

## Capítulo 5 : ESTIMACION DE COSTOS DE EXPLOTACION EFICIENTES

### 5.1 Estimación de Costos de Explotación Eficientes

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones de los servicios de agua potable y alcantarillado en forma eficiente. Es preciso señalar que la proyección de estos costos no comprende la depreciación ni las provisiones por cobranza dudosa.

#### 5.1.1 Línea Base de Costo a Diciembre 2018

A continuación, se detalla la línea de base de costo de la empresa correspondiente al año 2018, cuyo resumen por proceso productivo es el siguiente, que no incluye la depreciación ni las provisiones de cobranza dudosa:

Cuadro N° 5.1 Línea base de costo a diciembre 2018

Descripción del tipo de costo (proceso productivo)	Código SubTipo de Costo	Descripción SubTipo de Costo	Costo S/
<b>COSTOS DE AGUA POTABLE</b>			<b>50,574,067</b>
CAPTACIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	3,900
	02	Cargas de personal	542,458
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	8,676
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	1,931
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	37,220
	12	Otros	0
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	4,916,953
	02	Cargas de personal	2,292,521
	03	Servicio de personal	11,145
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	231,516
	06	Servicios prestados por terceros	379,251
	07	Tributos	533,046
	08	Cargas diversas de gestión	1,212,331
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	161,972
	12	Otros	0
CONDUCCIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	4,270
	02	Cargas de personal	0
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	0
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	0
	12	Otros	0

ALMACENAMIENTO	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	3,259
	02	Cargas de personal	80,255
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	42
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	5,565
	12	Otros	0
DISTRIBUCIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	3,606,437
	02	Cargas de personal	17,916,922
	03	Servicio de personal	2,346,091
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	2,493,285
	06	Servicios prestados por terceros	4,174,629
	07	Tributos	2,086,782
	08	Cargas diversas de gestión	6,297,870
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	1,175,300
	12	Otros	50,436
<b>COSTOS DE ALCANTARILLADO</b>			<b>15,762,113</b>
EMISORES /COLECTORES	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	1,402,781
	02	Cargas de personal	8,317,202
	03	Servicio de personal	993,670
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	887,074
	06	Servicios prestados por terceros	1,483,972
	07	Tributos	362,771
	08	Cargas diversas de gestión	608,637
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	544,414
	12	Otros	39,364
CÁMARAS DE BOMBEO	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	0
	02	Cargas de personal	0
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	0
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	0
	12	Otros	0
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	27,566
	02	Cargas de personal	158,998
	03	Servicio de personal	48,851
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	61,858
	06	Servicios prestados por terceros	818,656
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	6,300
	12	Otros	0

LAGUNAS DE OXIDACIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	0
	02	Cargas de personal	0
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	0
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	0
	12	Otros	0
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>			<b>23,360,889</b>
GASTOS ADMINISTRATIVOS	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	1,007,875
	02	Cargas de personal	15,109,916
	03	Servicio de personal	460,882
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	52,796
	06	Servicios prestados por terceros	3,387,096
	07	Tributos	1,556,322
	08	Cargas diversas de gestión	708,563
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	884,898
	12	Otros	192,542
<b>GASTOS DE VENTAS</b>			<b>19,951,790</b>
GASTOS DE VENTAS	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	475,649
	02	Cargas de personal	10,714,867
	03	Servicio de personal	425,469
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	19,370
	06	Servicios prestados por terceros	1,432,502
	07	Tributos	4,056
	08	Cargas diversas de gestión	148,741
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	678,398
	12	Otros	6,052,739
<b>TOTAL</b>			<b>109,648,859</b>

**RESUMEN:**

Año 2018 (en Soles S/.)

	<b>RESUMEN</b>	<b>Total</b>
01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	11,448,690
02	Cargas de personal	55,133,140
03	Servicio de personal	4,286,107
04	Servicio no personales	0
05	Energía eléctrica	3,745,899
06	Servicios prestados por terceros	11,684,825
07	Tributos	4,542,977
08	Cargas diversas de gestión	8,978,074
09	Depreciación	0
10	Amortización	0
11	Provisión para CTS	3,494,067
12	Otros	6,335,080
	<b>TOTAL</b>	<b>109,648,859</b>

Fuente: Dpto. de Contabilidad

## 5.2 Estimación de Costos Eficientes

Todos estos costos son calculados en forma independiente y se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de dichos servicios de agua potable y alcantarillado, tal como se describe a continuación:

### Agua potable

- Producción
- Tratamiento
- Línea de conducción
- Reservorios
- Redes de distribución de agua
- Mantenimiento de conexiones de agua potable
- Cámaras de bombeo de agua potable
- Canon agua cruda

### Alcantarillado

- Conexiones de alcantarillado
- Colectores
- Cámaras de bombeo de desagües
- Tratamiento de aguas servidas

### Parámetros Utilizados

El proceso metodológico considera una relación funcional diseñada tomando como base el modelo de empresa eficiente y las variables claves utilizadas en estas funciones llamadas explicativas, las cuales son proyectadas para calcular el costo operativo de cada componente de inversión y en base al software de formulación.

el cuadro siguiente se pueden apreciar las variables explicativas utilizadas en la proyección de los costos.

<b>Costos Operativos</b>	<b>Variables Explicativas de Costos</b>
Compra de agua superficial	Volumen de Captación
Producción con fuente superficial con tratamiento	Volumen de Captación
Producción con fuente subterránea con bombeo	Volumen de Captación
Línea de conducción	Longitud en metros de Líneas
Reservorios	Volumen Acumulado
Redes de distribución de agua	Nro. de Conexiones de A.P.
Mantenimiento de conexiones de agua potable	Nro. de Conexiones Dom.
Cámaras de bombeo de agua potable	Potable Nro. de Estaciones
Conexiones de alcantarillado	Nro. de Conexiones de Alcant.
colectores	Nro. de Conexiones de Alcant.
Tratamiento en lagunas de estabilización	l/s Tratados
Tratamiento en lodos activados	l/s Tratados
Canon agua cruda más tributos municipales	Volumen Captación Superficial
<b>Costos Administrativos</b>	<b>Variables Explicativas de Costos</b>
Dirección de central y administraciones	Nro. de Unid. Uso Dom.
Planificación y desarrollo	Nro. de Unid. Uso Dom.
Asistencia técnica	Nro. de Unid. Uso Dom.
Ingeniería	Nro. de Unid. Uso Dom.
Comercial de empresa	Nro. Localidades
Recursos humanos	Nro. de Unid. Uso Dom.
Informática	Nro. de Conexiones de Uso
Finanzas	Nro. de Unid. Uso Dom.
Servicios generales	Nro. de Unid. Uso Dom.
Gastos generales	Nro. de Unid. Uso Dom.

Así por ejemplo, la variable explicativa de las redes de distribución de agua es el número de conexiones domésticas de agua potable, ya que es el principal componente de dicha actividad. De otro lado, las variables explicativas de la Producción con fuente subterránea son los principales aspectos que explican su nivel de actividad: el volumen de captación, la potencia instalada y el número de conexiones de captación. Las variables explicativas de la actividad de bombeo de agua potable son el número de estaciones y la potencia instalada, al cual se suma el número de conexiones. Por otra parte, el número de conexiones de uso domésticas de agua potable es la principal variable explicativa de los componentes de los costos administrativos.

### 5.3 Costos de Operación y Mantenimiento de Agua y Alcantarillado

En el cuadro siguiente es posible apreciar el costo de operación y mantenimiento de agua y alcantarillado proyectado para el quinquenio de cada uno de sus componentes, distinguiendo entre los servicios de agua potable y alcantarillado.

Se puede apreciar que de los costos del servicio de agua potable los componentes de mayor participación son la utilización de las cámaras de bombeo de agua potable y la instalación de redes de agua potable, ello debido a la instalación de nuevas líneas de conducción y en todo caso también por reposición.

La actividad de producción, redes de distribución y bombeo tiene una mayor participación debido a que implica el consumo de energía eléctrica, con un impacto en los costos, a diferencia de las otras actividades en las cuales el agua es movilizada utilizando la fuerza de la gravedad.

De los costos del servicio de alcantarillado el componente que tienen mayor participación es el tratamiento de aguas servidas con el 55.20%.

Cuadro N° 5.2 Proyección de Costo de Operación y Mantenimiento de Agua Potable - En Soles (S/.)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon Agua Cruda	2,365,131	2,364,806	2,365,081	2,367,004	2,367,947
Producción	2,676,287	2,681,746	2,681,834	2,681,922	2,682,010
Tratamiento	3,585,416	3,847,436	3,977,237	4,134,609	4,309,175
Línea de Conducción	2,213,029	266,509	266,509	266,509	266,509
Reservorios	2,227,992	2,271,428	2,313,329	2,354,115	2,394,032
Redes de Distribución de Agua	6,455,204	7,337,577	8,195,329	9,037,033	9,867,426
Mantenimiento de Conexiones de Agua	5,841,733	6,496,622	7,140,884	7,778,709	8,412,463
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	14,357,012	14,357,012	14,357,012	14,357,012	14,357,012
Otros Costos de Explotación Agua	3,012,235	3,012,361	3,012,488	3,012,616	3,012,746
<b>Total</b>	<b>42,734,038</b>	<b>42,635,495</b>	<b>44,309,702</b>	<b>45,989,529</b>	<b>47,669,320</b>

Fuente: Software de Formulación PMO

Cuadro N° 5.3 Participación de Costo Operativo de Agua Potable (%)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon Agua Cruda	5.53%	5.55%	5.34%	5.15%	4.97%
Producción	6.26%	6.29%	6.05%	5.83%	5.63%
Tratamiento	8.39%	9.02%	8.98%	8.99%	9.04%
Línea de Conducción	5.18%	0.63%	0.60%	0.58%	0.56%
Reservorios	5.21%	5.33%	5.22%	5.12%	5.02%
Redes de Distribución de Agua	15.11%	17.21%	18.50%	19.65%	20.70%
Mantenimiento de Conexiones de Agua	13.67%	15.24%	16.12%	16.91%	17.65%
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	33.60%	33.67%	32.40%	31.22%	30.12%
Otros Costos de Explotación Agua	7.05%	7.07%	6.80%	6.55%	6.32%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Software de Formulación PMO

En el cuadro siguiente se puede apreciar la evolución proyectada en el quinquenio, para los componentes de los costos de operación del servicio de alcantarillado.

Cuadro N° 5.4 Proyección de Costo Operativo de Alcantarillado - En Soles (S/.)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones Alcantarillado	1,455,317	1,493,543	1,530,752	1,569,271	1,617,858
Colectores	2,547,853	2,614,865	2,679,753	2,746,914	2,832,581
Camaras de Bombeo Desague	105,813	106,316	106,824	107,338	107,858
Tratamiento de Aguas Servidas	8,763,952	9,034,854	9,302,877	9,581,493	9,921,825
Emisarios Submarinos	0	0	0	0	0
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	3,003,039	3,003,039	3,003,039	3,003,039	3,003,039
<b>Total</b>	<b>15,875,976</b>	<b>16,252,616</b>	<b>16,623,245</b>	<b>17,008,055</b>	<b>17,483,161</b>

Fuente: Software de Formulación PMO

Cuadro N° 5.5 Participación de Costo Operativo de Alcantarillado (%)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones Alcantarillado	9.17%	9.19%	9.21%	9.23%	9.25%
Colectores	16.05%	16.09%	16.12%	16.15%	5.94%
Camaras de Bombeo Desague	0.67%	0.65%	0.64%	0.63%	0.23%
Tratamiento de Aguas Servidas	55.20%	55.59%	55.96%	56.34%	20.81%
Emisarios Submarinos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	18.92%	18.48%	18.07%	17.66%	6.30%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>43%</b>

Fuente: Software de Formulación PMO

#### 5.4 Gastos Administrativos

Las proyecciones para los cinco años de los gastos de administración se realizan para la empresa en su conjunto, utilizando una aproximación en función a la participación de los costos operativos de la localidad en los costos operativos a nivel EPS. La forma de obtener los costos administrativos es semejante a la obtención de los costos operativos y están divididos en función de los siguientes procesos:

- Dirección de central y administraciones
- Planificación y desarrollo
- Asistencia técnica
- Ingeniería
- Comercial de empresa
- Recursos humanos
- Informática
- Finanzas
- Servicios generales
- Gastos generales

Los Gastos Administrativos incluyen los Impuestos Prediales, el Aporte por Regulación y el Impuesto por Transacciones Financieras.

Cuadro N° 5.6 Gatos Administrativos - En Soles (S/.)

Servicio	Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua	Gastos de Administración	24,945,317	23,376,979	23,934,598	24,494,221	25,075,436
	Impuestos y Contribuciones	1,006,474	1,052,363	1,099,540	1,148,158	1,199,733
	<b>Total</b>	<b>25,951,791</b>	<b>24,429,341</b>	<b>25,034,138</b>	<b>25,642,379</b>	<b>26,275,169</b>
Alcantarillado	Gastos de Administración	22,966,314	21,507,609	21,951,283	22,409,238	22,956,457
	Impuestos y Contribuciones	488,779	500,555	522,411	544,764	569,140
	<b>Total</b>	<b>23,455,093</b>	<b>22,008,165</b>	<b>22,473,694</b>	<b>22,954,003</b>	<b>23,525,597</b>
<b>Agua + Alcantarillado</b>		<b>49,406,884</b>	<b>46,437,506</b>	<b>47,507,832</b>	<b>48,596,381</b>	<b>49,800,766</b>

Fuente: Software de Formulación PMO

## 5.5 Costos Operativos Totales

Los costos operativos totales, para los servicios de agua potable y alcantarillado, se obtienen de la suma de costos de operación, gastos de administración y los impuestos y contribuciones.

Cuadro N° 5.7 Costos Operativos Totales - En Soles (S/.)

Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>AGUA</b>	<b>68,685,829</b>	<b>67,064,837</b>	<b>69,343,840</b>	<b>71,631,908</b>	<b>73,944,489</b>
Costos de Operación	42,734,038	42,635,495	44,309,702	45,989,529	47,669,320
Gastos de Administración	24,945,317	23,376,979	23,934,598	24,494,221	25,075,436
Impuestos y Contribuciones	1,006,474	1,052,363	1,099,540	1,148,158	1,199,733
<b>ALCANTARILLADO</b>	<b>39,331,069</b>	<b>38,260,781</b>	<b>39,096,939</b>	<b>39,962,058</b>	<b>41,008,758</b>
Costos de Operación	15,875,976	16,252,616	16,623,245	17,008,055	17,483,161
Gastos de Administración	22,966,314	21,507,609	21,951,283	22,409,238	22,956,457
Impuestos y Contribuciones	488,779	500,555	522,411	544,764	569,140
<b>Total Costos Operacionales</b>	<b>108,016,898</b>	<b>105,325,617</b>	<b>108,440,779</b>	<b>111,593,965</b>	<b>114,953,247</b>

Fuente: Software de Formulación PMO