

# Evaluación de la calidad de los servicios de agua potable operados por el AyA 2008

## Resumen

Con la creación del "Programa de Mejoramiento y Sostenibilidad del Servicio de Agua Potable 2007-2015", se definió un sistema numérico para la evaluación estimada de la calidad de los servicios de agua potable (SEEC SAP) en Costa Rica.

Para efectos prácticos, en el desarrollo del sistema se utilizaron cuatro componentes esenciales, que permiten valorar la calidad de los servicios de agua potable (SAP), a saber: producción de la fuente de agua (oferta y demanda), continuidad del servicio en horas por día y en épocas de verano e invierno, calidad del agua y costos operativos de mantenimiento y expansión del acueducto, expresado mediante el modelo tarifario. A cada uno de estos componentes se les asignó un peso porcentual específico, como se indica:

- Producción de la fuente: 25%
- Continuidad del SAP: 25%
- Tarifas: 15%
- Calidad del Agua: 35 %

Para crear el Sistema de Evaluación Estimado de la Calidad de los Servicios de Agua Potable (SEEC SAP), cada componente se desglosa en diferentes aspectos por evaluar, aplicando a cada uno de éstos valores en orden de menor a mayor eficiencia del componente;

<sup>1</sup> Ingeniero Civil. Laboratorio Nacional de Aguas.  
hfeoli@aya.go.cr



Héctor Feoli B. <sup>1</sup>

en este sentido, cada componente tiene un cuadro evaluativo en el que se detallan los valores por asignar, luego, se construyó un sistema de clasificación de los servicios, mediante los siguientes intervalos; de 90 a 100% (agua clase A, excelente SAP), de 80 a menos de 90% (clase B, SAP de buena calidad) de 70 a menos de 80% (acueducto clase C, de regular calidad), de 60 a menos de 70% (clase D, SAP de mala calidad) y menos de 60% (acueducto clase E, de pésima calidad).

El objetivo de este trabajo técnico es presentar el Sistema Estimado Evaluación y los resultados de su aplicación en los sistemas administrados por AyA en el año 2008. Se analizaron 117 acueductos de las regiones: Central, Brunca, Huetar Atlántica, Pacífico Central, Chorotegea y Metropolitana; presentando para cada una de estas regiones, la calificación obtenida para cada acueducto y los problemas que enfrenta cada región por parámetro evaluado. Finalmente se presentan una serie de conclusiones y recomendaciones para mejorar la calidad del servicio en las Regiones.

**Palabras clave:** Calidad del agua, Programa Mejoramiento y Sostenibilidad del Servicio de Agua Potable, Calidad de servicio de agua potable.

## Abstract

With the creation of the "Program of Improvement and Sustainability of the Service of Potable Water 2007-2015", a numerical system for the considered evaluation of the quality of the services of potable water was defined (SEEC SAP) in Costa Rica.

For practical effects, in the development of the system four essential components were used, that allow to value the quality of the services of potable water (SAP), that is to say: production of the water source (supply and demand), continuity of the service in hours per day and times of summer and winter, quality of the water and operative costs of maintenance and expansion of the aqueduct, expressed by means of the tariff model. To each of these components a specific percentage weight was assigned to them, as it is indicated:

- Production of the source: 25%
- Continuity of SAP: 25%
- Tariffs: 15%
- Quality of the Water: 35%

In order to create the Considered System of Evaluation of the Quality of the Services of Agua Potable (SEEC SAP), each component is detached in different aspects to evaluate, applying to each combination of them values in sequence of minor to greater efficiency of the component; in this sense, each component has an evaluative panel in which the values are detailed to assign.

Then, a system of classification of the services was constructed, by means of the following intervals: from 90 to 100% (water class To, excellent SAP), from 80 to less than 90% (class B, SAP of good quality) from 70 to less than 80% (aqueduct class C, of regulating quality), from 60 to less than 70% (class D, SAP of bad quality) and less than 60% (aqueduct class and, of terrible quality).

**Keywords:** Water Quality, Improvement and Sustainability Program Water Service, Quality of water service.

## Introducción

Los servicios de agua de calidad potable, la disposición adecuada de las excretas (DAE) y la educación de la población, son aspectos esenciales del desarrollo y la calidad de vida de los seres humanos (1, 2, 3,4). Sin embargo, a pesar de estas bondades aún persisten, aproximadamente, más de 1.600 millones de personas que no tienen acceso a agua potable y 2.600 millones sin acceso a "instalaciones de saneamiento mejoradas" (ISM), para depositar sus excretas (5). Aún más, en el caso del agua para consumo humano (ACH), los diferentes países del mundo, se han preocupado por reportar las coberturas de "fuentes de agua potable mejoradas" (FAPM), lo cual incluye el suministro de agua por cañería intradomiciliar, pileta pública, agua de lluvia, nacientes o pozos protegidos, ubicados a 1 kilómetro de las viviendas de las personas (6). Es decir, los avances en las coberturas de ACH, no toman en cuenta la calidad, la continuidad y menos la cantidad y costos de los servicios.

Por esta razón, el Laboratorio Nacional de Aguas propuso el Plan Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de la Calidad de los Servicios de Agua Potable 2007-2015 (PNMSCSAP) (7), con el propósito de dar un paso adelante y avanzar, de la clásica evaluación microbiológica y fisicoquímica del ACH, a la evaluación de la calidad de los servicios de agua, mediante un sistema que considera: la cantidad o producción, continuidad, calidad y costos del servicio (8). Fundamentado en este sistema, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la calidad de los servicios de agua potable operados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y el análisis de los datos obtenidos; para generar recomendaciones generales a la administración y a los que planifican el desarrollo de esos sistemas. Sin embargo, se considera necesario una segunda etapa de análisis que debe ser realizada en conjunto con los encargados de los acueductos y las jefaturas regionales, para mejorar las estimaciones y las recomendaciones.

## Objetivos

A continuación se presentan los objetivos de este trabajo técnico:

### General

Evaluar la calidad de los servicios de agua potable en los acueductos operados por AyA, mediante la aplicación del Sistema Estimado de Evaluación de la Calidad de los Servicios de Agua Potable (SEEC SAP), incluyendo los aspectos de cantidad, continuidad, calidad y costos o tarifas.

### Específicos

- Presentar las posibilidades del sistema de evaluación para análisis y toma de decisiones en cuanto a los servicios de agua potable.
- Recolectar información para brindar recomendaciones con el propósito de mejorar la calidad de los servicios en AyA.
- Facilitar la priorización de las inversiones en el área de calidad del servicio.

## Materiales y métodos

Se hace una descripción detallada de los materiales y métodos utilizados en esta evaluación:

### Breve reseña del SEEC SAP

A continuación se describe el Sistema de evaluación utilizado en este documento, desde los aspectos evaluados hasta las consideraciones para asignar la calificación

### Identificación de los aspectos a evaluar en cada componente

Se describen además los componentes por considerar en la evaluación de la calidad de los servicios y diferentes aspectos de cada uno.

## Producción de las fuentes: oferta y demanda

Los aspectos o variables que se evalúan de este parámetro son los siguientes:

- a) Producción suficiente para cumplir con la demanda de agua de la población, correspondiente, con un horizonte mínimo de 5 años.
- b) Producción para atender la demanda, considerando un horizonte menor a 5 años.
- c) La demanda supera la oferta actual.
- d) La tarifa incluye un porcentaje ambiental para proteger las fuentes de agua.

## Continuidad de los sistemas de abastecimiento

Los aspectos o variables por evaluar de este parámetro son los siguientes:

- a) Servicio continuo las 24 horas del día durante todo el año.
- b) El acueducto cuenta con tanques de almacenamiento suficientes para regular el suministro de agua.
- c) El sistema no cuenta con tanques de almacenamiento.
- d) El SAP es discontinuo si presenta los siguientes rangos de abastecimiento:
  - 18 a < 24 horas del día en la época de verano.
  - 18 a < 24 horas al día durante todo el año.
  - < 18 horas al día durante el verano.
  - < 18 horas al día durante todo el año.

## Tarifas adecuadas para la operación, mantenimiento y expansión del acueducto

*Para efectos prácticos se usará una tarifa domiciliaria promedio que en adelante se denominará "tarifa óptima", obtenida de valores aportados por 2 acueductos de cada tipo de ente operador, por un abastecimiento de 30m<sup>3</sup> al mes, la cual quedó fijada en \$8.008,00. Este monto se considera adecuado para cumplir con las necesidades de operación, mantenimiento y crecimiento del acueducto.*

Los aspectos por evaluar son:

- a) Tarifa semejante a la óptima.  
b) Tarifa menor que la óptima, en las siguientes proporciones: :

- 75 a <100%
- 50 < 75%
- 25 < 50%
- < 25%

c) Además se evaluará la micro medición, de acuerdo con la cobertura, según se indica:

- Micro medición en un 100% de los clientes.
- Micro medición entre 50 a < 100%.
- Micro medición entre 10 a < 50%.
- < 10% de micro medición.

## Calidad del agua

Los aspectos o variables por evaluar de este parámetro son los siguientes:

- a) El agua es sometida a un programa de control de calidad (PCCA).  
b) El acueducto no aplica un PCCA.  
c) La calidad del agua suministrada a la población es potable.  
d) La calidad del agua es no potable.  
e) El acueducto tiene desinfección continua.  
f) El acueducto no tiene desinfección continua.

## Puntaje asignado

A la combinación de los aspectos aplicados en cada componente se le asigna un puntaje, en orden decreciente de eficiencia del SAP; por ejemplo, el mayor puntaje se otorga en el caso del componente de calidad del agua, a aquel acueducto que cuente con un PCCA con desinfección continua y suministra agua de calidad potable. Por el contrario, el puntaje menor lo obtiene el acueducto que no tenga PCCA, sin desinfección y suministre agua de calidad no potable. Este mismo procedimiento se realiza con los otros tres componentes.

## Aplicación de los cuadros de referencia de los componentes

Cada uno de los cuadros está dividido en clases, cuyo número depende de la cantidad de posibles combinaciones que se pueden dar entre los diferentes aspectos de cada componente. Se indica con un signo "+" si el acueducto cumple con ese aspecto, y con un signo "-" si lo incumple; la idea es localizar en cual de las clases el acueducto cumple con cada uno de los aspectos, lo que nos permite obtener un puntaje en cada uno de los componentes, cuya suma sirve para otorgar un puntaje total al SAP. Para una mejor comprensión del lector y a manera de ejemplo, se refiere al cuadro 3 de este documento; se puede indicar que un acueducto cuya tarifa iguale o supere la tarifa óptima de ₡8.008, tiene signos positivos en las primeras 4 clases, lo que nos indica que es alguna de éstas la que permitirá clasificar el acueducto. Debido a que el otro componente es el porcentaje de micromedición, se debe ubicar en el signo positivo que, combinado con el componente anterior, indique en que clase queda el acueducto; así las cosas, si la micro medición está entre 95 y 100% se selecciona la clase 1, si es de 50 a <95% se selecciona la 2, si es de 10 a <50 la clase 3, y <10 la clase 4. La combinación de estos dos componentes clasifica el acueducto y permite obtener el puntaje respectivo, de acuerdo con las condiciones que presenta.

## Peso específico porcentual para cada componente

A cada componente se le asignó un peso específico porcentual, de acuerdo con la importancia del mismo.

## Sistema de evaluación de los SAP

El sistema de evaluación o clasificación de los acueductos estará conformado por intervalos que van de 90 a 100%, 80 a <90%, 70 a <80%, 60 a <70% y <60%. De acuerdo con los mismos el SAP se clasifica por clases: A, B, C, D y E. Estas clases, en orden decreciente, califican a los SAP como EXCELENTE, BUENO, REGULAR, MALO y MUY MALO (pésimo).

### Calificación y clasificación del SAP

Como se observa, el SEECSAP es la combinación de los resultados obtenidos en la sumatoria de los aspectos de cada componente. Luego, el resultado es usado para evaluar, clasificar y calificar al SAP.

### Validación del sistema de evaluación

El SEECSAP fue validado mediante su aplicación en 8 acueductos: 2 de AyA, 2 municipios, 2 ASADAS y 2 de la ESPH. Para recopilar la información se diseñó una encuesta con los datos sobre los aspectos de los 4 componentes indicados. Una vez aplicada la mencionada encuesta, se procedió a evaluar los servicios de 8 sistemas de abastecimiento.

### Puntaje y clasificación numérica

#### Producción de la fuente de agua: oferta y demanda

Lo ideal es que el acueducto cumpla con la demanda de agua de la población actual y futura, para lo cual la producción o caudal (oferta) de la o las fuentes, debe ser suficiente para atender a la población con un horizonte mínimo de al menos 5 años.

En el cuadro 1, se resumen los aspectos y las combinaciones de estos, el puntaje asignado a cada combinación y la clasificación correspondiente.

**Cuadro № 1**  
**Producción: aspectos por evaluar y clasificación**

Aspectos por evaluar	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6
Producción u oferta suficiente para cumplir con la demanda por lo menos en los próximos 5 años	+	+	-	-	-	-
Producción adecuada para atender la demanda actual y en menos de 5 años	-	-	+	+	-	-
La demanda supera la oferta actual	-	-	-	-	+	+
La tarifa incluye un porcentaje ambiental para protección de fuentes	+	-	+	-	+	-
En la tarifa no se incluye un porcentaje para protección ambiental de la fuente	-	+	-	+	-	+
<b>Puntaje</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>50</b>

**Nota:** El puntaje en orden decreciente (va de 10 en 10) de 100 a 50

## Continuidad de los servicios de agua potable

En el cuadro 2, se resumen los aspectos, puntaje y clasificación numérica de cada componente:

Cuadro No 2										
Continuidad del servicio: Combinación de aspectos, puntajes y clasificación										
Aspectos a evaluar	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9	Clase 10
Servicio continuo 24hrs/día por 365 días al año	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicio discontinuo										
18 a <24 hrs en verano	-	-	+	+	-	-	-		-	-
18 a <24 hrs en el año	-	-	-	-	+	+	-		-	-
< 18 hrs en verano	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
< 18 hrs todo el año	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
El acueducto tiene tanques de almacenamiento suficiente	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
El acueducto no tiene tanques suficientes para administrar el agua	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
<b>Puntajes</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>

**Nota:** El puntaje va de 10 en 10 en orden decreciente, de lo ideal a lo deficiente

### Tarifas adecuadas y micromedición

Este componente es muy complejo; sin embargo, para efectos prácticos, se usa como patrón de referencia la tarifa óptima, producto del promedio de las tarifas de dos acueductos de AyA, 2 municipales, 2 ASADAS y 2 municipalidades. Además, se incluye el aspecto

de micromedición como factor esencial para ahorrar agua y cobrar una tarifa justa, en concordancia con lo consumido por el cliente.

En el cuadro 3, se resumen las combinaciones posibles, los puntajes y la clasificación correspondiente.

**Cuadro No 3**  
**Tarifas, micromedición y clasificación de los acueductos con respecto al componente**

Aspectos a evaluar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tarifa óptima de €3073/mes por 30m <sup>3</sup>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarifa del servicio es menor con respecto a la óptima entre:																				
75- <100 %	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 - <75%	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
25 - <50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
<25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Micromedición 95 a 100% almacenamiento suficiente	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Micromedición <95% entre:																				
Micromedición 50 <95%	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Micromedición 10 <95%	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-

**Nota:** El puntaje va de 5 en 5 en orden decreciente, de lo ideal a lo deficiente.

## Calidad del agua

Antes de desarrollar este componente, es necesario aclarar que la evaluación de la calidad del agua se determina mediante PCCA, en donde el número de muestras y la frecuencia del muestreo dependen de la población abastecida por el acueducto. Estos

programas de control son responsabilidad del ente operador; sin embargo, aunque no es lo más conveniente, la calidad del agua también se puede determinar mediante programas de vigilancia de la calidad del agua, realizados por un ente neutral, generalmente los Ministerios de Salud. La frecuencia y el número de muestras es menor que los PCCA.

**Cuadro N° 4**  
**Calidad del agua: combinación de aspectos, puntaje y clasificación**

Aspectos a evaluar	1	2	3	4	5	6	7	8
1. El acueducto suministra agua de calidad potable	+	+	+	+	-	-	-	-
2. El acueducto suministra agua no potable	-	-	-	-	+	+	+	+
3. El acueducto es sometido a desinfección continua	+	-	+	-	+	+	-	-
4. El acueducto no tiene desinfección continua	-	+	-	+	-	-	+	+
5. El acueducto cuenta con PCCA	+	+	-	+	+	-	+	-
6. El acueducto no cuenta con PCCA	-	-	+	-	-	+	-	+
<b>Puntajes</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>30</b>

**Nota:** El puntaje va de 10 en 10 en orden decreciente, de 100 a 30

### Puntaje porcentual específico para cada componente

Los porcentajes específicos se asignan en orden de importancia del componente; dichos puntajes son los siguientes:

### Cálculo aritmético para determinar el puntaje por componente

El resultado obtenido en los aspectos se multiplica por el peso específico del respectivo componente; por ejemplo, el valor obtenido por el acueducto de Guápiles en el componente de calidad del agua es de 100; por lo tanto, el valor del componente sería el resultado de multiplicar:

$$\frac{100 \times 35\%}{100} = 35$$

### Cálculo para determinar el valor total de los 4 componentes

Los valores obtenidos en cada componente (valor de los aspectos correspondientes por el peso específico correspondiente) se suman y da un resultado "X", el cual se usa para clasificar la calidad del servicio de agua correspondiente. Dicha clasificación se realiza con el siguiente cuadro 5.

Cuadro № 5 Parámetros y puntaje	
Parámetro	Puntaje
Calidad del agua	35%
Producción (oferta y demanda)	25%
Continuidad	25%
Tarifas adecuadas	15%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### Clasificación y calificación de los servicios de agua potable

Cuadro № 6 Clasificación y calificación de los servicios de agua potable		
Puntaje obtenido en 4 componentes	Clasificación clases	Interpretación
90 – 100	A	SAP excelente calidad
80 - <90	B	SAP de buena calidad
70 - <80	C	SAP de regular calidad
60 - <70	D	SAP de mala calidad
<60 –	E	SAP de muy mala calidad

### Encuesta para la evaluación

Para recopilar la información se preparó una encuesta, con el propósito de que fuera llenada por el encargado del acueducto, bajo fe de juramento, ya que no hay posibilidades de que desde el Laboratorio Nacional

de Aguas, tuviéramos acceso a toda la información requerida.

Como parte de la encuesta se trata de recopilar información adicional para conocer mejor los sistemas. A continuación presentamos la encuesta utilizada.

## Cuadro Nº 7

## Encuesta para evaluar los aspectos de los 4 componentes de los servicios de agua potable

Nombre del acueducto: \_\_\_\_\_

Región: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL ENCUESTADO**

Nombre de quien llena la encuesta: \_\_\_\_\_

Años de Servicio AyA \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Fecha de la Encuesta \_\_\_\_\_

**IV DATOS GENERALES DEL ACUEDUCTO:**

Nombre: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_

Número de servicios \_\_\_\_\_ Gravedad \_\_\_\_\_ Bombeo \_\_\_\_\_ Mixto \_\_\_\_\_

**TANQUES**

Número de tanques de almacenamiento: \_\_\_\_\_

Volúmenes de los tanques: \_\_\_\_\_

**FUENTES DE AGUA: PRODUCCION Y PROTECCION**

Tipo y números de fuentes:

Pozos \_\_\_\_\_ Nacientes \_\_\_\_\_ Ríos \_\_\_\_\_ Quebradas \_\_\_\_\_ Embalses \_\_\_\_\_

Caudal total promedio de las fuentes \_\_\_\_\_ Litros por seg.

La oferta y demanda es equilibrada para atender a la población actual: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La demanda supera la oferta actual: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La oferta y la demanda tiene un horizonte de al menos 5 años: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La oferta y la demanda tiene un horizonte menor a 5 años: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La tarifa incluye un porcentaje de la protección ambiental de las fuentes: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Se conoce la zona de recarga de las fuentes de agua subterráneas: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Las fuentes de agua tiene cercas de protección: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si hay nacientes, están bien captadas? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Los pozos y las nacientes tienen puntos de contaminación a su alrededor (100 metros diámetro) Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**CONTINUIDAD DEL SERVICIO**

El sistema abastece a la población con agua durante 24 hrs/diarias los 365 días del año (Si contesta con un Si, favor pasar al apartado siguiente) Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

El sistema abastece a la población al menos de 18 a &lt;24 hrs durante el año Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

El sistema abastece de agua a la población en menos de 18 hrs al día en época de verano: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

El sistema abastece de agua a la población en menos de 18 hrs/ diarias en todo el año (Indicar los períodos en que esto sucede) Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**TARIFAS ADECUADAS PARA LA OPERACION, MANTENIMIENTO Y EXPANSION DEL SERVICIO**La tarifa promedio domiciliar por 30 m<sup>3</sup> / mes es de \_\_\_\_\_La tarifa es semejante a la óptima de ₡3.073 por 30 m<sup>3</sup> / mes Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La tarifa representa, con respecto a la tarifa óptima, entre: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

75 a &lt; 100% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

50 &lt; 75% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

25 &lt; 50% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

&lt; 25% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La micromedición cubre del 85 al 100% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La micromedición cubre del 50 a &lt; 95% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La micromedición cubre del 10 a &lt; 50% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

La micromedición es menor al 10% Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**CALIDAD DEL AGUA**

El acueducto cuenta con un programa de calidad del agua (PCCA) Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

El acueducto cuenta con desinfección continua Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

El acueducto suministra agua de calidad potable Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Los datos de calidad del agua fueron reportado en esta fecha \_\_\_\_\_

## Acueductos Participantes

En esta ocasión se evaluó la calidad del servicio de 107 acueductos administrados por cinco regionales de AyA en todo el país, que a continuación se detallan:

**Cuadro N° 8**  
**Acueductos participantes**

Nombre del acueducto	Región
Aeropuerto Alajuela; Alto La Legua; Alto López de Atenas; Atenas; Barbacoas; Barrio Jesús de Atenas; Berroeta de Atenas; El Pasito de Alajuela; La Guácima de Alajuela; La Gloria de Puriscal; Los Chiles; Mercedes Garita de Puriscal; Piedades de Puriscal; Purires; Río Grande de Atenas; San Antonio de Puriscal; San Gabriel de Puriscal; San Ignacio y Guaitil de Acosta; San Pablo; San Pedro; Santiago de Puriscal; Sistema Turrubares.	Central Oeste
Las Tablas (San Vito-Sabalito); Ciudad Cortés; La Cuesta; Ciudad Neily; Canoas; Abrojo; Río Claro; La Mona de Golfito; Puerto Jiménez; Golfito Centro; Palmar Norte; Fincas de Palmar Sur; Santa Marta de Buenos Aires; Peñas Blancas de PZ; Tinamaste; Platanillo; San Rafael de Platanares; San Isidro de Pérez Zeledón; Pejibaye; Buenos Aires.	Brunca
Chayote de San Juan de San Ramón Parrita Piedades Norte; La Paz y La Esperanza de San Ramón Pitahaya Aranjuez y Zagala Puntarenas Quepos San Juan de San Ramón San Mateo San Ramón Cerrillos-San Jerónimo Palmares y Zaragoza Paco Rodríguez Línea de Ojo de Agua La Granja Arriba Juan de Dios Vásquez Jesús María Jacó Esparsol Esparza Centro Carmen Lira-La Guaría Mojoncito Zagala Barranca El Robre Chacarita El Llano de San Miguel	Pacífico Central
Siquirres Cariari Guápiles-La Rita-Roxana Jiménez 28 Millas- Batán Carrandí (Estrada) Malina - Luzón Cahuita La Bomba - Limón Puerto Viejo Indianas Madre de Dios y Otros Los Ángeles (No Colorado) Guácimo y Río Jiménez	Huetar Atlántica
Bagases Portegolpe 27 de Abril Cartagena de Santa Cruz Lagunilla de Santa Cruz Santa Cruz Cacao de Santa Cruz Nicoya San Antonio de Nicoya La Mansión La Vigía - Puerto Jesús Polvazales-Cañal Hojancha Pochote Cóbano Tambor Jicaral Liberia Colorado de Abangares Cañas Tilarán La Cruz Libano de Tilarán Los Ángeles de Tilarán Tempate de Santa Cruz Bolsón y Ortega Santa Bárbara De Santa Cruz Río Cañas Filadelfia Guaría - Comunidad Belén Palmira Sardinal El Coco Papagayo Norte Papagayo Sur Tierras Morenas de Tilarán Acueducto Metropolitano de San José.	Chorotega

Con el siguiente resumen de participación:

Cuadro Nº 9 Resumen de acueductos evaluados por región		
Región	Número de acueductos	Porcentaje
Central Oeste	22	19 %
Brunca	20	17.1 %
Pacífico Central	23	19.7 %
Huetar Atlántica	14	12.0 %
Chorotega	37	31.6 %
Metropolitana	1	0.9 %
Total	117	100 %

## Proceso de las encuestas

### Metodología

Para analizar la cantidad tan grande de encuestas, se preparó una hoja de cálculo que permitiera agilizar el procesamiento de las encuestas y el análisis de los resultados. Se estudiaron las tablas que se presentan en el apartado "Puntaje y clasificación numérica", con el propósito de encontrar una relación numérica entre la combinación de las variables y el puntaje asignado y para poder "programar" esta relación en la hoja de cálculo y se utilizó la función de Excel "BUSCARV" con la cual se asocian los resultados numéricos asignados con la calificación de calidad.

La hoja de cálculo está a disposición de los interesados.

### Limitaciones

A continuación se describen las limitaciones encontradas en el desarrollo del trabajo:

a) La información recolectada en la encuesta se da por cierta, bajo condición de "declaración jurada"

y los datos que en ella se consignan no han sido verificados.

b) Para calcular el volumen de tanque necesario para un sistema determinado, se calculó el caudal promedio diario estimando un consumo promedio diario de 250 litros por habitante por día, 4.1 habitantes por servicio, y un almacenamiento de 8 horas diarias.

c) En todos los casos se consideró la tarifa de AyA como tarifa óptima.

d) La definición de acueducto utilizada en el Laboratorio Nacional de Aguas, es diferente al utilizado por los técnicos de las regiones; veamos; para el laboratorio un acueducto es un conjunto de fuentes de agua, tanques y redes que abastece a una población determinada; puede ser que una comunidad determinada se abastezca de varios acueductos. Para las regiones un acueducto es un sistema que abastece a una misma población.

### Identificación de necesidades de mejoras

Para poder recomendar las mejoras se utilizó la misma hoja de cálculo, que se careo para procesar las encuestas. Para ello se utilizó el valor obtenido por cada acueducto en cada componente evaluado. Esto por cuanto cada valor también indica la falla o problema que aqueja al acueducto.



Siguiendo con el mismo ejemplo: un valor de 22.5 en el componente de producción implica que la tarifa no incluye el componente ambiental, un valor de 17.5 indica que además del problema de la tarifa, el horizonte de la producción es de menos de 5 años y así sucesivamente.

## Resultados

Los resultados de la aplicación del SEEC SAP en 117 acueductos operados por AyA en el 2007 se presentan seguidamente:

## Acueductos participantes

Se indica a continuación la participación por regiones en la evaluación (Cuadro Nº10):

Además se presentan los resultados por región y en general.

Cuadro Nº 10 Resumen de acueductos participantes por región.	
Región	Número de Acueductos
Central	22
Brunca	20
Pacífico Central	23
Huetar Atlántica	14
Chorotega	37
Metropolitana	1
<b>Total</b>	<b>117</b>

### Región Central

En esta región se evaluaron 22 acueductos, con el siguiente resultado por acueducto (Cuadro Nº11):

En promedio, los acueductos de la Región Central brindan un servicio de buena calidad, con un puntaje promedio de 85.79. El 72% de los acueductos de esta región tiene calidad del servicio buena o excelente y un 9% mala; como se indica en el siguiente cuadro y gráfico (Cuadro Nº12):

**Cuadro No 11**  
**Evaluación del servicio en los acueductos de la Región Central, con puntaje obtenido**

<b>Nº</b>	<b>Acueducto</b>	<b>Calidad del servicio</b>	<b>Puntaje obtenido</b>
1	Aeropuerto Alajuela	Excelente	95.00
2	Alto La Legua	Excelente	97.50
3	Alto López De Atenas	Buena	85.00
4	Atenas	Regular	80.00
5	Barbacoas Puriscal	Excelente	92.50
6	Barrio Jesús de Atenas	Buena	81.25
7	Berroeta de Atenas	Excelente	92.50
8	El Pasito de Alajuela	Buena	90.00
9	La Gloria de Puriscal	Buena	85.00
10	La Guácima de Alajuela	Excelente	97.50
11	Los Chiles de Alajuela	Buena	81.25
12	Mercedes Garita de Puriscal	Regular	74.00
13	Piedades de Puriscal	Regular	76.00
14	Purires de Puriscal	Regular	70.75
15	Río Grande de Atenas	Buena	82.50
16	San Antonio de Puriscal	Excelente	92.50
17	San Gabriel de Puriscal	Excelente	92.50
18	San Ignacio y Gaitil de Acosta	Excelente	97.50
19	San Pablo de Turrubares	Mala	68.25
20	San Pedro de Turrubares	Mala	68.25
21	Santiago de Puriscal	Excelente	92.50
22	Sistema Turrubares	Excelente	9.50
<b>Calificación promedio</b>	<b>Buena</b>	<b>85.90</b>	

**Cuadro No 12**  
**Resumen de acueductos participantes por región**

<b>Calificación</b>	<b>Número de acueductos</b>	<b>Porcentaje</b>
Excelente	10	45 %
Buena	6	27 %
Regular	4	18 %
Mala	2	9 %
Muy mala	0	0 %

Los problemas que se presentan en la Región Central son los siguientes, según el parámetro evaluado:

<b>1. Producción de la fuente de agua: oferta y demanda (Ver gráfico)</b>	
Sin problema	0
Con problema	22
Tarifa no incluye protección ambiental	22
Horizonte de oferta menos de 5 años	9
Producción insuficiente para demanda actual	2
<b>2. Continuidad de los servicios de agua potable (Ver gráfico)</b>	
Sin problema	12
Con problema	10
Volumen insuficiente	9
Servicio de 18 a 24 h verano	4
<b>3. Calidad del agua</b>	
Sin problema	15
Con problema	7
No potable	7
Sin desinfección	4
<b>4. Micromedición y tarifas</b>	
Sin problema	17
Con problema	5
Menos de 10% de micromedición	5

Del cuadro se desprende que:

- Catorce (40.9%) de los acueductos de la Región tienen una producción con un horizonte de menos de 5 años y 2 (9.1%) osea que es una producción insuficiente para la demanda actual.

- Nueve (40.9%) tiene almacenamiento insuficiente y 4 (18.2%) tiene problemas de continuidad en verano.

- Siete (31.8%) brindan agua no potable a sus usuarios, cuatro (18.2%) no tienen desinfección y tres (13.6%) no cuentan con control de calidad.

- Cinco (22.7%) tiene menos de 10% de micro medición.

## Comparación con el año anterior

A continuación se presenta una comparación de los resultados del año 2008 con los resultados del año 2007

Item a comparar	Año 2007	Año 2008	Diferencia
Acueductos participantes	18	22	Aumentó 29 %
Puntaje promedio	85.79	85.90	Aumentó
Acueductos de calidad excelente	7	10	Aumentó 43 %
Acueductos de calidad buena	6	6	-
Item a comparar	Año 2007	Año 2008	Diferencia
Acueductos de calidad regular	4	4	-
Acueductos de calidad mala	1	2	Aumentó 10 %
Acueductos de calidad muy mala	0	0	-

Además, analizando los resultados para cada componente de la evaluación se puede indicar que:

- Han disminuido los acueductos con oferta de horizonte menor de 5 años.
- Han disminuido los acueductos con problemas de volumen de almacenamiento insuficiente.
- Han disminuido los acueductos con problemas de continuidad en verano.

- Han aumentado los problemas de potabilidad.

- De los nuevos acueductos participantes de esta región, hay problemas con la desinfección y el control de calidad.

- Con los nuevos acueductos participantes en la evaluación aumentó el número de acueductos con menos de 10% de micro-medición.

## Región Brunca

En esta región se evaluaron 20 acueductos, con el siguiente resultado por acueducto:

Cuadro N° 13			
Evaluación del servicio en los acueductos de la Región Brunca, con puntaje obtenido			
N°	Acueducto	Calidad del servicio	Puntaje obtenido
1	Abrojo	Buena	90.00
2	Buenos Aires	Buena	82.50
3	Canoas	Regular	80.00
4	Ciudad Cortés	Excelente	95.00
5	Ciudad Neily	Excelente	95.00
6	Fincas de Palmar Sur	Excelente	96.00
7	Golfito Centro	Regular	72.00
8	La Cuesta	Excelente	95.00
9	La Mona de Golfito	Excelente	82.50
10	Las Tablas (San Vito-Sabalito)	Buena	85.00
11	Palmar Norte	Mala	68.75
12	Pejibaye	Excelente	97.50
13	Peñas Blancas de P.Z.	Excelente	92.50
14	Platanillo	Buena	90.00
15	Puerto Jiménez	Buena	90.00
16	Río Claro	Buena	90.00
17	San Isidro de Pérez Zeledón	Buena	85.00
18	San Rafael de Platanares	Regular	73.50
19	Santa Marta de Buenos Aires	Buena	87.50
20	Tinamaste	Buena	87.50
	<b>Promedio</b>	<b>Buena</b>	<b>87.26</b>

En promedio, los acueductos de la Región Central brindan un servicio de buena calidad. El 72% de los acueductos de esta región tiene calidad del servicio

bueno o excelente y un 21% mala o muy mala; como se indica en el siguiente cuadro y gráfico:

**Cuadro No 14**  
**Resumen de calificación Región Central**

Calificación	Número de acueductos	Porcentaje
Excelente	7	29 %
Buena	9	43 %
Regular	3	7 %
Mala	1	7 %
Muy mala	0	14 %

Los problemas que se presentan en la Región Central son los siguientes, según el parámetro evaluado:

<b>1. Producción de la fuente de agua oferta y demanda (Ver gráfico)</b>	
Sin problema	0
Con problema	20
Tarifa no incluye protección ambiental	20
Horizonte de oferta menos de 5 años	9
Producción insuficiente para demanda actual	2
<b>2. Continuidad de los servicios de agua potable (Ver gráfico)</b>	
Sin problema	4
Con problema	16
Volumen insuficiente de almacenamiento	12
Entre 18 y 24 horas en el año	1
Menos de 18 en verano	1
Entre 18 y 24 horas en verano	9
<b>3. Calidad del agua</b>	
Sin problema	18
Con problema	2
No potable	2
<b>4. Micromedición y tarifas</b>	
Sin problema	16
Con problema	4
Micromedición entre 49.99 y 10 %	3
Menos de 10% de micromedición	1

Del cuadro se desprende que:

- Dos (10%) de los acueductos tiene problemas de oferta para la demanda actual y 9 (45%) tiene un horizonte de oferta de agua de menos de 5 años.

- Doce (60%) de los 20 acueductos de la Región tienen insuficiente volumen de almacenamiento y problemas de continuidad durante todo el año y uno (14%) de ellos tiene menos de 18 horas de abastecimiento durante todo el año y nueve (45%) entre 18 y 24 horas en veranos.

- Adicionalmente 2 (14%) de los acueductos de la Región Brunca no brindan agua potable y cuatro (20%) tiene micro medición menor al 50%. Ver gráficos.

### Comparación con el año anterior

A continuación se presenta una comparación de los resultados del año 2008 con los resultados del año 2007

Además, analizando los nueceros para cada

Item a comparar	Año 2007	Año 2008	Diferencia
Acueductos participantes	14	20	Aumentó 43%
Puntaje promedio	81.82	87.26	Aumentó 7%
Acueductos de calidad excelente	4	7	Aumentó 75%
Acueductos de calidad buena	6	9	Aumentó 50%
Acueductos de calidad regular	1	3	Aumentó 200%
Acueductos de calidad mala	1	1	-
Acueductos de calidad muy mala	2	0	Disminuyó 200%

componente de la evaluación se puede indicar que:

- Aumentó el número de acueductos con oferta menor de 5 años.

- Disminuyó el número de acueductos con producción insuficiente para cubrir la demanda.

- Aumentaron los acueductos con problemas de almacenamiento insuficientes.

- Disminuyó la cantidad de acueductos con problemas de continuidad entre 18 y 24 horas todo el año.

- Disminuyó la cantidad de acueductos con problemas de continuidad más horas en verano.

- Aumento la cantidad de acueductos con problemas de continuidad entre 18 y 24 horas en verano.

- Disminuyeron los problemas de potabilidad.

- Aumentaron los acueductos con micromedición entre 49.99 y 10%.

- Disminuyeron los acueductos con micromedición de menos de 100%.

## Región Pacífico Central

En esta región se evaluaron 23 acueductos, con el siguiente resultado por acueducto:

Cuadro № 15			
Evaluación del servicio en los acueductos de la Región Pacífico Central, con puntaje obtenido			
№	Acueducto	Calidad del servicio	Puntaje obtenido
1	Barranca El Roble Chacarita	Buena	90.00
2	Carmen Lira-La Guaría Mojoncito	Excelente	97.50
3	Cerrillos-San Jerónimo	Excelente	95.00
4	Chayote De San Juan de San Ramón	Excelente	97.00
5	El Llano de San Miguel	Buena	90.00
6	Esparsol	Buena	90.00
7	Esparza Centro	Regular	72.50
8	Jacó	Excelente	92.50
9	Jesús María	Regular	80.00
10	Juan de Dios Vásquez	Excelente	92.50
11	La Granja Arriba	Excelente	92.50
12	Línea de ojo de Agua	Buena	82.50
13	Paco Rodríguez	Excelente	92.50
14	Palmares y Zaragoza	Buena	87.50
15	Parrita	Buena	90.00
16	Piedades Norte, La Paz y La Esperanza de San Ramón	Buena	90.00
17	Pitahaya Aranjuez y Zagala	Buena	85.00
18	Puntarenas	Excelente	92.50
19	Quepos	Excelente	92.50
20	San Juan de San Ramón	Buena	90.00
21	San Mateo	Buena	82.50
22	San Ramón	Buena	90.00
23	Zagala	Buena	90.00
<b>Calificación promedio</b>		<b>Buena</b>	<b>89.35</b>



En promedio, los acueductos de la Región Pacífico Central brindan un servicio de buena calidad. El 73% de los acueductos de esta región tiene calidad del

servicio buena o excelente y solo un 9% mala o muy mala; como se indica en el siguiente cuadro y gráfico:

Calificación	Número de acueductos	Porcentaje
Excelente	10	43%
Buena	7	30%
Regular	4	17%
Mala	2	9%
Muy Mala	0	0%

Los problemas que se presentan en la Región Pacífico Central son los siguientes, según el parámetro evaluado:

<b>1. Producción de la fuente de agua: oferta y demanda (Ver Gráfico)</b>	
Sin problema	0
Con problema	23
Tarifa no incluye protección ambiental	23
Horizonte de oferta menos de 5 años	12
Producción insuficiente para demanda actual	6
<b>2. Continuidad de los servicios de agua potable (Ver gráfico)</b>	
Sin problema	8
Con problema	15
Volumen insuficiente de almacenamiento	11
Entre 18 y 24 horas en el año	3
Menos de 18 horas de servicio todo el año	2
Entre 18 y 24 horas todo el año	1
<b>3. Calidad del agua</b>	
Sin problema	23
Con problema	0
<b>4. Micromedición y tarifas</b>	
Sin problema	23
Con problema	0

Del cuadro se desprende que:

- Doce (52.2%) de los acueductos de esta región tiene un horizonte de producción de menos de 5 años y en 6 (26.1%) la producción es insuficiente para la demanda actual.

- En 11 (48%) de los sistemas el volumen de almacenamiento es insuficiente, en 3 (13%) solo se abastece de 18 a 24 horas en verano, en 2 (9%) se

abastece menos de 18 horas en verano y en uno (4%) solo se abastece de 18 a 24 horas todo el año.

- En calidad de agua y micro medición y tarifas, no se presentan problemas. Ver gráficos.

### Comparación con el año anterior

A continuación se presenta una comparación de los resultados del año 2008 con los resultados del año 2007.

Item a comparar	Año 2007	Año 2008	Diferencia
Acueductos participantes	23	23	-
Puntaje promedio	88.15	89.35	Aumentó
Acueductos de calidad excelente	10	10	-
Acueductos de calidad buena	7	7	-
Acueductos de calidad regular	4	4	-
Acueductos de calidad mala	2	2	-
Acueductos de calidad muy mala	0	0	-

Además, analizando los resultados para cada componente de la evaluación se puede indicar que:

- Aumentaron los acueductos con problemas de insuficiencia de la oferta de agua para atender la demanda actual.

- Aumento el número de acueductos con problemas de continuidad entre 18 y 24 horas.

### Región Huetar Atlántica

En esta región se evaluaron 14 acueductos, con el siguiente resultado por acueducto:

**Cuadro Nº 17**

**Evaluación del servicio en los acueductos de la Región Huetar Atlántica, con puntaje obtenido**

Nº	Acueducto	Calidad Del Servicio	Puntaje Obtenido
1	28 Millas- Batán	Excelente	97,50
2	Cahuita	Regular	77,50
3	Cariari	Regular	76,75
4	Carrandí (Estrada)	Excelente	97,50
5	Guácimo y Río Jiménez	Excelente	94,25
6	Guápiles-La Rita-Roxana	Excelente	96,75
7	Indianas	Regular	75,25
8	Jiménez	Excelente	94,25
9	La Bomba - Limón	Excelente	91,75
10	Los Ángeles (No Clorado)	Mala	68,25
11	Madre de Dios y Otros	Buena	82,00
12	Matina - Luzón	Excelente	97,50
13	Puerto Viejo	Mala	67,75
14	Siquirres	Excelente	95,00
	<b>Calificación promedio</b>	<b>Buena</b>	<b>86.57</b>

En promedio, los acueductos de la Región Huetar Atlántica brindan un servicio de buena calidad. El 64% de los acueductos de esta región tiene calidad

del servicio buena o excelente, un 21% regular y solo un 14% mala; como se indica en el siguiente cuadro y gráfico:

**Cuadro Nº 18**

**Resumen de la calificación del servicio, Huetar Atlántica**

Calificación	Número de acueductos	Porcentaje
Excelente	8	57%
Buena	1	7%
Regular	3	21%
Mala	2	14%
Muy Mala	0	0%

Los problemas que se presentan en la Región Pacífico Central son los siguientes, según el parámetro evaluado:

### 1. Producción de la fuente de agua: oferta y demanda (Ver gráfico)

Sin problema	0
Con problema	14
Tarifa no incluye protección ambiental	14
Horizonte de oferta de agua menos de 5 años	5

### 2. Continuidad de los servicios de agua potable (Ver gráfico)

Sin problema	8
Con problema	15
Volumen insuficiente de almacenamiento	11
Entre 18 y 24 horas en el año	3
Menos de 18 horas de servicio todo el año	2
Entre 18 y 24 horas todo el año	1

### 3. Calidad del Agua

Sin problema	10
Con problema	4
No potable	4
Sin desinfección	1

### 4. Micromedición y tarifas

Sin problema	5
Con problema	9
Micromedición entre 49,99 Y 10%	1
Micromedición entre 94,99 Y 50%	8

Del cuadro se desprende que:

•Cinco (37,5%) de los acueductos tienen un horizonte de oferta de menos de 5 años.

•En 5 (35,7%) de los acueductos de esta región el almacenamiento es insuficiente; en 4 (28,6%) se abastece con problemas de continuidad.

•Cuatro acueductos (28,6%) presentan calidad no potable y uno (7,1%) no cuenta con desinfección.

•Así mismo, ocho acueductos 57,14% presentan micro medición entre 49,9% y 10% y 1 (7,14%) entre 94,99% y 50%. Ver los siguientes gráficos.

### Comparación con el año anterior

A continuación se presenta una comparación de los resultados del año 2008 con los resultados del año 2007.

Item a comparar	Año 2007	Año 2008	Diferencia
Acueductos participantes	10	14	Aumentó 40%
Puntaje promedio	89.08	86.57	Disminuyó 3%
Acueductos de calidad excelente	3	8	Aumento 167%
Acueductos de calidad buena	6	1	Disminuyó 83%
Acueductos de calidad regular	1	3	Aumento 200%
Acueductos de calidad mala	0	2	Aumento 200%
Acueductos de calidad muy mala	0	0	0%

Además, analizando los resultados para cada componente de la evaluación se puede indicar que:

- Aumentaron los acueductos con problemas de oferta de agua para un horizonte de menos de 5 años.
- Se eliminaron los acueductos con oferta insuficiente para atender la demanda actual.
- Disminuyeron los acueductos con volumen de tanque insuficiente.
- Aparecen acueductos con problemas de continuidad entre 18 y 24 horas en verano.
- Disminuyeron los acueductos con problemas de

continuidad de menos de 18 horas en verano.

- Disminuyeron los problemas de continuidad de entre 18 y 24 horas todo el año.
- Con el aumento de acueductos participantes aparecieron problemas de calidad y desinfección.
- Aumentaron los acueductos con problemas de micromedición entre 94.99% y 50%.

### Región Chorotega

En esta región se evaluaron 23 acueductos, con el siguiente resultado por acueducto:

**Cuadro Nº 19**  
**Evaluación del servicio en los acueductos de Chorotega, con puntaje obtenido**

Nº	Acueducto	Calidad del Servicio	Puntaje obtenido
1	27 De Abril	Excelente	95,00
2	Bagaces	Excelente	95,00
3	Belén	Buena	90,00
4	Bolsón y Ortega	Buena	85,00
5	Cacao de Santa Cruz	Buena	90,00
6	Cañas	Excelente	92,50
7	Cartagena de Santa Cruz	Excelente	95,00
8	Cóbano	Regular	77,50
9	Colorado de Abangares	Excelente	95,00
10	El Coco	Regular	80,00
11	Filadelfia	Excelente	95,00
12	Guaria - Comunidad	Excelente	92,50
13	Hojancha	Excelente	92,50
14	Jicaral	Regular	75,00
15	La Cruz	Buena	85,00
16	La Mansión	Regular	75,00
17	La Vigía - Puerto Jesús	Buena	90,00
18	Lagunilla de Santa Cruz	Buena	90,00
19	Libano de Tilarán	Excelente	97,50
20	Libería	Buena	90,00
21	Los Ángeles de Tilarán	Excelente	97,50
22	Nicoya	Regular	75,00
23	Palmira	Excelente	95,00
24	Papagayo Norte	Buena	90,00
25	Papagayo Sur	Excelente	92,50
26	Pochote	Buena	90,00
27	Polvazales-Cañal	Excelente	92,50
28	Portegolpe	Excelente	92,50
29	Río Cañas	Excelente	95,00
30	San Antonio de Nicoya	Excelente	92,50
31	Santa Bárbara de Santa Cruz	Buena	90,00
32	Santa Cruz	Excelente	95,00
33	Sardinal	Excelente	95,00
34	Tambor	Excelente	92,50
35	Tempate de Santa Cruz	Buena	90,00
36	Tierras Morenas de Tilarán	Excelente	95,00
37	Tilarán	Excelente	95,00
<b>Promedio de calificación</b>		<b>Excelente</b>	<b>90,34</b>

En promedio, los acueductos de la Región Chorotega brindan un servicio de excelente calidad. El 87% de los acueductos de esta región tiene calidad del servicio

buena o excelente y solo un 14% regular; como se indica en el siguiente cuadro y gráfico:

**Cuadro Nº 20**  
**Resumen de la calificación del servicio, Región Chorotega**

Calificación	Número de acueductos	Porcentaje
Excelente	21	57%
Buena	11	30%
Regular	5	14%
Mala	0	0%
Muy Mala	0	0%

Los problemas que se presentan en la Región Chorotega son los siguientes, según el parámetro evaluado:

**1. Producción de la fuente de agua: oferta y demanda (Ver gráfico)**

Sin problema	0
Con problema	37
Tarifa no incluye protección ambiental	37
Horizonte de oferta de agua menos de 5 años	19
Producción insuficiente para demanda actual	5

**2. Continuidad de los servicios de agua potable**

Sin problema	10
Con problema	27
Volumen insuficiente de almacenamiento	26
Entre 18 y 24 horas en el año	2
Entre 18 y 24 horas verano	3

**3. Calidad del agua**

Sin problema	37
Con problema	0

**4. Micromedición y tarifas**

Sin problema	37
Con problema	0

Del cuadro se desprende que:

- Diecinueve (51.4%) de los acueductos de la Región Chorotega, tiene un horizonte de producción de menos de 5 años y cinco (13.15%) de ellos tiene producción insuficiente para satisfacer la demanda actual.

- Así mismo, 26 acueductos (70.3%) tiene un volumen insuficiente de almacenamiento, 2 (5.4%) solo abastecen entre 18 y 24 horas en todo el año y tres

(8.1%) solo abastecen entre 18 y 24 horas en verano.  
 • En los parámetros de calidad de agua y micro medición y tarifas, no se presenta ningún problema. Ver gráficos.

### Comparación con el año anterior

A continuación se presenta una comparación de los resultados del año 2008 con los resultados del año

Item a comparar	Año 2007	Año 2008	Diferencia
Acueductos participantes	32	37	Aumentó 16%
Puntaje promedio	89.06	90.34	Disminuyó 1%
Acueductos de calidad excelente	14	21	Aumento 50%
Acueductos de calidad buena	11	11	0%
Acueductos de calidad regular	6	5	Disminuyó 17%
Acueductos de calidad mala	1	0	Disminuyó 100%
Acueductos de calidad muy mala	0	0	0%

2007.

Además, analizando los resultados para cada componente de la evaluación se puede indicar que:

- Con la incorporación de nuevos acueductos participantes en la evaluación se aumentó el número de ellos con problemas de una oferta con un horizonte menor a los 5 años.

- Disminuyeron los acueductos con problemas de oferta insuficiente para la demanda de agua actual.

- Aumentó considerablemente el número de acueductos con problemas de almacenamiento insuficiente.

- Aumentó el número de acueductos con problemas de continuidad de entre 18 y 24 horas por día todo el año.

- Aumentó el número de acueductos con problemas de continuidad de entre 18 y 24 horas por día en verano.

### Región Metropolitana

En esta región solamente se evaluó un acueducto, el Acueducto Metropolitano, con el siguiente resultado por acueducto:

Nº	Acueducto	Calidad del servicio	Puntaje obtenido
1	27 de Abril	Buena	82.50
Promedio de calificación		Buena	82.50

Los problemas que se presentan en la Región Chorotega son los siguientes, según el parámetro evaluado.

1. Producción de la fuente de agua: oferta y demanda (Ver gráfico)	
Sin problema	0
Con problema	1
Tarifa no incluye protección ambiental	1
Horizonte de oferta menos de 5 años	1
2. Continuidad de los servicios de agua potable	
Sin problema	0
Con problema	1
Entre 18 y 24 horas verano	1
3. Calidad del agua	
Sin problema	1
Con problema	0
4. Micromedición y tarifas	
Sin problema	1
Con problema	0

### Comparación con el año anterior

No se cuentan con datos del año anterior por lo que no es posible realizar comparaciones.

### Resultados generales

La calificación promedio de los acueductos de AyA evaluados es de "buena calidad", con un puntaje de 88.26. El 81% de los acueductos tiene calidad del servicio buena o excelente y solo un 4% mala; como se indica en el siguiente cuadro y gráfico.

**Cuadro N° 22**  
**Resumen de calificación de todos los acueductos evaluados**

N°	Acueducto	Calidad del servicio
Excelente	55	47%
Buena	40	34%
Regular	17	15%
Mala	5	4%
Muy mala	0	0%
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100%</b>

Por Región la calificación fue la siguiente:

Región	Puntaje promedio	Calificación de la calidad del servicio
Central	85.90	Buena
Brunca	87.26	Buena
Pacífico Central	89.35	Buena
Atlántica	86.57	Buena
Chorotega	90.34	Excelente
Metropolitana	82.50	Buena
<b>Promedio</b>	<b>86.99</b>	<b>Buena</b>

### Comparación general con el periodo anterior

A continuación se presenta una comparación de los resultados del año 2008 con los resultados del año 2007.

Item a comparar	Año 2007	Año 2008	Diferencia
Acueductos participantes	97	117	Aumentó 20%
Puntaje promedio	87.17	88,26	Aumentó 0,012%
Acueductos de calidad excelente	38	55	Aumentó 45%
Acueductos de calidad buena	36	40	Aumentó un 11%
Acueductos de calidad regular	16	17	Aumentó 0,062%
Acueductos de calidad mala	5	5	Igual
Acueductos de calidad muy mala	2	0	Se eliminaron.

### Análisis general de los resultados

#### Producción de la fuente de agua: oferta y demanda

El 47% de los acueductos evaluados tiene un horizonte de producción que solo le alcanza para abastecer a la

población durante menos de 5 años. El 13% de los acueductos tiene una producción que no alcanza para la población inicial. Además, las tarifas del AyA no incluyen la protección de las fuentes de agua.

En el cuadro y grafico siguiente se plantea la situación.

**Cuadro No 24**  
**Calificación por Región**

Problema o situación	Número de acueductos	Porcentaje
Sin problema	0	0
Con problema	116	100%
Tarifa no incluye protección ambiental	117	100%
Horizonte de oferta menos de 5 años	55	47%
Producción insuficiente para demanda actual	15	13%

### Continuidad de los servicios de agua potable

Un 63% de los acueductos tienen problemas de almacenamiento insuficiente. El 26.5% de los

acueductos evaluados presenta problemas de continuidad; el 6.5% presenta problemas solo en verano y el 20% todo el año. La situación planteada se presenta en el siguiente cuadro y gráfico.

**Cuadro No 25**  
**Resumen de problemas presentados en el componente de continuidad de los servicios**

Problema o situación	Número de acueductos	Porcentaje
Sin problema	39	34%
Con problema	78	66%
Volumen de almacenamiento insuficiente	63	54%
Entre 18 y 24 horas en verano	6	5%
Entre 18 y 24 horas en el año	20	17%
Menos de 18 horas todo el año	3	3%
Menos de 18 horas en verano	2	2%

### Calidad del agua

En este aspecto solo el 11% de los acueductos evaluados tiene problemas: un 11% no es potable y un

5% no tiene desinfección. La situación planteada se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro No 26**  
**Resumen de problemas presentados en el componente de calidad del agua**

Problema o situación	Número de acueductos	Porcentaje
Sin problema	104	89%
Con problema	13	11%
No potable	13	11%
Sin desinfección	5	4%
Sin control de calidad	3	3%

## Micromedición y tarifas

Un 12% de los acueductos tiene problemas en cuanto a micro medición, es decir presenta niveles

inferiores al 95% de medición. El 5% de esos acueductos presentan una medición de menos del 10%. En el siguiente cuadro y gráfico se ilustra la situación.

<b>Problema o situación</b>	<b>Número de acueductos</b>	<b>Porcentaje</b>
Sin problema	99	84%
Con problema	18	16%
Micro medición entre 94,99 y 50%	8	7%
Micro medición entre 49,99 y 10%	4	3%
Menos de 10% de micro medición	6	5%

## Conclusiones

1. El sistema de evaluación estimado de la calidad del servicio de agua potable, es un instrumento efectivo para diagnosticar los problemas que aquejan el servicio que se brinda.
2. El sistema puede ser utilizado por los planificadores de los entes operadores para direccionar los recursos de los planes de inversión en las tareas que impacten el servicio. Por ejemplo, se desprende de los resultados presentados que:
  3. Cincuenta acueductos tienen problemas de producción para la demanda a 5 años o menos y que 15 acueductos no satisfacen la demanda.
  4. Sesenta y tres acueductos tienen volúmenes de tanque insuficientes para la demanda.
  5. Diez acueductos con menos de 50% de micro medición, seis de ellos con menos de 10%.
  6. En general AyA brinda un servicio de buena calidad en sus acueductos; las pocas excepciones que presentan calidad mala, son acueductos muy pequeños y casi siempre de reciente adquisición, recibidos en muy malas condiciones; tal es el caso de Palmar Norte y Golfito.
  7. Se requiere completar la evaluación, con los acueductos que opera la Región Metropolitana y los faltantes de otras regiones.
  8. Se debe realizar una revisión conjunta de los resultados con los Jefes Regionales y los encargados de los sistemas, con el fin de corroborar la información y los resultados e internalizar el sistema para la toma de decisiones.
  9. La región con mejor promedio es la Región Chorotea, con un 90.34 y la peor calificada fue la Región Metropolitana con un 82.5.
  10. Reiteramos la consideración del periodo anterior de que el agua no contabilizada, el tipo de sistema (gravedad o bombeo) y el tamaño de la población abastecida, deben ser incluidos en el sistema. El número de servicios es especialmente importante para verificar la magnitud de los problemas y la prioridad de su atención.

## Recomendaciones

1. Realizar esta evaluación anualmente, a fin de dar seguimiento a los problemas detectados.
2. Solicitar las encuestas de los acueductos que no participaron en esta evaluación.
3. Realizar la evaluación en los acueductos que no fueron considerados.
4. Realizar esta evaluación en los acueductos del resto de operadores a nivel nacional.
5. Hacer este documento del conocimiento de los Jefes regionales, de la Sub gerencia de Servicios al Cliente y de la Gerencia General, con el propósito de que se tomen las medidas necesarias para mejorar la calidad del servicio.
6. Utilizar este instrumento para planificar y presupuestar las mejoras necesarias en los acueductos a fin de mejorar la calidad de servicio por los acueductos operados por AyA.
7. Analizar los resultados con los jefes regionales.
8. Estudiar las modificaciones por realizar al sistema para incorporar las recomendaciones.

## Referencias bibliográficas

Héller, Leo. **Saneamiento y salud**. Brasilia: CEPIS-OPS, 1997.

1. McJwkin, Eugene. **Agua y salud humana**. México D.F.: Editorial Limusa, 1986.

2. Roser, Luis. **Determinantes económicos y sanitario del descenso de la mortalidad infantil en Costa Rica: Control and eradication of infectious diseases**. San José, C. R.: OPS/INISA, 1985.

3. Mora, Damer. **Saneamiento, educación y salud**. San José. C. R.: Editorial Editorama, 2005.

4. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo. **Informe sobre desarrollo humano 2003: Los Objetivos de Desarrollo del Milenio**. Madrid, España: Mundo Prensa S.A., 2004.

5. World Health Organization; **Fondo Internacional de Emergencias de la Naciones Unidas para la Infancia. Join monitoring programs for water supply an sanitation**. Disponible en <http://www.wssinfo.or>.

6. Mora, Damer; Feoli, Héctor. **Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad del Servicios de Agua Potable 2007-2015**. San José, C.R.: AyA, 2007.

7. Mora, Damer; Portugués, Carlos F. **Sistema estimado de evaluación de servicios de agua potable**. San José, C.R: AyA, 2007.

8. Feoli, Héctor; Mora, Damer. **Evaluación de la calidad de los servicios de agua potable operados por AyA: En: Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria, (XXXI 2007, Octubre Santiago, Chile), 2008.**