

## Capítulo 2 : ESTIMACION DE LA DEMANDA

### 2.1 ESTIMACION DE LA POBLACION

La población total del año base corresponde a los datos oficiales obtenidos del X Censo de Población y V de Vivienda realizado en el año 2007, tomados oficialmente del INEI, conteo de población en su presentación de Población Urbana y Rural, no habiendo sido posible contar con resultados oficiales a nivel de centro poblado, por cuanto en algunos sectores geográficos en donde se brinda el servicio, existe parte de poblaciones urbanas que se administra y algunos sectores rurales que en el censo del 2007 fueron calificados como urbanos, por lo que se generaron ratios de proporción a efectos de lograr con mayor precisión el conteo de la población base

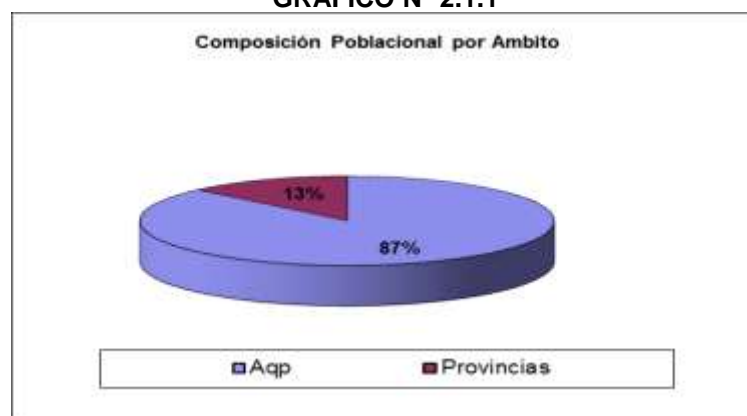
**CUADRO N° 2.1.1**

**POBLACION ESTIMADA PARA LOS PRIMEROS CINCO AÑOS  
AMBITO DE ADMINISTRACION SEDAPAR**

No.	LOCALIDADES	AÑOS					
		0	1	2	3	4	5
1	AREQ	892,990	911,743	930,889	950,438	970,397	990,776
2	MOLL-MAT	26,743	26,911	27,078	27,246	27,413	27,581
3	COCACHAC	8,793	8,920	9,048	9,178	9,311	9,445
4	LA CUVA	2,557	2,594	2,632	2,671	2,710	2,749
5	EL ARENAL	2,817	2,866	2,917	2,968	3,021	3,075
6	MEJIA	3,869	3,886	3,904	3,921	3,939	3,957
7	PTA BOMBON	8,260	8,395	8,531	8,671	8,812	8,955
8	CAMANA	16,395	16,542	16,688	16,835	16,982	17,129
9	LA JOYA	6,849	6,973	7,097	7,221	7,345	7,468
10	CHALA	5,692	5,868	6,050	6,238	6,431	6,631
11	ATICO	5,762	5,837	5,913	5,990	6,068	6,146
12	YAUCA	2,499	2,508	2,517	2,527	2,536	2,545
13	APLAO	13,986	14,155	14,327	14,500	14,675	14,853
14	CARAVELI	4,154	4,252	4,353	4,455	4,561	4,668
15	COTAHUASI	2,076	2,112	2,149	2,186	2,224	2,262
16	CHUQUIBAM	2,934	2,964	2,995	3,026	3,057	3,089
17	CHIVAY	9,533	9,906	10,293	10,696	11,114	11,548
18	EL PEDREGAL	8,857	9,053	9,253	9,457	9,666	9,880
	<b>TOTAL</b>	<b>1,024,766</b>	<b>1,045,485</b>	<b>1,066,634</b>	<b>1,088,223</b>	<b>1,110,260</b>	<b>1,132,756</b>

En el cuadro a continuación se muestra la proyección del año base, en donde el 87% lo comprende la población de Arequipa Metropolitana y un 13% lo comprende provincias.

**GRAFICO N° 2.1.1**



## 2.2 SERVICIO DE AGUA POTABLE

La demanda para el servicio de agua potable esta determinada por el volumen de agua que los usuarios de las diferentes categorías están dispuestos consumir bajo determinadas condiciones, esto aunado a la estimación de la población administrada y condiciones de cobertura del servicio de agua potable, se logra obtener la población efectivamente servida.

Una vez lograda la población servida y con el ratio de número de habitantes de vivienda se logra la proyección del total de conexiones, la misma que obedece a una composición de usuarios tanto residenciales como no residenciales,

Asimismo de acuerdo a los consumos medios se determina el consumo por categoría y localidad, representando esto el total de volumen demandado de agua potable.

### 2.2.1 Número de Habitantes por Vivienda

El número de habitantes por vivienda para cada localidad se base en los datos censales del año 2005.

**CUADRO N° 2.2.1.1**  
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL  
CENSO POBLACIONAL 2005

LOCALIDAD	No. Hab. Vivienda
AQP METROPOLITANA	2.10
ZONA NORTE	
CAMANA	0.85
CHALA	3.10
ATICO	1.30
YAUCA	0.37
CARAVELI	2.38
ZONA SUR	
MOLLENDO	0.54
MATARANI	5.35
COCACHACRA	1.44
LA CURVA	1.48
EL ARENAL	0.57
MEJIA	0.45
PUNTA DE BOMBON	1.63
OFICINAS LOCALES	
CHIVAY	3.91
CHUQUIBAMBA	1.04
COTAHUASI	1.73
PEDREGAL	2.21
APLAO	1.21
LA JOYA	3.02

### 2.2.2 Conexiones activas por categoría

La distribución de conexiones activas para el año base se ha determinado promediando las bases comerciales del modulo de facturación, para las 19 localidades correspondiente a diciembre del 2011, estratificando por categorías y sub categorías.

**CUADRO N° 2.2.2.1**

Servicio	Categoría	Subcategoría	TOTAL	
			Medición	Sin Medición
Usuarios con agua y alcantarillado	Doméstica	01	65,053	0
		02	82,527	6,050
		03	12,505	0
	Comercial I	01	1,263	76
		02	2,171	12
	Comercial II	01	8,659	338
		02	3,964	0
	Industrial	01	2,869	100
		02	0	0
	Estatad I	01	204	16
		02	208	0
	Estatad II	01	468	27
		02	180	0
	Social	01	124	4
02		0	0	
Usuarios solo agua	Doméstica	01	11,039	0
		02	4,755	3,420
		03	740	0
	Comercial I	01	61	14
		02	81	1
	Comercial II	01	241	34
		02	142	0
	Industrial	01	368	7
		02	0	0
	Estatad I	01	75	11
		02	30	0
	Estatad II	01	113	181
		02	107	0
	Social	01	76	1
02		0	0	
Usuarios solo alcantarillado	Doméstica	01	1	0
		02	4	1,858
		03	1	0
	Comercial I	01	0	14
		02	14	0
	Comercial II	01	0	9
		02	0	0
	Industrial	01	21	6
		02	0	0
	Estatad I	01	0	4
		02	1	0
	Estatad II	01	0	4
		02	1	0
	Social	01	0	0
02		0	0	

### 2.2.3 Factor de subregistro

El factor de sub-registro promedio corresponde al 3.30%, esto lleva una relación con el nivel de antigüedad de los medidores que ya han sobrepasado su vida útil y que siguen actualmente operando, de las muestras tomadas en el campo fueron contrastadas en el banco de medidores utilizando caudales de 1000 L (62.50 % Uso Domiciliario), 500 L (31.25 % Uso domiciliario) y 100 L (6.25% Uso Domiciliario), los resultados se registraron determinándose la diferencia para cada volumen y caudal, las diferencias obtenidas fueron acumuladas y contrastadas contra el volumen registrado en el medidor de comparación de 1600 l, determinándose así la diferencia del volumen leído y expresado en porcentaje.

Del estudio realizado se ha observado que el sub- registro de los medidores se está dando en los caudales mínimos aumentando esto con la antigüedad del medidor.

**CUADRO N° 2.2.3.1  
FACTOR DE SUBREGISTRO POR LOCALIDAD**

<b>LOCALIDAD</b>	<b>Factor</b>
<b>AREQUIPA METROPOLITANA</b>	7.05%
<b>ZONA SUR</b>	
MOLLENDO-MATARANI	6.00%
COCACHACRA	2.10%
LA CURVA	0.80%
EL ARENAL	1.80%
MEJIA	2.30%
PUNTA DE BOMBON	1.10%
<b>ZONA NORTE</b>	
CHALA	0.40%
ATICO	2.30%
YAUCA	0.40%
CARAVELI	1.90%
CAMANA	3.30%
<b>OFICINAS LOCALES</b>	
CHIVAY	8.40%
COTAHUASI	4.60%
CHUQUIBAMBA	7.00%
EL PEDREGAL	1.30%
APLAO	2.80%
LA JOYA	2.60%
<b>PROMEDIO</b>	<b>3.30%</b>

Para el año base se cuenta a nivel de eps con 206,259 medidores.

## 2.2.4 Factor de desperdicio

El factor de desperdicio se presenta en aquellas conexiones que no cuentan con medidor y solo se les factura un consumo asignado, estimado en promedio a nivel de eps en 32,94%.

**CUADRO N° 2.2.4.1  
FACTOR DE DESPERDICIO POR LOCALIDAD**

LOCALIDAD	Factor
<b>AREQUIPA METROPOLITANA</b>	28.18%
<b>ZONA SUR</b>	
MOLLENDO-MATARANI	56.33%
COCACHACRA	27.39%
LA CURVA	14.61%
EL ARENAL	29.57%
MEJIA	45.45%
PUNTA DE BOMBON	31.46%
<b>ZONA NORTE</b>	
CHALA	0.00%
ATICO	29.44%
YAUCA	40.21%
CARAVELI	40.99%
CAMANA	22.89%
<b>OFICINAS LOCALES</b>	
CHIVAY	22.37%
COTAHUASI	35.59%
CHUQUIBAMBA	14.17%
EL PEDREGAL	29.42%
APLAO	42.94%
LA JOYA	49.04%
<b>PROMEDIO</b>	<b>32.94%</b>

## 2.2.5 Dotación de agua potable de la población sin servicio

Para aquellos usuarios a quienes no se les brinda el servicio de forma intradomiciliaria, estos se abastecen de piletas públicas o camiones cisternas, estimándose una dotación per cápita del orden de 40 l/h/d.

## 2.2.6 Elasticidad Precio

Se ha considerado una elasticidad ingreso de 0.04

## 2.2.7 Tasa de Crecimiento PBI

Se ha considerado una tasa de crecimiento del PBI de 5,6 % anual.

## 2.2.8 Número de Conexiones de Agua Potable Totales

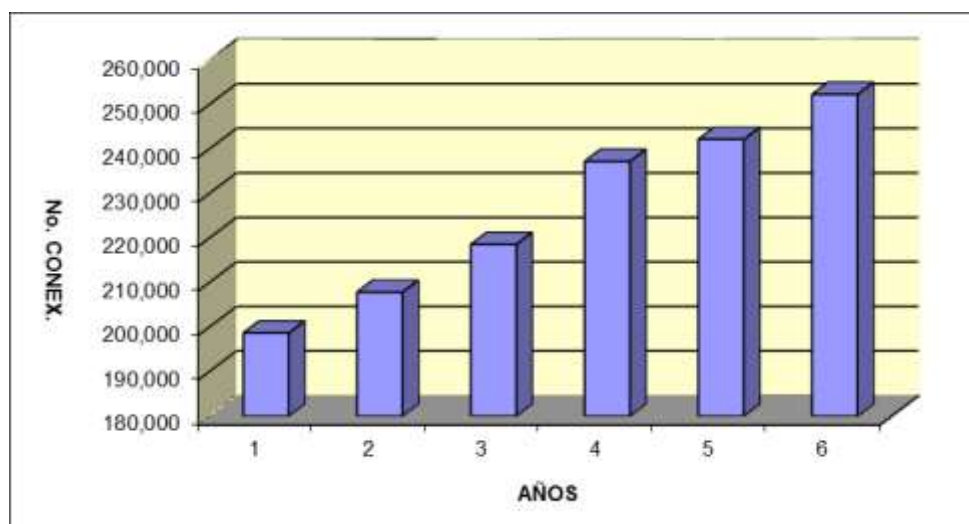
El total de conexiones domiciliarias a nivel de eps agrupa a todas las categorías tanto conexiones activas como inactivas, esta información es tomada de las proyecciones realizadas en el software desde la línea base comercial.

Esta proyección toma como uno de sus insumos la proyección de población y el número de habitantes de viviendas.

**CUADRO N° 2.2.8.1  
Proyección Conexiones Totales de Agua**

Año	Población Servida	No. Conex. Totales	Hab. Vivienda
0	932,235	198,659	4.69
1	980,372	207,848	4.72
2	997,183	218,556	4.56
3	1,014,049	237,207	4.27
4	1,030,971	242,157	4.26
5	1,047,950	252,258	4.15

**CUADRO N° 2.2.8.2  
EVOLUCION DE CONEXIONES TOTALES DE AGUA POTABLE**



## 2.2.9 Número de Conexiones Medidas

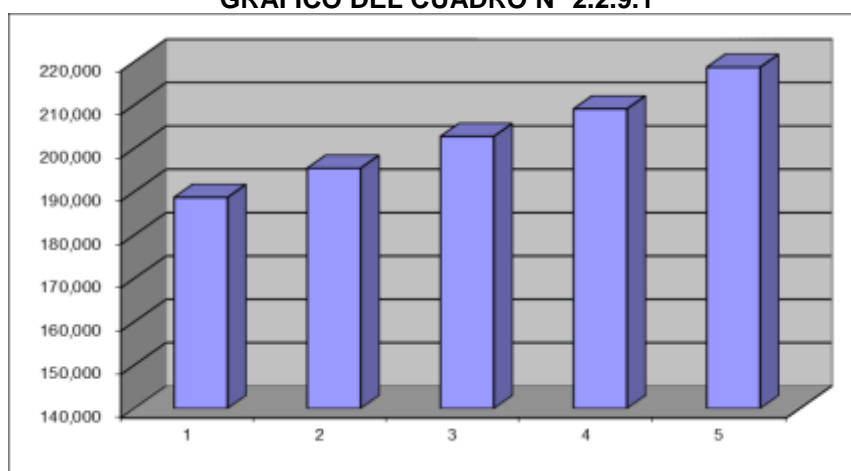
El número de conexiones medidas surge como el conteo de conexiones que cuentan con medidor, las mismas que llegan al año 5 para el servicio Comercial con un 95% de micromedición, el servicio doméstico con un 95%, Industrial con el 98,1% y Estatal con 1,3 %.

El objetivo es mantener el máximo nivel de micromedición que permita lograr un adecuado uso del servicio, estimando volúmenes de consumo adecuados que generen también pagos justos en beneficio del usuario.

**CUADRO N° 2.2.9.1**  
**Numero de Conexiones Medidas**  
**A nivel de EPS**

Años	Domésticos	Comerciales	Estatales	Industriales	Social	Total
Año 1	167,638	16,494	1,088	3,320	131	188,671
Año 2	174,366	16,608	1,099	3,202	137	195,412
Año 3	181,159	16,917	1,129	3,393	143	202,741
Año 4	186,982	17,229	1,159	3,588	147	209,105
Año 5	196,012	17,545	1,191	3,787	154	218,689

**GRAFICO DEL CUADRO N° 2.2.9.1**



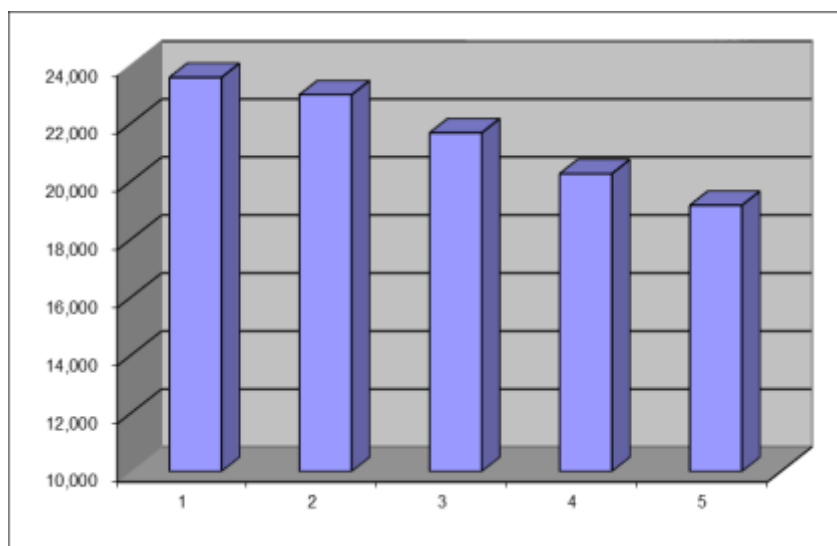
### 2.2.10 Conexiones Inactivas

De otro lado el comportamiento de la conexiones inactivas, parte de una proyección basada en referencia al año base en donde se conoce el número de conexiones cortadas (no facturadas) por localidad, sobre la cual a través de un indicador de eficiencia ha logra busca bajar llegando al año 5 a un promedio del 8.77% de conexiones inactivas.

**CUADRO N° 2.2.10.1**

Años	Domésticos	Social	Comerciales	Estatales	Industriales	Total
Año 1	16,031	21	2,796	468	4,277	23,593
Año 2	15,744	19	2,655	432	4,146	22,996
Año 3	14,737	17	2,518	398	4,013	21,683
Año 4	13,641	15	2,374	364	3,877	20,271
Año 5	12,874	14	2,227	329	3,738	19,182

GRAFICO DEL CUADRO N° 2.2.10.1



### 2.2.11 Consumos Medios

CUADRO N° 2.2.11.1

Localidad	Domestico	Social	Estatal I	Etatal II	Comercial I	Comercial II	Industrial
Arequipa	14.27	116.32	594.80	112.82	63.38	14.09	44.20
Camana	14.46	115.57	80.66	74.46	23.64	16.29	20.92
Cocachacra	11.39	188.08	415.75	68.29	21.32	24.88	30.92
El Arenal	12.41	0.00	0.00	23.00	36.94	8.24	0.00
La Curva	12.95	0.00	0.00	60.92	25.98	21.50	25.67
La Joya	12.22	11.59	163.40	123.65	35.53	18.42	58.05
Mejia	16.41	0.00	42.60	28.57	75.65	15.63	59.65
Punta de Bombon	9.90	0.00	14.33	72.32	29.47	20.70	0.00
Matarani	11.42	0.00	119.36	41.06	236.07	24.97	337.62
Mollendo	12.05	55.91	268.91	49.86	51.73	15.96	42.42

Localidad	Domestico	Social	Estatal I	Etatal II	Comercial I	Comercial II	Industrial
Yauca	11.47	0.00	0.00	38.63	41.57	13.07	0.00
Atico	14.34	0.00	0.00	82.82	46.97	30.64	0.00
Caravelí	16.76	128.83	0.00	99.28	0.00	41.07	0.00
Aplao	11.96	0.00	41.75	62.31	29.00	13.80	78.22
El Pedregal	14.75	0.00	0.00	77.46	26.32	23.26	0.00
Chivay	7.57	54.58	0.00	80.26	47.84	19.70	2.00
Cotahuasi	11.22	189.04	0.00	83.56	19.38	27.50	28.83
Chuquibamba	11.85	183.58	15.79	68.11	115.16	17.69	18.75
Chala	5.29	0.00	0.00	19.86	19.32	6.67	0.00

### 2.2.12 Volumen requerido de Agua Potable

El volumen requerido de agua potable por los usuarios del servicio de obtiene del producto de número de conexiones por cada categoría multiplicado con su respectivo consumo medio.



**CUADRO N° 2.2.12.1**  
**Volumen Requerido de Agua Potable**  
**A nivel de EPS m3/año**

Años	Domésticos	Social	Comerciales	Estatales	Industriales	Total
Año 1	31,858,840	241,512	4,793,348	3,398,890	1,909,959	42,202,549
Año 2	33,929,847	264,249	4,884,830	3,478,627	2,019,885	44,577,438
Año 3	35,879,011	281,607	5,039,024	3,621,052	2,154,605	46,975,299
Año 4	35,208,800	279,016	4,859,902	3,523,803	2,144,703	46,016,224
Año 5	37,620,460	300,299	5,015,313	3,669,183	2,280,151	48,885,406

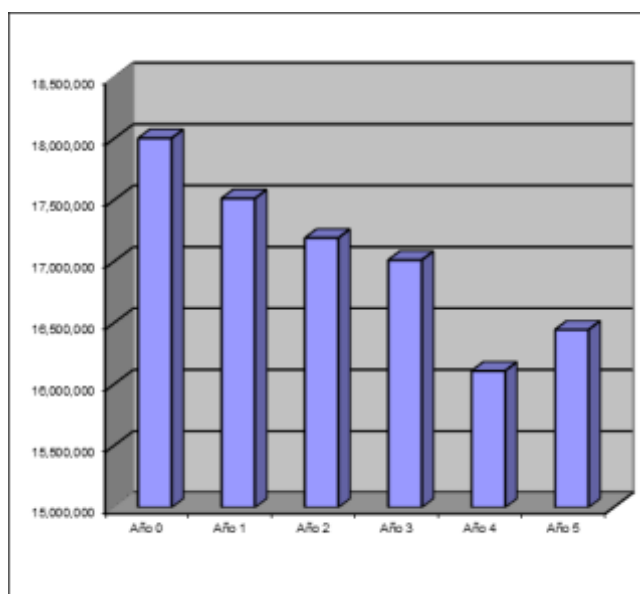
### 2.2.13 Volumen de Agua No Contabilizada

El Agua No Contabilizada registrada en el año base corresponde a 32 428 150 m3/año, estimándose que al cierre del año 5 se llegaría a 25 105 231 de volúmenes no facturados

**CUADRO N° 2.2.13.1**  
**Volúmenes de Agua No Contabilizada**  
**A nivel de EPS**

Años	M3/Año
Año 0	18,007,471
Año 1	17,517,414
Año 2	17,195,456
Año 3	17,015,937
Año 4	16,112,585
Año 5	16,448,232

**GRAFICO DEL CUADRO N° 2.2.13.1**



## 2.3 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La demanda por el servicio de alcantarillado esta definida por el volumen de aguas residuales que se vierten a la red de alcantarillado, Este total está conformado por el volumen de aguas residuales, producto de la demanda de agua potable de la categoría de usuario respectiva y la proporción de la demanda de agua que se estima que se vierte a la red de alcantarillado.

Partiendo del total de población proyectada a ser administrada, se definen los niveles de cobertura del servicio de alcantarillado, estimando de esta forma la población efectivamente servida por este servicio.

De la determinación de la población servida, se estima el número de conexiones por cada categoría de usuario, lo cual dado el volumen requerido de agua por cada grupo se determina el volumen de agua vertida a la red y la demanda por el servicio de alcantarillado que enfrentará la empresa en los próximos años.

### 2.3.1 Conexiones activas por categoría

La distribución de conexiones activas de alcantarillado para el año base se ha determinando promediando las bases comerciales del modulo de facturación, para las 19 localidades correspondiente a Diciembre del 2011, estratificando por categorías y rangos de consumo, mostrando a continuación las estructura de conexiones de alcantarillado a nivel de eps.

CUADRO N° 2.3.1.1

Servicio	Categoría	Subcategoría	TOTAL	
			Medición	Sin Medición
Usuarios con agua y alcantarillado	Doméstica	01	65,053	0
		02	82,527	6,050
		03	12,505	0
	Comercial I	01	1,263	76
		02	2,171	12
	Comercial II	01	8,659	338
		02	3,964	0
	Industrial	01	2,869	100
		02	0	0
	Estatad I	01	204	16
		02	208	0
	Estatad II	01	468	27
		02	180	0
	Social	01	124	4
		02	0	0

CUADRO N° 2.3.1.2

Servicio	Categoría	Subcategoría	TOTAL	
			Medición	Sin Medición
			Usuarios solo agua	Doméstica
02	4,755	3,420		
03	740	0		
Comercial I	01	61		14
	02	81		1
Comercial II	01	241		34
	02	142		0
Industrial	01	368		7
	02	0		0
Estatad I	01	75		11
	02	30		0
Estatad II	01	113		181
	02	107	0	
Social	01	76	1	
	02	0	0	

CUADRO N° 2.3.1.3

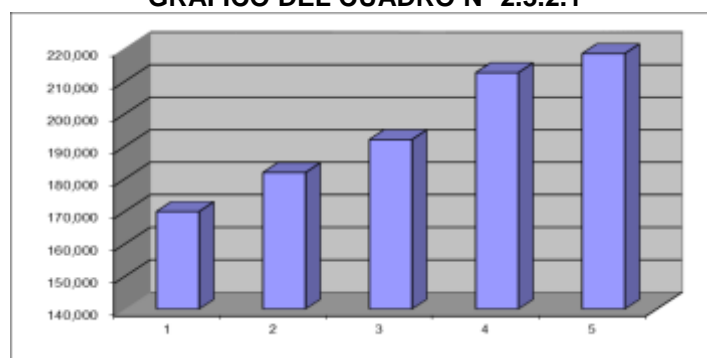
Servicio	Categoría	Subcategoría	TOTAL	
			Medición	Sin Medición
			Usuarios solo alcantarillado	Doméstica
02	4	1,858		
03	1	0		
Comercial I	01	0		14
	02	14		0
Comercial II	01	0		9
	02	0		0
Industrial	01	21		6
	02	0		0
Estatad I	01	0		4
	02	1		0
Estatad II	01	0		4
	02	1		0
Social	01	0		0
	02	0		0

### 2.3.2 Conexiones Totales de Alcantarillado

**CUADRO N° 2.3.2.1**  
**Numero de Conexiones Totales de Alcantarillado**  
**A nivel de EPS**

Años	Domésticos	Social	Comerciales	Estatales	Industriales	Total
Año 1	188,125	144	19,555	1,404	7,425	216,653
Año 2	195,051	150	19,750	1,418	7,499	223,868
Año 3	201,783	155	19,948	1,432	7,574	230,892
Año 4	207,392	159	20,147	1,446	7,649	236,793
Año 5	216,872	166	20,349	1,461	7,726	246,574

**GRAFICO DEL CUADRO N° 2.3.2.1**



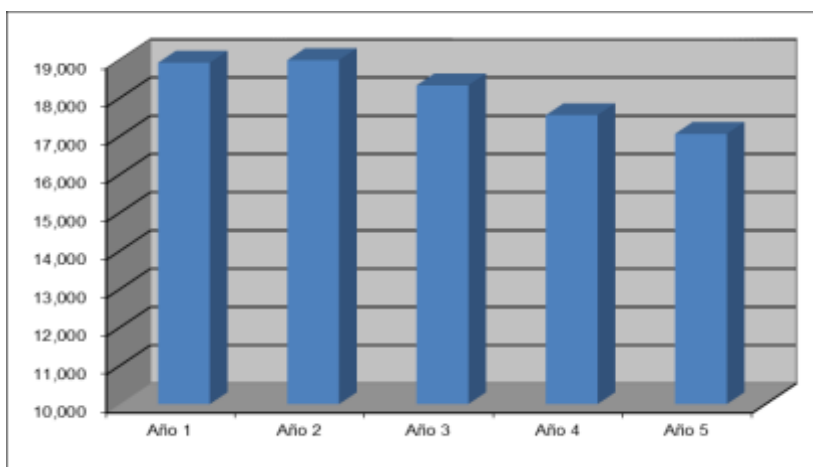
Para el año base se parte de 188,756 conexiones totales de alcantarillado, estimándose que al año 5 se llegará a 246574 conexiones de alcantarillado a nivel de eps.

### 2.3.3 Conexiones Inactivas de alcantarillado

Por el proceso de mejora institucional se espera llegar en un horizonte de cinco años a 17069 conexiones de alcantarillado inactivas lo que representa el 6,95 % del total de conexiones.

**CUADRO N° 2.3.3.1**  
**Conexiones Inactivas de Alcantarillado**  
**A nivel de EPS**

Años	Domésticos	Social	Comerciales	Estatales	Industriales	Total
Año 1	12,151	7	2,549	260	3,962	18,929
Año 2	11,942	7	2,626	263	4,159	18,997
Año 3	11,545	6	2,506	245	4,035	18,337
Año 4	11,031	5	2,384	228	3,909	17,557
Año 5	10,815	5	2,260	209	3,780	17,069

**GRAFICO DEL CUADRO N° 2.3.3.1**

### 2.3.4 Demanda de Alcantarillado

De acuerdo a la cantidad e conexiones activas de alcantarillado y en relación a los consumos medios por categoría, se determina los consumos de agua los cuales se estima que el 80% de los mismos son vertidos a las redes de alcantarillado.

Para los procesos de facturación estos son coincidentes con el volumen de agua potable consumida.

**CUADRO N° 2.3.4.1**  
**Volumen Requerido de Alcantarillado**  
**A nivel de EPS**

Años	Domésticos
Año 1	29,160,226
Año 2	30,312,699
Año 3	31,887,307
Año 4	31,151,139
Año 5	32,945,894