos tipos y variedades de tuberías de PVC dirigidas al sector de la construcción en Bolivia, las empresas aplican las siguientes políticas comerciales:

- **Canal Mayorista.-** Se encuentra compuesto por grandes ferreterías que hacen de distribuidores, estas se encuentran localizadas en las principales zonas y mercados de materiales de construcción en todas las ciudades del país. A través de este canal se realiza la venta a pequeñas ferreterías o al consumidor final, estos últimos son las empresas constructoras o personas particulares. La forma de pago puede ser tanto al contado como al crédito, los plazos otorgados van de 30 a 60 y 90 días, previa aprobación y características del distribuidor.
- **Canal Directo.-** Son las ventas realizadas sin restricciones al público en general y al contado, no tienen ningún porcentaje de descuento. Asimismo, este canal comprende clientes ocasionales, como operadores de servicio e instituciones. El precio se determina a través de la ley de la oferta y la demanda.

## 6 NIVEL DE COMPETENCIA

### 6.1 Barreras a la entrada

#### Regulación

El mercado de tuberías PVC en Bolivia no se encuentra regulado, opera en condiciones de libre determinación de precios, niveles de inversiones, entrada y salida de agentes económicos en las etapas de la producción, importación/distribución y comercialización, no estando en definitiva sujetos a instrumentos de regulación económica.

#### Inversión inicial

En cuanto a la erogación de dinero en que debe incurrir un nuevo entrante, los requerimientos mínimos consistirán en un lugar físico o galpón, en dónde instalar la planta, una o más máquinas extrusoras, un “turbo” para cada una de ellas, una o más matrices, la tina de enfriamiento y calibración, un carro de arrastre, una sierra, una expandidora y mano de obra para operar una línea, lo que supone la contratación de alrededor de ocho (8) personas<sup>33</sup>. Al respecto, es importante citar que una de las empresas que tiene más años en este mercado, a la fecha, tiene siete (7) extrusoras, por lo que se puede inferir que se necesita una cuantiosa inversión para iniciar la producción de tuberías de PVC en Bolivia, respecto a las empresas que actualmente ya forman parte de dicho mercado.

---

<sup>33</sup> Fiscalía Nacional Económica, Santiago de Chile. 2011. Denuncia de Compex en contra de Vinilit por conductas exclusorias. Rol N° 1529-09. p. 11.

## Costos hundidos

Los costos hundidos corresponden a los costos e inversiones en que debe incurrir un potencial competidor que quisiera ingresar al mercado y que no podría recuperar, en caso de desistir o fracasar en su intento de ingresar al mismo<sup>34</sup>. Los costos hundidos anuales que tendría que enfrentar un nuevo entrante para competir efectivamente, corresponden a los gastos de mantenimiento de certificaciones de calidad, publicidad, comerciales y logísticos, entre otros.

En ese marco, se considera que la presencia de altos costos hundidos, aunados al elevado monto de inversión inicial, hace más riesgosa e improbable la entrada de un nuevo agente económico en el mercado de tuberías de PVC, con la capacidad y tamaño suficientes para poder competir efectivamente con las empresas establecidas.

## Activos de propiedad industrial relacionados

Como se señaló anteriormente en este documento, algunas de las empresas establecidas en este mercado, cuentan con marcas debidamente registradas, que denotan, entre otros aspectos, la procedencia, el modo de fabricación y la naturaleza del producto. Las empresas son altamente reconocidas por su “marca” que es transmitida a través de estrategias de publicidad creativa que se posicionan en la mente de los consumidores, por medios televisivos y radiales que inducen a los consumidores a confiar y seguir a la empresa.

## 6.2 Cuotas de mercado según ingresos

Para el análisis del comportamiento de las cuotas de participación en el mercado de tuberías de PVC en Bolivia, se tomó en cuenta el ingreso por ventas obtenidos por las empresas productoras e importadoras, durante el periodo 2012-2016, según el siguiente detalle:

**Cuadro 35**  
**Cuotas de mercado de venta de tuberías de PVC por empresa según ingresos**  
**Expresado en porcentaje**  
**Periodo: 2012 - 2016**

Empresas	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2012-2016
BELEN	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-86,46
FISHER		[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	N/A
PLAMAT S.A.	[45-50]	[45-50]	[50-55]	[50-55]	[50-55]	+2,34
PLASTICA 2000	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	[0-5]	-59,20
TIGRE S.A.	[45-50]	[45-50]	[45-50]	[40-45]	[45-50]	-3,45

Fuente: AEMP con base a información de las empresas.

Nota: N/A= No aplica

<sup>34</sup> Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia.2004. Resolución 4861-04 p. 23

Las empresas PLAMAT y TIGRE presentan las mayores cuotas de mercado con una participación promedio cercana al 55% en el caso de PLAMAT y TIGRE con una participación promedio aproximada al 45%, durante los últimos 5 años.

### 6.3 Nivel de concentración según ingresos

Para establecer el grado de concentración se utilizó el Índice Hirschmann y Herfindahl<sup>35</sup> que se calcula como la sumatoria de los cuadrados de las participaciones de mercado de todos los participantes en el mercado de tuberías de PVC en Bolivia, el mismo da como resultado un valor que duplica los 2.000 puntos, promediando los 4.687 puntos. En consecuencia, queda demostrado que este mercado se encuentra altamente concentrado, como queda evidenciado en el siguiente cuadro:

**Cuadro 36**  
**Índice de Herfindahl – Hirschmann (HHI) según ingresos por ventas**  
**Periodo: 2012- 2016**

Año	2012	2013	2014	2015	2016
HHI	4.447	4.533	4.742	4.855	4.855

Fuente: AEMP con base a la información de las empresas.

## 7 CONCLUSIONES

El estudio de mercado revela las siguientes conclusiones:

- Las plantas de producción de tuberías de PVC en Bolivia, se encuentran ubicadas en los departamentos de Santa Cruz y La Paz, con sucursales distribuidas en las regiones de La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Beni.
- En el periodo de análisis 2012-2016, el volumen de producción de tuberías de PVC destinadas al cableado eléctrico se incrementó en un 11,24 %, reportando el 2016 en cantidad las 9,77 MM de piezas, seguido de las tuberías para desagüe en un 8,86 % equivalente a 2,41 MM de piezas; por el contrario, las tuberías destinadas a agua potable disminuyeron su producción en un 10,28 % representando el 2016 unas 1,82 MM de piezas.
- Del total de tuberías de PVC producidas en Bolivia durante el periodo de análisis, en promedio, el 67,33 % corresponde a tuberías para cableado eléctrico, el 17,10 % a tuberías de desagüe y el 15,57 % a tuberías para agua potable, dentro de cada tipo

<sup>35</sup> El Índice de Hirschmann y Herfindahl (HHI, por sus siglas en inglés) mide el grado de concentración en un determinado mercado, tiene valores de 0 a 10.000 puntos y es igual a la suma de los cuadrados de las participaciones de mercado ( $HHI = \sum_{i=1}^n q_i^2$ ). El valor mínimo corresponde a una situación de mercado altamente atomizada, en la cual el mercado se divide entre un gran número de agentes económicos, cada uno de tamaño poco significativo. En el otro extremo, el valor máximo corresponde a una situación de monopolio puro, en que un solo agente económico detenta el 100% del mercado. MDPyEP (2010). Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural: Manual de Prácticas Anticompetitivas, p. 14.



de tuberías se encuentran una diversa variedad, diferenciadas por su espesor, presión, flexibilidad, diámetro, longitud y tipo de unión.

- Las tuberías para cableado eléctrico en su variedad CONDUIT son las de mayor producción en Bolivia, seguida de las tuberías para desagüe en sus variedades SANITARIO y NORMAL; y las tuberías para agua potable en las variedades ROSCA y ESQUEMA 40. En conjunto, constituyen más del 90% de la producción total.
- Para el año 2016, el mayor volumen de ventas de tuberías PVC estuvo concentrado en aquellas destinadas para el cableado eléctrico, reportando un crecimiento del 30,37 % y que en cantidad representó 10,10 MM de piezas, en lo que respecta a las tuberías para desagüe, estas tuvieron un crecimiento del 16,53 % equivalente a 2,46 MM de piezas y las tuberías para agua potable con una disminución en venta del 3,48 % correspondiente a 1.93 MM de piezas.
- El consumo de tuberías de PVC en sus distintos tipos está principalmente concentrado en los departamentos de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba, el consumo de tuberías para agua potable en La Paz reporta un promedio del 34 % a nivel nacional en los últimos cinco años, seguido de Santa Cruz con un promedio del 30 % y Cochabamba con el 20 %. Asimismo, la venta de las tuberías para desagüe y cableado eléctrico se centran en Santa Cruz, en un 42 % y 45 %, respectivamente, seguidas por la La Paz y Cochabamba. Por otro lado, el departamento de Beni tiene un consumo de los tres tipos de tuberías muy por debajo del 1%; es más, Pando presenta una demanda marginal.
- En el periodo de análisis más del 90 % de la demanda de tuberías de PVC, para agua potable, está concentrada en tres variedades: ROSCA, ESQUEMA 40 y CLASE 15. Asimismo, más del 80 % de las ventas de las tuberías para desagüe corresponden a las variedades NORMAL y SANITARIO. En relación a las tuberías para cableado eléctrico, el mayor volumen de ventas se concentró en la variedad CONDUIT, con montos superiores al 90%.
- Los ingresos generados por la venta de tuberías de PVC, determinan que el tipo de tubería que más ingresos generó, durante el periodo 2012-2016, fueron las para agua potable, con un promedio de Bs 121 MM, seguidas por las tuberías para desagüe que representaron Bs 90 MM; y finalmente, las tuberías para cableado eléctrico, cuyo valor ascendió a Bs 35 MM.
- El precio promedio de las tuberías de PVC, durante el periodo de análisis, depende del tipo, presión, espesor, flexibilidad, tipo de unión y diámetro nominal. Se ha podido observar una disminución general de los precios promedios que oscila entre el 9% y 30%, entre el 4to trimestre del 2016 y el 4to trimestre del 2012, para todas las variedades de tuberías analizadas. En particular, las tuberías del tipo SANITARIO, para desagüe, y CONDUIT, para cableado eléctrico, son las que presentaron mayores variaciones.

- Las tuberías de PVC en Bolivia se comercializan a través de distribuidores o de forma directa a consumidores finales (p.ej. empresas constructoras), ofreciendo una amplia gama de tuberías de PVC dirigidas principalmente al sector de la construcción.
- Las empresas PLAMAT S.A. y TIGRE S.A. presentan las mayores cuotas de mercado, con una participación promedio aproximada al 50%, en el caso de PLAMAT; y para TIGRE, con una participación promedio cercana al 45%, durante todo el periodo 2012-2016.
- El nivel de concentración calculado a través del HHI, refleja valores que promedian alrededor de los 4.687 puntos, para el periodo 2012 - 2016, lo que indica que el mercado de tuberías de PVC en Bolivia, se encuentra altamente concentrado.