



UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA Y SALUD AMBIENTAL AREA DE SALUD AMBIENTAL



PLAN DE VIGILANCIA SANITARIA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO RED HUARA-OYÓN

2021



ÍNDICE

Pág.

1. Introducción.....	5
2. Base legal	5
3. Alcance	6
4. Objetivos	6
4.1. General	6
4.2. Específicos.....	6
5. Responsables	6
6. Estrategias y actividades a desarrollar.....	6
6.1. Inspección sanitaria	6
6.2. Evaluación física, química y microbiológica del agua para consumo humano	7
6.2.1. Nivel Inicial.....	7
6.2.2. Nivel Básico	8
6.2.3. Evaluación Institucional.....	8
6.3. Limpieza y desinfección de reservorios (cisternas y tanques de agua)	8
6.3.1. Procedimiento para la limpieza y desinfección de cisternas, tanques elevados y reservorios de agua potable.	8
6.3.1.1. Trabajos previos.....	8
6.3.1.2. Control físico	9
6.3.1.3. Limpieza de Unidades	9
6.3.1.4. Tratamiento Químico.....	9
6.3.1.5. Actividades Post – Tratamiento.....	9
6.3.1.6. Preparación de soluciones.....	10
6.3.1.7. Periodicidad	11
6.4. Recomendaciones	11
6.5. Determinación del cloro residual	11
6.6. Procedimiento técnico a aplicar en la vigilancia de cloro libre.....	12
6.6.1. Lugar de la toma de muestra.....	12
6.6.2. Equipos o herramientas	13
6.6.3. Materiales y/o insumos	13
6.6.4. Indumentaria y EPPs	13
6.6.5. Pre-muestreo.....	13
6.6.6. Muestreo	13
6.6.7. Post-muestreo	14
Procedimiento técnico para el manejo del multiparámetro durante la vigilancia	15
6.6.8. Lugar de la toma de muestra.....	15



6.6.9. Equipos o herramientas	15
6.6.10. Materiales y/o insumos	15
6.6.11. Indumentaria y EPPs	15
6.6.12. Pre-muestreo	15
6.6.13. Muestreo	16
6.6.14. Post-muestreo	16
6.7. Consideraciones por parámetro	17
6.7.1. Sólidos totales disueltos (STD)	17
6.7.2. Potencial de hidrogeno (pH)	17
6.7.3. Conductividad eléctrica	17
6.8. Evaluación físico-químico y bacteriológico del agua	17
6.9. Procedimiento para la toma de muestra para el análisis físico-químico y bacteriológico	17
6.9.1. En la distribución	17
6.9.2. En las cisternas y reservorios de agua	18
6.10. Consideraciones finales	18



ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. <i>Dosis de hipoclorito de calcio</i>	10
Tabla 2. <i>Dosis de hipoclorito de sodio</i>	11
Tabla 3. <i>Interpretación de los valores de cloro residual</i>	14
Tabla 4. <i>Interpretación de los valores obtenidos con el multiparámetro</i>	16

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo N° 1. Requerimiento de Materiales, Insumos, Equipos y Recursos Humanos	¡Error!
Marcador no definido.	
Anexo N° 2. Sistema de Agua para los Análisis Físico Químico	20
Anexo N° 3. Centros Poblados para la Desinfección de los Sistemas de Agua	¡Error!
Marcador no definido.	
Anexo N° 4. Cronograma de Actividades	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N° 6. Indicadores de evaluación	¡Error! Marcador no definido.



PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO RED HUAURA- OYON 2021

1. Introducción

La salud de la población refleja el nivel de desarrollo económico y social alcanzado y depende de una serie de factores, entre otros, alimentación inocua y de calidad, vivienda saludable, trabajo digno, educación integral, condiciones ambientales saludables, por ello es importante resaltar la salud ambiental como una condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo. Por ello es necesario que se ejecuten acciones de vigilancia y control que permitan prevenir o mitigar los efectos negativos en la salud de las personas, que usualmente son padecidos

Hoy el higienismo y la gestión del agua cobran mayor notoriedad ante la **presente crisis sanitaria por efectos del coronavirus (COVID-19) en el Perú y el mundo**. Toma relevancia el agua potable, el arma de prevención más eficaz al contagio, mediante lavado de manos con agua y jabón, siendo una forma muy eficaz de eliminar el virus si ya tuvo contacto con ellas. La fuerte demanda de agua, por esta coyuntura, provoca un mayor número de fallas en los elementos del sistema de producción y distribución de agua potable que se agrava con las condiciones climatológicas que azotan las ciudades peruanas

Por lo tanto el agua es uno de los bienes más importantes y escasos que tienen las persona, muchas de nuestras poblaciones se ven obligados a beber de fuentes cuya calidad deja mucho que desear y produce un sin fin de enfermedades a niños y adultos. El acceso al agua potable es una necesidad primaria y por lo tanto un derecho humano fundamental.

La Autoridad de Salud del nivel nacional para la gestión de la calidad del agua para consumo humano, es el Ministerio de Salud, y la ejerce a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA); en tanto, que la autoridad a nivel regional son las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) o Gerencias Regionales de Salud (GRS) o la que haga sus veces en el ámbito regional, y las Direcciones de Salud (DISA) en el caso de Lima, según corresponda.

El Área de Salud Ambiental es responsable de implementar el presente plan. La Dirección Ejecutiva es la responsable de asignar los recursos necesarios para la implementación del mismo



2. Base legal

- ❖ Ley N° 26842 "Ley General de Salud".
- ❖ D.S. N° 031-2010-SA. Reglamento de la Calidad del Agua Para Consumo Humano.
- ❖ R.D. N° 3930-2009/DIGESA/SA. Directiva Sanitaria Para la Interpretación de Resultados de Ensayo de Calidad de Agua.
- ❖ D.S. N° 022-2001-SA "Reglamento Sanitario Para las Actividades de Saneamiento Ambiental en Viviendas y Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios".

- ❖ R.M. N° 449-2001-SA/DM Norma Sanitaria Para Trabajos de Desinsectación, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de Ambientes y de Tanques Sépticos.
- ❖ R.M. N° 448-2020-MINSA

3. Alcance

Todas las localidades que se encuentre programados dentro de la Red de Salud Huaura Oyón y Hospital de Huacho

4. Objetivos

4.1. General

Contribuir con la vigilancia de la calidad de agua en localidades que cuenten sistemas de agua convencional y no convencional, a fin de evitar o reducir los posibles riesgos para la salud humana como consecuencia del consumo de agua no segura

4.2. Específicos

- ❖ Determinar la calidad del agua de consumo humano en localidades a fin de proteger la salud de la población
- ❖ Realizar la toma de muestra para análisis microbiológicos de la calidad de agua para consumo humano cuando corresponda.
- ❖ Identificar los problemas sanitarios en los diferentes componentes del sistema de abastecimiento, almacenamiento y distribución de agua que con llevan al deterioro de la calidad del agua de consumo.
- ❖ Capacitación en temas de desinfección de agua intradomiciliaria, almacenamiento y uso responsable de agua.

5. Responsables

Son responsables para el cumplimiento del presente plan:

- ❖ Hospital de Huacho.
- ❖ Micro Red Hualmay.
- ❖ Micro Red Huaura.
- ❖ Micro Red Vegueta.
- ❖ Micro Red Sayan
- ❖ Micro Red Churin Oyon

6. Estrategias y actividades a desarrollar

6.1. Inspección sanitaria

La inspección sanitaria es una actividad que permite identificar los posibles problemas y fuentes de contaminación e intenta proporcionar un rango de información e identificación de problemas potenciales de contaminación del agua. Esta actividad hace posible la detección del riesgo de contaminación que no puede ser detectada por los análisis rutinarios a menos que la contaminación esté ocurriendo en el preciso momento del muestreo. La inspección sanitaria se realiza por la inspección visual de todas las condiciones y dispositivos del sistema de distribución de agua, principalmente de las partes relacionadas con la protección del agua, e independiente de los aspectos relacionados con el diseño hidráulico y permite identificar los defectos sanitarios de cada componente.

La inspección sanitaria compone de:

- ❖ Evaluación de las condiciones físicas, están relacionadas con la seguridad del componente (cisternas o reservorios de agua) y el nivel de limpieza de los alrededores de las instalaciones de agua.
- ❖ Evaluación del estado de limpieza interna de las cisternas y reservorios de agua.
- ❖ Evaluación del estado de operatividad del sistema de distribución de agua.
- ❖ La inspección sanitaria se realizará de manera
- ❖ Frecuencia: Trimestral.

6.2. Evaluación física, química y microbiológica del agua para consumo humano

Esta evaluación permite investigar las características de la calidad del agua y define la aceptabilidad de ella para consumo humano.

6.2.1. Nivel Inicial

Se procederá al monitoreo de los niveles de cloro libre residual en el agua utilizada en la Institución, tanto en los reservorios como en el agua corriente en los grifos, para monitorear el agua potable. En caso de encontrar puntos con deficiencia de cloro libre residual, inmediatamente se informará a las instancias superiores correspondientes y se hará la restitución del nivel de cloro a través de la dosificación de hipoclorito de calcio en pellets.



6.2.2. Nivel Básico

- ❖ Se procederá al monitoreo de los niveles de potencial de hidrogeniones, conductividad eléctrica, temperatura y sólidos totales disueltos en el agua potable en la Institución, tanto en los reservorios como en el agua corriente en los grifos.
- ❖ Adicionalmente, las muestras que presenten valores deficientes de cloro libre residual serán enviadas al laboratorio para análisis de coliformes totales coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*.

6.2.3. Evaluación Institucional

Está relacionada con los aspectos de gestión, operacionales y con el grado de apoyo a las actividades de control de calidad, tales como :

- ❖ Procesamiento de la información.
- ❖ Elaboración de informes.
- ❖ Acciones correctivas.

6.3. Limpieza y desinfección de reservorios (cisternas y tanques de agua)

Se procederá a realizar la actividad de limpieza física y desinfección de las cisternas y reservorios de agua de la institución, a fin de mantener óptima la calidad del agua suministrada, además de realizar los procedimientos de mantenimiento preventivo a las paredes internas de reservorios y solicitar el mantenimiento y/o recambio de los equipos sumergibles e infraestructura que lo requieran. Para así poder garantizar el almacenamiento del líquido en buenas condiciones, siempre y cuando se realicen estas actividades periódicamente mediante, la utilización de las soluciones en las proporciones y procesos indicados.

6.3.1. Procedimiento para la limpieza y desinfección de cisternas, tanques elevados y reservorios de agua potable.

6.3.1.1. Trabajos previos

- a. Identificación de materiales de construcción y equipamiento de las unidades de almacenamiento de agua.
- b. Cálculo de los volúmenes de las unidades.
- c. Identificación del grado de limpieza de las unidades.
- d. Reconocimiento de horas de abastecimiento público de agua y otras formas de abastecimiento.
- e. Ubicación de puntos de energía eléctrica y facilidades para uso de escaleras y equipos.
- f. Coordinar el trabajo.
- g. Verificar el cumplimiento del Reglamento Nacional de Construcciones, sobre instalaciones sanitarias en cisternas y tanques elevados.
- h. Muestreo microbiológico del agua.



6.3.1.2. Control físico

- a. Corregir deficiencias sanitarias según se diagnostique:
- b. Instalando buzones de acceso, tapas sanitarias, brechas de aire, tubería de ventilación con malla, eliminando fisuras en techos o tapas de las unidades y óxido de la escalera de accesos interior y tuberías.
- c. Pintando con pintura anticorrosiva.
- d. Reparando las instalaciones hidráulicas, fugas en las válvulas de flotador.
- e. Instalando tuberías de rebose que eviten conexiones cruzadas.

6.3.1.3. Limpieza de Unidades

- a. Vaciar la unidad en caso de cisterna y dejar un tirante de agua de 0.20 mts., En caso de tanque elevado.
- b. Eliminar todo material extraño presente.
- c. Aspersar todas las superficies con solución clorada de 100 a 200 ppm., para sacar o soltar mohos y algas.
- d. Limpieza de techo, paredes y fondo con solución clorada de 50 ppm. y con esta solución restregar paredes y fondo de la instalación mediante el uso de escobas y escobillas.
- e. Desechar restos de agua por la tubería de desagüe en caso de tanque elevado o mediante bombeo o baldes en caso de cisterna.
- f. Enjuagar bien las superficies o aspersar agua eliminando restos de cloro, algas, mohos y suciedad.

6.3.1.4. Tratamiento Químico

- a. Desinfectar techo, paredes y fondo, embebiendo o aspersando las superficies con solución desinfectante.
- b. Dejar en contacto 1 hora.

6.3.1.5. Actividades Post – Tratamiento

- a. Enjuagar las superficies con agua potable y aspersar agua.
- b. Abrir la válvula de distribución para desinfectar instalaciones interiores de agua de ser necesario en caso de tanque elevado.
- c. Abrir llaves interiores para establecer contacto por 30 minutos.
- d. Eliminar excedentes por válvulas interiores.



6.3.1.6. Preparación de soluciones

Hipoclorito de Calcio

Para preparar una solución determinada de concentración de cloro, se debe de usar la fórmula:

$$P = \frac{D * V}{C * 10}$$

Dónde:

- ❖ P = Gramos de compuesto de cloro.
- ❖ D = Concentración de cloro libre (mg/l) de la solución a prepararse.
- ❖ V = Volumen de la estructura a desinfectar en litros.
- ❖ C = Porcentaje de cloro libre del compuesto clorado
(HTH $\rightarrow$ C = 65 %).

Tabla 1.

Dosis de hipoclorito de calcio

Concentración C = P.P.M	MEZCLA	
	Hipoclorito de Calcio al 65 %	
	Peso en (grs.)	Agua (Lts.)
50	2	20
150	5	20
200	6	20

Fuente: SALUD AMBIENTAL

Hipoclorito de Sodio

Para preparar una solución determinada de concentración de cloro, se debe de usar la fórmula:

$$P = \frac{D * V}{C * 10}$$

Dónde:

- ❖ P = Gramos de compuesto de cloro.
- ❖ D = Concentración de cloro libre (mg/l) de la solución a prepararse.
- ❖ V = Volumen de la estructura a desinfectar en litros.
- ❖ C = Porcentaje de cloro libre del compuesto clorado
(NaClO $\Rightarrow$ C = 8 %).



Tabla 2.
Dosis de hipoclorito de sodio

Concentración C = P.P.M	MEZCLA	
	Hipoclorito de Sodio al 8 %	
	Volumen en (ml.)	Agua (Lts.)
50	15	20
150	40	20
200	50	20

Fuente: SALUD AMBIENTAL

- ❖ Otros productos químicos desinfectantes.
En caso de utilizarse otros productos desinfectantes comerciales se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

6.3.1.7. Periodicidad

Los trabajos de limpieza y desinfección las cisternas y tanques de agua de consumo humano se realizarán

- ❖ **Frecuencia:** *semestralmente.*

6.4. Recomendaciones

- ❖ Una vez realizada la limpieza y desinfección de las instalaciones, hacer un análisis completo de agua.
- ❖ El personal que realizará la limpieza y desinfección del tanque o cisterna podrá introducirse en el reservorio, descalzo o con botas limpias, debiendo asearse previamente.
- ❖ El manejo de la solución clorada u otra sustancia química, debe efectuarse usando equipos de protección personal (EPP) como: guantes, respirador, gorro, gafas de protección.
- ❖ El trabajo debe ser realizado por dos o más personas, una de las cuales permanecerá fuera del reservorio vigilando a los que se encuentran en el interior. Quienes se encuentren realizando el trabajo en el interior del reservorio deberán salir inmediatamente luego de aplicar el compuesto clorado u otra sustancia química.
- ❖ Si el tanque es oscuro, utilizar linternas a pilas.

6.5. Determinación del cloro residual

La presencia de cloro residual en el agua potable es indicador de dos aspectos fundamentales:

- ❖ Que una suficiente cantidad de cloro fue añadida inicialmente al agua para inactivar las bacterias y algunos virus causantes de enfermedades diarreicas.
- ❖ Que el agua se encuentra protegida ante una posible contaminación microbiológica durante su almacenamiento y distribución.

La presencia de cloro residual en el agua está, por lo tanto, correlacionada con la ausencia de microorganismos patógenos causantes de enfermedades, de tal manera que representa una medida de su potabilidad.



Si el cloro residual se encuentra por debajo de lo establecido se agregara cloro en los tanques cisterna, la cantidad de cloro a agregar será en función al resultado de cloro residual y al volumen de agua.

La importancia de realizar lecturas de cloro residual, radica en contar con un indicador de calidad de agua que asegure la inocuidad de esta, las actividades de vigilancia serán realizadas por el personal responsable del programa de vigilancia de calidad de agua para consumo humano del Área de Salud Ambiental en la Red Huaura-Oyón

Nº	HOSPITAL/ MICRORED	META
1	HOSPITAL REGIONAL DE HUACHO	360
2	MR. HUALMAY	792
3	MR. HUAURA	600
4	MR. VEGUETA	540
5	MR. SAYAN	564
6	MR. CHURIN OYON	648
	TOTAL	3500

6.6. Procedimiento técnico a aplicar en la vigilancia de cloro libre

6.6.1. Lugar de la toma de muestra

- ❖ La verificación de cloro residual libre debe ser realizada in situ, en los tanques y cisternas de cada pabellón y al interior de los servicios, según el listado de puntos de monitoreo, ya que el cloro es muy volátil, por lo que se debe hacer inmediatamente después de que la muestra es colectada, para evitar pérdida de cloro, evitando así, el exceso de luz y agitación.
- ❖ Las muestras no deben ser almacenadas para su posterior análisis.
- ❖ Los puntos de monitoreo deberán ser constantes salvo algún inconveniente, expresado como observaciones en el informe mensual, por lo cual los puntos podrían variar su ubicación.
- ❖ Establecidos los puntos de muestreo, se procede a la toma de muestras para la determinación de cloro residual.
- ❖ Se deberá desinfectar el interior del grifo de materiales adheridos, sobre todo si son óxidos, ya que éstos pueden alterar el resultado de la prueba. Para esto se utilizará alcohol y algodón los cuales se manipularán con guantes de nitrilo.
- ❖ Luego, se debe esterilizar el grifo con ayuda de mechero o encendedor. Este paso se realizara siempre y cuando el grifo no este hecho con material de plástico.
- ❖ Asimismo, se debe dejar correr el agua por 2 a 3 minutos antes de la toma de la muestra para liberar el sedimento o material adherido en las tuberías.
- ❖ El responsable de la vigilancia deberá verificar el número de puntos de muestreo según se establecen en el cuadro adjunto.



- ❖ En cisternas y reservorios, la muestra deberá tomarse a la entrada (de ser factible) y en el interior del tanque, con la ayuda de un brazo telescópico o muestreador.

6.6.2 Equipos o herramientas

- ❖ Colorímetro digital (medidor de cloro libre residual)
- ❖ Soluciones patrones para verificación de equipo en campo.
- ❖ El equipo debe estar calibrado (certificado de calibración por INACAL o laboratorio autorizado)
- ❖ Además, se debe contar con certificado de mantenimiento periódico o verificación operacional preventiva (frecuencia estipulada por el proveedor)
- ❖ Brazo telescópico o muestreador.

6.6.3 Materiales y/o insumos

- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Cinta de embalaje
- ❖ Frascos de plástico y/o vidrio para recolección de muestra y verificación.
- ❖ El DPD es el nombre simplificado y comercial que se le da al producto químico cuya mezcla contiene el componente: N,N Dietil parafenilendiamina. homogénea que se emplea para determinar la presencia de cloro libre o cloro total en aguas desinfectadas con insumos químicos clorados y se presenta en polvo, envasado en sachets de un material trilaminado que evita el contacto con la luz UV, la contaminación y la humedad.
- ❖ DPD va a reaccionar con el cloro del medio acuoso, formando un complejo de color rosado a fucsia y consecuentemente dando una señal colorimétrica positiva. El resto de componentes de la mezcla, tienen la función de crear un medio favorable para la reacción (lo que llamamos acondicionamiento del medio).

6.6.4 Indumentaria y EPPs

- ❖ Mandil blanco o guardapolvo
- ❖ Mascarilla
- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Toca
- ❖ Careta

6.6.5 Pre-muestreo

- ❖ Las muestras se tomarán según cronograma adjunto.
- ❖ Verificar que los materiales, insumos y el equipo a emplear (medidor de cloro libre) se encuentren en óptimas condiciones.
- ❖ Asimismo, el personal a realizar el muestreo deberá contar con la indumentaria y EPPs adecuados.
- ❖ Recordar que el proceso de muestreo debe hacerse cuidadosamente y de forma que la muestra no sea agitada en exceso ni permanezca sin analizar más de 1 minuto, tiempo luego del cual deberá ser tomada una nueva muestra.

6.6.6 Muestreo



MUESTREO EN AGUAS DE CONSUMO

Antes de iniciar el muestreo colóquese el guardapolvo, la mascarilla (cúbrase nariz y boca), la gorra (sujetando todo el cabello), lentes de seguridad y guantes, esto para prevenir que se contamine con algún agente patógeno que este contenido en los cursos de agua a muestrear, o que le salpique algún tipo de preservante o muestra. Lávese el antebrazo y las manos con agua y jabón, antes y después de la toma de muestra, desinféctese con alcohol medicinal. Continúe con la preservación, etiquetado y transporte. En el muestreo de agua de consumo pueden presentarse los siguientes casos:

TOMA DE MUESTRA EN GRIFO (CAÑO)

- Abra el grifo completamente y deje que el agua corra el tiempo suficiente para que la línea de servicio quede limpia, si no se puede estimar el volumen de la línea de servicio se recomienda dejar correr el agua de 2 a 3 min. Cierre completamente el grifo.
- Empape un pedazo de algodón en alcohol medicinal y desinfecte por dentro y por fuera la boca del grifo elegido para la toma de muestras. Si hubiese notado que el agua filtra por la empaquetadura de la llave u otras partes, desinféctelas. Si la suciedad persistiera en la boca y/o zonas de filtración repita la desinfección las veces que sean necesarias.
- Esterilice el grifo unos treinta segundos, flameándolo con la llama de un encendedor, para ello quítense los guantes, seguido colóquese los guantes y abra el grifo hasta un flujo que permita llenar los frascos sin producir salpicaduras y deje que el agua corra durante unos 2 minutos adicionales.
- Sin tocar el grifo, empiece el muestreo.

6.6.7 Post-muestreo

- Enjuagar 2 veces el tubo de muestreo con agua limpia, siempre cogiéndolo por la parte superior y luego secándolo con papel tisú. Guardar el tubo en su maletín.
- Acerca de los valores obtenidos (2)(3)

Tabla 3.

Interpretación de los valores de cloro residual

VALOR	UNIDAD	INTERPRETACIÓN
<0;0.5>	mg/l	CRITICO
[0.5;0.75>	mg/l	ACEPTABLE
[0.75;1.00>	mg/l	ÓPTIMO
<5	mg/l	CRITICO

Fuente: Adaptado de DS N° 031-2010-SA (Perú) y RD140/2003 (España)
Elaboracion: UESA – HRH



Valores inferiores a 0.5 mg/l, requieren realizar un segundo análisis, de persistir el valor, se debe reportar inmediatamente a la EPS Aguas de Lima Norte o entidad encargada en la localidad de Agua para consumo Humano.

Procedimiento técnico para el manejo del multiparámetro durante la vigilancia

6.6.8 Lugar de la toma de muestra

- ❖ Deberá realizarse en los tanques y cisternas de cada pabellón y al interior de los servicios, según el listado de puntos de monitoreo adjunto.
- ❖ Los puntos de monitoreo deberán ser constantes salvo algún inconveniente, expresado en el informe mensual, por lo cual los puntos podrían variarse de ubicación.
- ❖ El responsable de la vigilancia deberá verificar el número de puntos de muestreo según se establecen en el adjunto.

6.6.9 Equipos o herramientas

- ❖ Equipo portátil medidor multiparámetro (T°, STD, pH y CE).
- ❖ Soluciones patrones para verificación de equipo en campo.
- ❖ El equipo debe estar calibrado (certificado de calibración por INACAL o laboratorio autorizado)
- ❖ Además, se debe contar con certificado de mantenimiento periódico o verificación operacional preventiva (frecuencia estipulada por el proveedor)
- ❖ Brazo telescópico o muestreador.

6.6.10 Materiales y/o insumos

- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Cinta de embalaje
- ❖ Soluciones patrones o buffers.
- ❖ Frascos de plástico y/o vidrio para recolección de muestra y verificación de equipo en campo con soluciones patrones.

6.6.11 Indumentaria y EPPs

- ❖ Mandil blanco o guardapolvo
- ❖ Mascarilla
- ❖ Guantes de nitrilo
- ❖ Toca
- ❖ Careta

6.6.12 Pre-muestreo

- ❖ Las muestras se tomarán según cronograma adjunto.
- ❖ Verificar que los materiales, insumos y el equipo a emplear (multiparámetro) se encuentren en óptimas condiciones.
- ❖ Calibrar cuidadosamente el equipo según el manual de uso, para cada uno de los sensores o sondas a emplear.
- ❖ Asimismo, el personal a realizar el muestreo deberá contar con la indumentaria y EPPs adecuados.
- ❖ Recordar que el proceso de muestreo debe hacerse cuidadosamente y de forma que la muestra no sea agitada en exceso ni permanezca sin



analizar más de 1 minuto, tiempo luego del cual deberá ser tomada una nueva muestra.

6.6.13 Muestreo

- ❖ Enjuagar tres (3) veces consecutivas, los frascos de muestreo a utilizar con agua proveniente del punto de muestreo.
- ❖ En caso de muestrearse agua de grifo o caño, se dejará circular el agua por 15 segundos antes de tomar la muestra.
- ❖ Se llenará el frasco que contenga la muestra de agua hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su contenido total.
- ❖ Se procederá a sumergir los sensores del equipo en el frasco con la muestra, de la forma y tiempo indicado en el manual de uso.
- ❖ Registrar los valores mostrados en la interfaz del equipo medidor.

6.6.14 Post-muestreo

- ❖ Enjuagar 2 veces el frasco de muestreo con agua limpia, siempre cogiéndolo por la parte superior y luego secándolo con papel toalla. Guardar el equipo en su maletín.
- ❖ Acerca de los valores obtenidos (4)

Tabla 4.

Interpretación de los valores obtenidos con el multiparámetro

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR ACEPTABLE	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Potencial Hidrogeniones	Unidades de pH	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5
Conductividad Eléctrica	µs/cm	700 a 1200	1 500
Temperatura	°C	15 a 35	-
Solidos Totales Disueltos	mg/l	-	1 000

Fuente: GESTA DIGESA 2006 y DS N° 031-2010-SA Elaboración: UESA HRH

Los valores que se encuentren fuera del rango establecido o excedan los límites máximos permisibles, deben contrastarse con los valores medidos en el agua de ingreso, si la variación corresponde a una condición interna, se deberá realizar la investigación oportuna para encontrar la causa de estas variaciones.

Se deberá notificar inmediatamente en caso de encontrarse aguas de consumo directo humano, para evitar que siga suministrándose agua de la fuente en cuestión. Los responsables de las actividades operativas deberán resolver las circunstancias que originen estas variaciones a la brevedad posible



6.7 Consideraciones por parámetro

6.7.1 Sólidos totales disueltos (STD)

Los sólidos pueden afectar negativamente a la calidad del agua o a su suministro de varias maneras. Las aguas con abundantes sólidos disueltos suelen ser de inferior potabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el consumidor ocasional. Siendo los pacientes del hospital consumidores ocasionales, es importante mantener controlados los valores de este parámetro dentro de lo aceptado.

6.7.2 Potencial de hidrogeno (pH)

Diversas concentraciones establecidas por guías internacionales recomiendan valores de pH entre 6 y 9 unidades de pH, por lo que los valores establecidos en la Tabla 4, son más exigentes y corresponden a valores adecuados para asegurar la desinfección con cloro en agua potable.

6.7.3 Conductividad eléctrica

Valores excesivos en las mediciones de conductividad eléctrica pueden relejar presencia excesiva de sales o iones, quienes a su vez pueden tener consecuencias de diversos efectos osmóticos o toxicidad por presencia de iones específicos.

6.8 Evaluación físico-químico y bacteriológico del agua

- ❖ Esta evaluación permite investigar la calidad del agua y define la aceptabilidad de ella para el consumo de la población.
- ❖ La evaluación físico - químico y bacteriológico se realizará en el Laboratorio de Salud Pública.
- ❖ **Frecuencia:** semestralmente.
- ❖ Los puntos de muestreo fijos están conformados por cisternas, reservorios, grifos o caños establecidos.

6.9 Procedimiento para la toma de muestra para el análisis físico-químico y bacteriológico

6.9.1 En la distribución

- ❖ Contar con frascos de vidrio estériles para análisis bacteriológico y frascos plásticos para análisis físico - químico.
- ❖ Debe limpiarse el orificio de salida con una torunda de algodón impregnada de solución de hipoclorito de sodio con una concentración de 100 ppm o alcohol.
- ❖ Debe dejarse correr el agua aproximadamente 3 minutos o hasta asegurarse que el agua que contenían las tuberías ha sido vaciada totalmente.
- ❖ Cerca del orificio de salida, deben quitarse simultáneamente el tapón del frasco y el papel de protección, manejándolos como unidad, evitando que se contaminen el tapón, o el papel de protección, o el cuello del frasco en el caso de toma para análisis microbiológico.



- ❖ Debe mantenerse el tapón hacia abajo para evitar contaminación y procederse a tomar la muestra sin pérdida de tiempo y sin enjuagar el frasco; se debe dejar el espacio libre requerido para la agitación de la muestra previa al análisis bacteriológico (aproximadamente 10% de volumen del frasco). Efectuada la toma de muestra, deben colocarse el tapón y el papel de protección al frasco.
- ❖ En la toma de muestra para análisis físico químico se enjuagará el frasco de plástico y se procederá a su llenado.

6.9.2 En las cisternas y reservorios de agua

- a) El muestreo de agua de captación (para consumo humano) en un cuerpo de agua superficial no debe hacerse en la orilla ni muy lejos del punto de captación.
- b) En todo curso o corriente de agua las muestras se tomarán con la boca del frasco en contracorriente.
- c) Debe evitar tomar muestras en la superficie o en el fondo del agua, a no ser que las muestras sean para realizar los análisis de aceites y grasas, TPH u otras sustancias o agregados de menor densidad que el agua, en cuyo caso las muestras se tomarán en la superficie.
- d) Sin destaparlo, tome el frasco por su base y sumérjalo boca abajo en el cuerpo de agua. Sitúelo entre unos 20cm y 30cm de profundidad, enderécelo, ábralo y tome la muestra; luego tape el envase antes de sacarlo del agua.
- e) Continuar con el muestreo.
- f) En el caso de reservorios de preferencia las muestras se deben recoger de las tuberías de entrada y/o salida, tan cerca al reservorio como sea posible y permitirse 2 a 3 min de flujo libre para evacuar el agua estancada dentro de la línea de muestreo y seguir los pasos b) y c)
- g) En el caso que en un reservorio no tenga válvula para el muestreo, puede tomarse la muestra por inmersión (evitarse cuando sea posible) pero teniendo especial cuidado de no introducir partículas extrañas en el agua y que el equipo usado como sea desinfectado.

6.10 Consideraciones finales

El personal de Salud Ambiental deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ❖ Participar en campañas de protección y uso responsable del agua, que las autoridades hospitalarias y el Área de Salud Ambiental promuevan.
- ❖ Se elaborarán informes de las actividades realizadas, los resultados obtenidos durante la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano y las observaciones que se encuentren en las evaluaciones de sistemas de agua para consumo humano las cuales serán remitidas a las entidades correspondientes.



ANEXOS



ANEXO N° 01

REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS Y RECURSOS HUMANOS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	SUB TOTAL (S/.)
Bienes:				
- DPD-1 Para Medición de Cloro Residual.	Sachet	4,000	1.50	6,000.00
- Solución Desinfectante. 06 Litro de Amonio Cuaternario.	Global	6	100.00	600.00
- Medio de Cultivo Verde Brila x 500 grs.	Frasco	5	500.00	2,500.00
- Medio de Cultivo EC. X 500 grs.	Frasco	5	500.00	2,500.00
- Materiales y Útiles de Escritorio. Papel Bond (12 Millares) Tablero Acrílico (12 Unidades). Lapiceros (24 Unidades). Tinta color (24 Unidad).	Global	1	1,320.00	1,320.00
- Materiales de Limpieza. Escobillas de Mano. (12 Unidades). Escobas de Fibra Gruesa. (12 Unidades). Balde de 40 Litros. (6 Unidades). Balde de 20 Litros. (6 Unidades). Espátulas de Metal. (6 Unidades). Guantes Industriales. (12 Pares).	Global	1	540.00	540.00
Servicios:				
- Servicio de Fotocopiado.	Global	1	500.00	500.00
- Contratación de Laboratorio Acreditado. Para Análisis Físico - Químico y de Metales Pesados de Agua Potable de 60 Centros Poblados.	Global	64	1,500.00	96,000.00
Viáticos:				
- Toma de Muestra de Agua para los análisis Físico - Químico	Global	12	2,160.00	2,160.00
- Traslado de Muestras de Agua al Laboratorio Acreditado.	Global	12	180.00	2,160.00
TOTAL S/.				114,280.00



ANEXO N° 02

SISTEMAS DE AGUA PARA LOS ANALISIS FÍSICO-QUÍMICO

N°	Provincia	Distrito	Centro Poblado	Puntos Asignados
1	Huaura	Huacho	Huacho	9
2		Santa Maria	Cipreses	3
3			Santa Maria	5
4		Huaura	HUAURA	3
5			RONTOY	3
6			ALCANTARILLA	3
7			EL SOL	3
8			CALDERA	3
9			ACARAY	3
10			SAN ISIDRO	3
11		Ambar	COCHAUAIN	3
12			SOQUE	3
13		Vegueta	Vegueta	3
14			Santa Fé	3
15			Cerro Campana	3
16			3 Piedras	3
17			Ruquia	3
18			Medio Mundo	3
19		Sayan	Quintay	3
20			17 de Enero	3
21			Mani Alto	3
22			La Merced	3
23			La Union	3
24			9 de Octubre	3
25			La Villa	3
26		Leoncio Prado	Hunangui	3
27			Santa Cruz	3
28	Oyon	Oyon	Rapaz	3
29			Nava	3
30			Oyon	9
31			Tinta	3
32		Cochamarca	Cochamarca	3
33		Andajes	Andajes	3
34		Caujul	Aguar	3
35			Lancha	3
36		Navan	Puna	3
37		Pachangara	Churín	4
38			Ayarpongo	3
39			Huancuasi	3
40			Acain	3



ANEXO N° 03

CENTRO POBLADO PARA LA DESINFECCION DE LOS SISTEMAS DE AGUA

N°	Provincia	Distrito	Centro Poblado
1		Santa Maria	Santa Maria
2		Huaura	Huaura
3			Rontoy
4			Alcantarilla
5			El Sol
6			Caldera
7			Acaray
8			San Isidro
9		Ambar	Cochahuain
10			Soque
11		Vegueta	Vegueta
12			Santa Fé
13			Cerro Campana
14			3 Piedras
15			Ruquia
16			Medio Mundo
17		Sayan	Quintay
18			17 de Enero
19			Mani Alto
20			La Merced
21			La Union
22			9 de Octubre
23			La Villa
24		Leoncio Prado	Hunangui
25			Santa Cruz
26	Oyon	Oyon	Rapaz
27			Nava
28			Oyon
29			Tinta
30		Cochamarca	Cochamarca
31		Andajes	Andajes
32		Caujul	Aguar
33			Lancha
34		Navan	Puna
35		Pachangara	Churín
36			Ayarpongo
37			Huancauasi
38			Acain



ANEXO N° 4

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PROPOSITO	Conseguir un Control y Vigilancia Eficiente del Agua de Consumo Humano Hospitalaria, a fin de Evitar o Reducir los Posibles Riesgos Para la Salud Humana como Consecuencia del Consumo de Agua No Segura en la Red Huaura - Oyon y Hospital Huacho															
RESULTADO ESPERADO	ACTIVIDAD	META	UNIDAD DE MEDIDA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Consumir Agua de Buena Calidad	Vigilancia															
	Monitoreo de Cloro Residual	3500	Acción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Toma de Muestra Para Análisis Físico, Químico y Bacterológico del Agua	160	Acción									X	X			
	Entrega de informes a Salud Ambiental HOSPITAL HUACHO		Informe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Mantenimiento:															
	Limpieza y Desinfección de Cisternas y Tanques de Agua	60	Acción				X						X			
Socialización de la Información Generada	Entrega de informes a Salud Ambiental HOSPITAL HUACHO	60	Informe				X						X			



ANEXO N° 5

INDICADORES DE EVALUACIÓN

<u>OBJETIVO ESPECÍFICO</u>	<u>META</u>	<u>INDICADORES</u>	<u>RESPONSABLES</u>
Realizar la toma de muestra de calidad de agua para consumo Humano	100 %	<i>% Cobertura de monitoreo</i> $= \frac{\text{cantidad de puntos de muestro}}{\text{cantidad de puntos programados}} \times 100\%$	Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua
Cumplir con la entrega y socialización de los informes técnicos a las áreas pertinentes	100%	<i>% Informes elevados</i> $= \frac{\text{informes elevados}}{\text{Informes programados}} \times 100\%$	Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua
Coberturar la limpieza y desinfección de los reservorio y cisterna	100%	<i>% Cobertura de limpieza y desinfección</i> $= \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Actividades programadas}} \times 100\%$	Responsable del Programa de Vigilancia de la Calidad del Agua en la

