



## PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO ABASTECIDA POR LA EPS SEDA CUSCO

### 1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano que el Ministerio de Salud a través de la Dirección Regional de Salud Cusco y la Dirección de Salud Ambiental se ejecuta a fin de evaluar la calidad físico química y microbiológica del agua que es abastecida a la población para su consumo, determinando así el grado de cumplimiento del rol de cada uno de los abastecedores en cuanto a las Normas Legales establecidas en nuestro país.

Aproximadamente el 80% de la población en la ciudad de Cusco es abastecida por los sistemas que administra la empresa SEDA CUSCO, por lo que es necesario el cumplimiento del presente plan a fin de determinar el estado sanitario del servicio de abastecimiento de agua, a través de la evaluación de la calidad del agua para consumo humano y el estado sanitario de los componentes del sistema de abastecimiento de agua, permitiendo verificar el nivel de servicio que presta SEDA CUSCO

### 2. MARCO LEGAL

- Ø Ley general de Salud.
- Ø Ley del Ministerio de Salud y Reglamentos.
- Ø Ley General de Aguas y sus Reglamentos.
- Ø Ley General de Servicios de Saneamiento.
- Ø Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ø Resolución Suprema del 17 de diciembre de 1946.

### 3. SITUACIÓN ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA CIUDAD DE CUSCO

Las principales fuentes de abastecimiento de agua de consumo humano en la ciudad de Cusco son las siguientes:

Tabla N° 01: Identificación de Fuentes de Abastecimiento

Nombre	Ubicación	Sistema	Código PVICA	Especificación
Laguna Piuray	Piuray	Piuray	FA - 001	Fuente superficial
Pozo 1	Piñipampa	Vilcanota	FA - 002	Fuente subterránea - Pozos
Pozo 2	Piñipampa	Vilcanota	FA - 003	Fuente subterránea - Pozos
Pozo 3	Piñipampa	Vilcanota	FA - 004	Fuente subterránea - Pozos
Pozo 4	Piñipampa	Vilcanota	FA - 005	Fuente subterránea - Pozos
Salkantay	Salkantay	Salkantay	FA - 006	Fuente subterránea - Galerías
Kor Kor	Kor Kor	Kor Kor	FA - 007	Fuente subterránea - Manantiales
Jaquira	Jaquira	Jaquira	FA - 008	Fuente subterránea - Manantiales



#### 4. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad de agua abastecida por la EPS Seda Cusco, verificando el cumplimiento de la normatividad sanitaria de los parámetros de calidad de agua para consumo humano.

#### 5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- § Levantamiento de información sobre la calidad del agua para consumo humano suministrada a la población de Cusco.
- § Medición de parámetros físicos, químicos y microbiológicos en el agua de consumo humano.
- § Evaluar las condiciones sanitarias de operatividad de los componentes del sistema de agua potable.
- § Análisis, procesamiento y reporte de información.

#### 6. AMBITO DEL MONITOREO

La red de distribución que administra SEDA CUSCO esta delimitada por zonas de abastecimiento, las cuales se detallan a continuación:

Tabla N° 02  
Identificación de Zonas de Abastecimiento y Población Servida

Zona de abastecimiento	Nombre del Reservorio	Codificación	Población Servida
Zona I	Hatunhuaylla	RV-001	34,219
	Arco Tica Tica	RV-002	
Zona II	Santa Ana*	RV-003	10,756
Zona III	Santa Ana	RV-004	8,362
Zona IV	Picchu	RV-005	35,935
Zona V	Puquin	RV-006	18,068
Zona VI	Jaquira*	RV-007	11,271
Zona VII	Coripata	RV-008	44,015
Zona VIII	Santa Ana	RV-009	51,425
Zona IX	R1 – Andenes	RV-010	63,921
Zona X	Tambillo*	RV-011	12,831
Zona XI	R12 – Larapa	RV-012	55,052
Zona XII	R13 - Winpillay	RV-013	41,909
<b>TOTAL</b>			<b>353,545</b>



Tabla N° 03  
Delimitación de zonas de distribución según la Fuente de Abastecimiento

Sistema	Zona
Piuray	II,III,IV,V,VIII
Vilcanota	IX,XI,XII
Salkantay	X
Kor Kor	I
Jaquira	VI

## 7. PROGRAMACIÓN DE LA VIGILANCIA

El Plan de vigilancia a la EPS SEDA CUSCO esta basado en la verificación del cumplimiento normativo que garantice la calidad de agua suministrada a la población cusqueña, para lo que es necesario:

### 7.1 Identificación de los puntos de muestreo

Los criterios para la determinación de puntos de muestreo tienen en cuenta el concepto de zona de abastecimiento de agua. De esta forma, los puntos de muestreo deben:

- Ser representativos de la zona de abastecimiento de agua
- Estar uniformemente distribuido en toda la zona de abastecimiento de agua
- Estar ubicados:
  - A la salida de la fuente de agua subterránea.
  - A la salida de la planta de agua, reservorios matrices, reservorios de distribución y pozos.
  - En la red primaria de distribución (no debe provenir de tanques cisternas o elevados intradomiciliarios).
  - Representativo de la red pública de distribución considerando las diferentes zonas de abastecimiento previamente detalladas y considerando siempre una muestra para el punto más alejado respecto a la planta de tratamiento.
  - Los lugares de mayor concentración poblacional (hospitales, centros escolares, mercados entre otros), puntos de baja presión.
  - A nivel intradomiciliario en casos excepcionales o para identificar los contenidos de los programas de educación sanitaria

Los puntos de muestreo pueden ser fijos y variables. Los puntos de muestreo fijos están conformados por grifos o caños instalados en determinados puntos de la red primaria de distribución y a la salida de la planta de tratamiento de agua, pozos, reservorios, etc.



Las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua (pozos, manantiales, galerías, etc.), se hace necesario la instalación de dos puntos de muestreo, uno para determinar la calidad del agua de la fuente propiamente dicha y el otro, si así fuera el caso, para evaluar la calidad del agua abastecida a la población.

## 7.2 Evaluación físico química y microbiológica

La evaluación físico química y microbiológica del agua permite conocer la calidad e inocuidad del agua, definiendo así la aceptabilidad de ella al consumo humano  
Para llevar a cabo esta evaluación es necesario definir:

### 7.3 Frecuencia del muestreo

El número de muestras está determinado por la calidad de la fuente, magnitud de la población abastecida, complejidad del sistema de cada zona delimitada y riesgos de contaminación, para el caso de monitoreo de cloro residual las muestras deben tomarse dentro de cada mes y de las zonas representativas que se detallan en la tabla N° XX, considerando puntos fijos como estaciones de bombeo, redes primarias, reservorios matrices y lugares seleccionados en todo el sistema de distribución e inclusive en los puntos cercanos a los extremos de la red.

La frecuencia de muestreo debe incrementarse en situaciones de epidemias, emergencia, después de la interrupción del servicio o por trabajos de reparación.

#### 7.3.1 Análisis Físico Químico

La muestra para análisis físico químico será tomada en:

- Fuente abastecimiento
- Salida de la planta de tratamiento

Contemplando para cada punto dos tomas una en época de lluvias y la otra en época de secas.

Tabla N° 04: Cronograma Analisis Fisico Quimico

Fuente de Abastecimiento	Frecuencia de Muestreo	Total Muestras	Cronograma de ejecución 2008											
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Laguna Piuray	Semestral	02					X						X	
Pozo 1	Semestral	02					X						X	
Pozo 2	Semestral	02					X						X	
Pozo 3	Semestral	02					X						X	
Pozo 4	Semestral	02					X						X	
Salkantay	Semestral	02						X					X	
Kor Kor	Semestral	02						X					X	
Jaquira	Semestral	02						X					X	
Planta de Tratamiento														
Santa Ana	Semestral	02						X					X	



### 7.3.2 Medición cloro

- La medición de cloro es mensual
- Piletas alejadas a la planta/ reservorio
- Piletas de mayor densidad poblacional (vulnerables)

En caso de que la cantidad de cloro residual sea menor a 0.5 p.p.m, le tomara una muestra para realizar un análisis bacteriológico.

Tabla N° 05:  
Identificación de puntos de muestreo para determinar la cantidad de cloro residual

Zona de Abastecimiento	Población Servida	Numero de Puntos de muestreo	Ubicación de Puntos de Muestreo
Zona I	34,219	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- APV Miraflores</li> <li>- APV Picchu La Rinconada</li> <li>- PPJJ Independencia</li> <li>- AAHH 1ro de Diciembre</li> <li>- APV Puquipata</li> <li>- AAHH Sayari Baratillo</li> <li>- APV Virgen Concepción</li> </ul>
Zona II	10,756	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PPJJ Pueblo Libre Ayahuayco</li> <li>- Posta Medica Casa Cural</li> <li>- Prolongación Arcopata</li> <li>- Urb. Villa Mercedes</li> </ul>



MINISTERIO DE SALUD  
Dirección General de Salud Ambiental

PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA  
CONSUMO HUMANO  
"AÑO DE LAS CUMBRES MUNDIALES EN EL PERU"



Zona III	8,362	3	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comisaria Turismo Calle Saphy</li><li>- C.E Maria Auxiliadora</li><li>- C.E Carmelo</li></ul>
Zona IV	35,935	7	<ul style="list-style-type: none"><li>- C.E Educandas</li><li>- DREC</li><li>- C.E San Martín de Porres</li><li>- C.E Humberto Luna</li><li>- C.S Belenpampa / Hospital Lorena</li><li>- U.V Santiago</li><li>- Calle Bayoneta</li></ul>
Zona V	18,068	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- APV Ramiro Priale</li><li>- APV Amauta</li><li>- PPJJ Sipaspujio</li><li>- Av. Antonio Lorena</li></ul>
Zona VI	11,271	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- APV Manahuñoncca</li><li>- APV Luis Vallejo Santoni</li><li>- PPJJ Valle Hermoza</li><li>- AAHH Victor Raúl Haya de La Torre</li></ul>
Zona VII	44,015	9	<ul style="list-style-type: none"><li>- C.E San José Obrero</li><li>- AA.HH Villa Primavera</li><li>- C.E San Jose</li><li>- Urb. San Borja C.E Romeritos</li><li>- C.E Maria de la Merced</li><li>- Municipalidad de Wanchaq</li><li>- Av. Sol</li><li>- Urb. Amadeo Repeto</li><li>- Urb. Coripata Sur</li></ul>
Zona VIII	51,425	10	<ul style="list-style-type: none"><li>- C.E La Salle</li><li>- Urb. Lucrepata</li><li>- Urb. Tahuantinsuyo parte alta</li><li>- Urb. Tahuantinsuyo parte baja</li><li>- U.V Mariscal Gamarra</li><li>- C.E Garcilazo</li><li>- Urb. Ucchullo Grande</li><li>- Urb. Los Incas</li><li>- Urb. Gracilazo de la Vega</li><li>- Urb. Miravalle</li></ul>



MINISTERIO DE SALUD  
Dirección General de Salud Ambiental

PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA  
CONSUMO HUMANO  
"AÑO DE LAS CUMBRES MUNDIALES EN EL PERU"



Zona IX	63,921	13	<ul style="list-style-type: none"><li>- UNSAAC</li><li>- ESSALUD</li><li>- Urb. La Florida</li><li>- C.C El Molino</li><li>- AAHH Vallecito</li><li>- Urb. Ttio Norte</li><li>- Urb. Kennedy</li><li>- Parque Industrial</li><li>- C.E Santa Ana</li><li>- C.E Isaias Bowman</li><li>- C.E San Antonio Abad</li><li>- Hospital Regional</li><li>- Urb. Santa Ursula</li></ul>
Zona X	12,831	4	<ul style="list-style-type: none"><li>- APV Atoqsaycuchi</li><li>- Urb Jardines del Inca</li><li>- APV Buena Vista</li><li>- Urb. Alto Los Incas</li><li>- APV Miskahuara Los Licenciados</li></ul>
Zona XI	55,052	11	<ul style="list-style-type: none"><li>- C:E Diego Quispe Tito</li><li>- Mercado San Sebastián</li><li>- I.T Tupac Amaru</li><li>- Urb. Santa Rosa</li><li>- Urb. Coviduc</li><li>- Urb. Cachimayo, P.Policial</li><li>- Urb. Tupac Amaru</li><li>- Urb. Larapa</li><li>- Universidad Andina</li><li>- APV Santa Martha</li><li>- APV El Tablón</li></ul>
Zona XII	41,909	8	<ul style="list-style-type: none"><li>- PP.JJ Cesar Vallejo</li><li>- Urb. Velasco Astete</li><li>- Urb. San Luís</li><li>- APV Surihuaylla Grande</li><li>- AA.HH Agua Buena</li><li>- Urb. Las Joyas</li><li>- APV Uvimas</li><li>- APV Villa Rinconada</li></ul>
<b>TOTAL</b>	353, 545	84	



### 7.3.3 Análisis Bacteriológico

Anualmente se harán los siguientes análisis:

- Fuente abastecimiento
- Salida de la planta de tratamiento

Tabla N° 06: Cronograma de muestreo para Análisis Bacteriológico

Fuente de Abastecimiento	Frecuencia de Muestreo	Total Muestras	Cronograma de ejecución 2008											
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Laguna Piuray	Anual	01					X							
Pozo 1	Anual	01					X							
Pozo 2	Anual	01					X							
Pozo 3	Anual	01					X							
Pozo 4	Anual	01					X							
Salkantay	Anual	01						X						
Kor Kor	Anual	01						X						
Jaquira	Anual	01						X						
Planta de Tratamiento														
Santa Ana	Anual	01						X						

### 7.3.4 Muestreo para análisis de Metales Pesados

El muestreo para análisis de metales pesados se realizara en la fuente de abastecimiento una vez al año

Tabla N° 07: Cronograma de muestreo para Análisis de Metales Pesados

Fuente de Abastecimiento	Frecuencia de Muestreo	Total Muestras	Cronograma de ejecución 2008											
			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Laguna Piuray	Anual	01					X							
Pozo 1	Anual	01					X							
Pozo 2	Anual	01					X							
Pozo 3	Anual	01					X							
Pozo 4	Anual	01					X							
Salkantay	Anual	01						X						
Kor Kor	Anual	01						X						
Jaquira	Anual	01						X						



MINISTERIO DE SALUD  
Dirección General de Salud Ambiental

PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA  
CONSUMO HUMANO  
"AÑO DE LAS CUMBRES MUNDIALES EN EL PERU"



## 7.4 Procedimiento del muestreo

### *Medidas para prevenir la contaminación de las muestras*

La calidad de los datos generados por un laboratorio depende principalmente de la calidad de las muestras que ingresen al mismo. Por consiguiente, el muestreador debe tomar todas las precauciones para evitar la contaminación y deterioro de las muestras luego de su toma y envasado.

Dado que existen muchas fuentes de contaminación se deben tomar algunas precauciones:

- a) Las mediciones de campo deben realizarse en una submuestra específica la cual se descarta posteriormente a la medición. Las mediciones nunca deben hacerse en la muestra que ha de entregar al laboratorio para su análisis.
- b) No usar recipientes que hayan sido usados en el laboratorio para almacenar reactivos concentrados.
- c) Antes de ser utilizados en el campo se debe controlar todas las cajas conservadoras y el material de vidrio para asegurarse que estén perfectamente limpios.
- d) No se debe tocar con las manos ni con guantes la parte interior de los recipientes de muestreo.
- e) Los recipientes para muestras deben guardarse en un ambiente limpio, libre de polvo, gases, suciedad y basura.
- f) Los recipientes esterilizados deben mantenerse en ese estado hasta que se recolecte la muestra. Por lo que se utilizara un blanco viajero.
- g) Los ácidos y las muestras de agua no deben entrar en contacto con ningún objeto extraño, especialmente metálico.
- h) El muestreador deberá tener las manos limpias y abstenerse de fumar mientras esté trabajando con las muestras.

### 7.4.1 Procedimiento en la toma de muestras para análisis bacteriológico

Para el ANALISIS BACTERIOLOGICO se debe tener en cuenta:

- Las muestras deberán ser representativas del agua que se desea analizar.
- Deberá evitarse que se produzca cualquier contaminación accidental durante el proceso.
- Los frascos utilizados para la toma de muestra de los análisis bacteriológicos deben ser estéril de vidrio neutro no tóxico de tapa protectora con cierre hermético, de 300 ml de capacidad.
- Si el agua a examinar contiene cloro, cloramina, dióxido de cloro u ozono, se le debe agregar 0,1 ml de una solución de tiosulfato sódico al 3% por cada 100 ml de capacidad para neutralizar la acción del cloro.

En el formato N° 01 se indica los datos que deben detallarse en el momento del muestreo.



#### 7.4.2 Procedimiento de muestreo para análisis físico químico

El muestreo para el análisis físico químico contempla:

- a) Medición de parámetros en campo.
- b) Muestreo para análisis en el laboratorio Central de la DIRESA.
- c) Muestreo para análisis de metales pesados en laboratorio acreditado.

##### a) Parámetros de medición en campo

Las mediciones que se efectúan en el campo están referidas a los parámetros que están expuestos a rápidas variaciones en su concentración, pudiendo dar lugar a la pérdida de los valores reales y características de la muestra en su lugar de origen, si el análisis tuviera que ser realizado en el laboratorio.

Las mediciones a realizar en campo son temperatura, pH, conductividad, turbiedad.

##### b) Análisis en laboratorio Central de la DIRESA

Para el posterior análisis físico químico en el laboratorio de la DIRESA, se debe tener en cuenta:

- EL FRASCO; debe ser de plástico (polipropileno) con tapa rosca de 1 litro de capacidad, debe estar limpio sin presencia de olores extraños.
- PRECAUCIONES:
  - Enjuagar el frasco tres veces antes de la toma de muestra.
  - Llenar hasta el límite del frasco (no dejar espacio vacío) y cerrar herméticamente.

##### c) Análisis en laboratorio ACREDITADO

La toma de muestras para análisis de metales pesados requiere:

- EL FRASCO; debe ser de plástico (polipropileno) con tapa rosca de 1 litro de capacidad, de primer uso.
- PRECAUCIONES:
  - Enjuagar el frasco tres veces antes de la toma de muestra.
  - Tomar la muestra sin rebosar.
  - Preservar la muestra de la siguiente manera:
    - Cianuros: 25 gotas de NaOH
    - Metales: 40 gotas de HNO<sub>3</sub>.
  - Tapar inmediatamente el frasco, colocando contratapa y tapa.

En el formato N° 02 se indica los datos que deben detallarse en el momento del muestreo.



### 7.5 Inspección Sanitaria de cada uno de los componentes del sistema de agua potable.

La conservación de la calidad de agua para consumo humano depende de la ausencia de los defectos físicos en los componentes que conforman el sistema de abastecimiento, así como de la disponibilidad de los elementos de protección para que el agua conserve sus características físicas, químicas y bacteriológicas.

La observación del estado y grado de conservación de la infraestructura se realiza mediante la inspección sanitaria, la cual tiene como objetivo identificar los posibles defectos de los componentes del servicio de abastecimiento de agua y de las prácticas de operación y mantenimiento que puedan representar un riesgo para la conservación de la calidad del agua para consumo humano.

La información obtenida mediante las labores de inspección sanitaria registradas en el Formato N° 03 permitirá identificar las acciones requeridas para subsanar los defectos detectados que signifiquen una desviación respecto a lo aceptado en la práctica normal, con el propósito de minimizar el riesgo de contaminación.

Tabla N° 08: Cronograma de Inspecciones Sanitarias

Sistema de Agua Potable	Frecuencia de Inspección	Cronograma de ejecución 2008											
		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Hatunhuaylla	Anual						X						
Arco Tica Tica	Anual					X							
Picchu	Anual						X						
Puquin	Anual						X						
Jaquira	Anual								X				
Coripata	Anual								X				
Santa Ana	Anual					X							
R1 - Andenes	Anual							X					
Tambillo	Anual										X		
R12 - Larapa	Anual						X						
R13 - Winpillay	Anual							X					

## 8. REQUERIMIENTOS

### 8.1. Laboratorio Central de la DIRESA

A fin de reportar mensualmente la calidad del agua para consumo humano que se suministra a la ciudad de Cusco, el laboratorio de la DIRESA priorizará los análisis programados.

### 8.2 Coordinadores

- § La coordinación del Programa de Vigilancia de Calidad del Agua para Consumo Humano está a cargo de la Dirección de Salud Ambiental.
- § El procesamiento y análisis de laboratorio está a cargo del personal del Laboratorio de Control Ambiental de la DIRESA Cusco.

### 8.3 Profesionales responsables de trabajo de campo

- § 01 Ingeniero de DSB – DIRESA.
- § 02 profesionales del laboratorio de la DIRESA Cusco.



**MINISTERIO DE SALUD**  
Dirección General de Salud Ambiental

**PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA  
CONSUMO HUMANO  
"AÑO DE LAS CUMBRES MUNDIALES EN EL PERU"**



#### 8.4 Equipos y complementos

- § 01 Comparador Digital
- § Pastillas DPD
- § 01 Conductímetro
- § 01 Turbidímetro
- § 01 pHmetro
- § 02 Cooler para transporte de muestras y accesorios
- § Frascos para toma de muestras con preservantes y sin preservantes.
- § Indumentaria para protección del personal encargado del muestreo (barbijo, guantes, protectores oculares, vestuario).
- § 01 Equipo de posicionamiento global GPS

#### 8.5 Formatos

- Formato N° 01: Ficha de toma de muestra
- Formato N° 02: Ficha de toma de muestra para análisis de metales pesados.
- Formato N° 03: Ficha de inspección sanitaria.
- Formato N° 04: Formato de etiquetado de muestras

#### 8.6 Unidad móvil

- 01 Camioneta para el desarrollo de la actividad

### 9. EMISION DE RESULTADOS

Los resultados de campo y los que se generen en laboratorio serán analizados y procesados para su reporte a la DIRESA Cusco, a la EPS y a la ciudadanía.