

CONCEDENTE:



**PERÚ**  
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

CONCESIONARIO:



CONCESIONARIA INTEROCEÁNICA SUR – TRAMO 3 S.A.

## **CORREDOR VIAL INTEROCEÁNICO SUR**

### **TRAMO 3**

### **INAMBARI - IÑAPARI**

### **UNIDAD INTEGRADA DE PEAJE Y PESAJE (UIPP)**

### **UNION PROGRESO**

**(Km. 407+000)**

**AUTORIZACIÓN SANITARIA DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO (PROYECTO) DE AGUA POTABLE  
DE LA UNIDAD INTEGRADA DE PEAJE Y PESAJE (UIPP UNIÓN PROGRESO KM. 407+000)**

## **PROYECCIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DEL AGUA TRATADA**

**MADRE DE DIOS, FEBRERO 2017**

**YVONNE SARA VENTOSILLA SALAZAR**  
INGENIERA SANITARIA  
Reg. CIP N° 78737

CONCEDENTE:



**PERÚ**  
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

CONCESIONARIO:



## 1. OBJETIVO

El objetivo de este capítulo es brindar la información referida a la proyección de la calidad de las aguas tratadas en el uso de agua potable, provenientes de las aguas subterráneas; como información base se conoce que la calidad del agua se encuentra poco contaminada.

## 2. MARCO NORMATIVO

### ➤ D.S. N° 031-2010-SA

Normatividad Sanitaria vigente más importante en materia de agua para consumo humano, basada por el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, que determina la Aprobación Reglamentaria de la Calidad del Agua para Consumo Humano, el cual establece Límites Máximos Permisibles para parámetros, microbiológicos, parasitológicos, organolépticos, químicos inorgánicos, químicos orgánicos y radiactivos para la calidad de las aguas tratadas y su debida fiscalización.

## 3. MUESTREO DE LINEA BASE

### 3.1. Metodología

El muestreo de calidad de agua tiene por objetivo evaluar la calidad de las aguas tratadas, que será consumida como agua potable en el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la "Implementación de las Unidades Integradas de Peaje y Pesaje, Unión Progreso Km.407, del Tramo 3: Inambari - Iñapari Corredor Vial Interoceánico Sur, Perú - Brasil".

### 3.2. Estaciones de Muestreo

La selección del lugar en que se ubican las estaciones de monitoreo, se debe realizar considerando:

- ✓ Las facilidades y acceso para la toma de muestras.
- ✓ Seguridad para el personal que toma la muestra.
- ✓ Representatividad de la muestra.

## 4. EVALUACION

El sistema de tratamiento propuesto dispone de un conjunto de unidades descritas con mayor detalle en la memoria descriptiva la cual es parte conformante del presente expediente. Los componentes del sistema de tratamiento son:

- Un Filtro Multimedia.

YVONNE SARA VENTOSILLA SALAZAR  
INGENIERA SANITARIA  
Reg. CIP N° 78737

CONCEDENTE:



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

CONCESIONARIO:




- Un Filtro de Carbón Activado.
- Un Dosificador de Agente desinfectante.
- Un Filtro para Impurezas Big Bubba.

Dichos componentes serán instalados de manera tal que conformen un sistema modular en paralelo. Dado el uso ya generalizado de los componentes mencionados en diversas plantas de tratamiento en todo el mundo y la calidad del agua de la fuente, se concluye que los procesos seleccionados tienen la capacidad de garantizar la calidad del agua de consumo humano lográndose la eliminación total de coliformes y microorganismos patógenos, así como de cualquier material particulado que pudiera estar presente. Para ello, deberá mantenerse un estricto control de las actividades de operación y mantenimiento de la planta.

De acuerdo a las características del agua de la fuente, el tratamiento indispensable para la eliminación de coliformes será realizado en la PTAP, a través del sistema de cloración en línea. Sin embargo, cada uno de los componentes planteados por la patente aseguran la calidad requerida del agua incrementándose aún más su tratamiento respecto de la normatividad exigible y previéndose condiciones más desfavorables que pudieran darse en algún momento. Se proyecta la ausencia de productos químicos o contaminantes que puedan ser fisiológicamente peligrosos o cuestionables para el usuario.

Los procesos de tratamiento seleccionados también permitirán asegurar la calidad organoléptica del agua, en lo relativo a color, claridad, sabor y olor.

YVONNE SARA VENTOSILLA SALAZAR  
INGENIERA SANITARIA  
Reg. CIP N° 78737

CONCEDEENTE:  <b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones	CONCESIONARIO:  <b>IIRSA SUR</b>
---	---

**Cuadro N° 1.- RANGO DE EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE FILTRACIÓN**

Tamaño, um	Rango Iónico	Rango Molecular	Rango Macromolecular	Rango Micropartícula	Rango Macropartícula		
	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000
Peso molecular aproximado	100	200	1.000	10.000	20.000	100.000	500.000
Tamaño relativo de varios materiales en el agua	Sales acuosas Iones metálicos	Virus	Ácidos orgánicos	Arcillas Fibras de Asbesto	Bacterias Quistes Lodo-Fango	Algas	Arenas
Procesos de separación	Ósmosis inversa	Nanofiltración	Ultrafiltración	Microfiltración	Proceso convencional de filtración		

Al ser un sistema nuevo, se proyecta que la máxima eficiencia esperada de remoción de la PTAP, será según:

**EFICIENCIA Y PROYECCIÓN DE LA CALIDAD DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PROPUESTO**

Parámetro	Eficiencia de Remoción (%)	DS 031-2010-SA Agua para Consumo Humano	Unidades
<b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS</b>			
Coliformes Totales	99,99	≤ 1,8	NMP/100 ml
E. Coli	99,99	≤ 1,8	NMP/100 ml
Coliformes Termotolerantes	99,99	≤ 1,8	NMP /100 ml
Bacterias Heterotróficas	90,00	< 500	UFC/100 ml
Huevos de Helminthos	100,00	0	N° Org./l
Virus	100,00	0	UFC/ml
Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos	100,00	0	N° Org./l
<b>FÍSICO, QUÍMICO Y CALIDAD ORGANOLÉPTICA</b>			
Olor	Aceptable	Aceptable	---
Sabor	Aceptable	Aceptable	---
Color	90,00	≤ 15	UCV
Turbidez	90,00	≤ 5	UNT

  
**YVONNE SARA VENTOSILLA SALAZAR**  
 INGENIERA SANITARIA  
 Reg. CIP N° 78737

CONCEDENTE:



**PERÚ** Ministerio de Transportes y Comunicaciones

CONCESIONARIO:



pH	90,00	≤ 6,5 – 8,5	Valor de pH
Conductividad (25°C)	90,00	≤ 1 500	µ/cm
Sólidos Totales Disueltos	90,00	≤ 1 000	mg/l
Cloruro	90,00	≤ 250	mg/l
Sulfato	90,00	≤ 250	mg/l
Dureza Total	90,00	≤ 500	mg/l
Amoniaco	90,00	≤ 1,5	mg/l
Hierro	90,00	≤ 0,3	mg/l
Manganeso	90,00	≤ 0,4	mg/l
Aluminio	90,00	≤ 0,2	mg/l
Cobre	90,00	≤ 2	mg/l
Zinc	90,00	≤ 3	mg/l
Sodio	90,00	≤ 200	mg/l
<b>INORGÁNICOS</b>			
Antimonio	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Arsénico	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Bario	80,00 - 90,00	≤ 0,7	mg/l
Boro	80,00 - 90,00	≤ 1,5	mg/l
Cadmio	80,00 - 90,00	≤ 0,003	mg/l
Cianuro	80,00 - 90,00	≤ 0,07	mg/l
Cloro	80,00 - 90,00	≤ 5	mg/l
Clorito	80,00 - 90,00	≤ 0,7	mg/l
Clorato	80,00 - 90,00	≤ 0,7	mg/l
Cromo Total	80,00 - 90,00	≤ 0,05	mg/l
Flúor	80,00 - 90,00	≤ 1	mg/l
Mercurio total	80,00 - 90,00	≤ 0,001	mg/l
Níquel	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Nitrato	80,00 - 90,00	≤ 50	mg/l
Nitrito (exposición corta)	80,00 - 90,00	≤ 3	mg/l
Nitrito (exposición larga)	80,00 - 90,00	≤ 0,20	mg/l
Plomo	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Selenio	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Molibdeno	80,00 - 90,00	≤ 0,07	mg/l
Uranio	80,00 - 90,00	≤ 0,015	mg/l
<b>ORGÁNICOS</b>			
Trihalometanos Totales	80,00 - 90,00	≤ 1,0	mg/l
<b>Parámetro</b>	<b>Eficiencia de Remoción (%)</b>	<b>DS 031-2010-SA Agua para Consumo Humano</b>	<b>Unidades</b>
Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Aceites y grasas	80,00 - 90,00	≤ 0,5	mg/l
Alacloro	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Aldicarb	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Aldrín y Dieldrin	80,00 - 90,00	≤ 0,00003	mg/l
Benceno	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Clordano	80,00 - 90,00	≤ 0,0002	mg/l
DDT	80,00 - 90,00	≤ 0,001	mg/l

YVONNE SARA VENTOSILLA SALAZAR  
INGENIERA SANITARIA  
Reg. CIP N° 78737

CONCEDENTE:



**PERÚ**  
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

CONCESIONARIO:



Endrín	80,00 - 90,00	≤ 0,0006	mg/l
Gamma HCH	80,00 - 90,00	≤ 0,002	mg/l
Hexaclorobenceno	80,00 - 90,00	≤ 0,001	mg/l
Heptacloro y Heptacloroepóxido	80,00 - 90,00	≤ 0,00003	mg/l
Metoxicloro	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Pentaclorofenol	80,00 - 90,00	≤ 0,009	mg/l
2,4-D	80,00 - 90,00	≤ 0,03	mg/l
Acilamida	80,00 - 90,00	≤ 0,0005	mg/l
Epiclorhidrina	80,00 - 90,00	≤ 0,0004	mg/l
Cloruro de vinilo	80,00 - 90,00	≤ 0,0003	mg/l
Benzopireno	80,00 - 90,00	≤ 0,0007	mg/l
1,2-dicloroetano	80,00 - 90,00	≤ 0,03	mg/l
Tetracloroetano	80,00 - 90,00	≤ 0,04	mg/l
Monocloramina	80,00 - 90,00	≤ 3	mg/l
Tricloroetano	80,00 - 90,00	≤ 0,07	mg/l
Tetracloruro de Carbono	80,00 - 90,00	≤ 0,004	mg/l
Ftalato de di (2-etilhexilo)	80,00 - 90,00	≤ 0,008	mg/l
1,2-Diclorobenceno	80,00 - 90,00	≤ 1	mg/l
1,4-Diclorobenceno	80,00 - 90,00	≤ 0,3	mg/l
1,1-Dicloroetano	80,00 - 90,00	≤ 0,03	mg/l
1,2-Dicloroetano	80,00 - 90,00	≤ 0,05	mg/l
Diclorometano	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Ácido edético (EDTA)	80,00 - 90,00	≤ 0,6	mg/l
Etilbenceno	80,00 - 90,00	≤ 0,3	mg/l
Hexaclorobutadieno	80,00 - 90,00	≤ 0,0006	mg/l
Ácido Nitrilotriacético	80,00 - 90,00	≤ 0,2	mg/l
Estireno	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Tolueno	80,00 - 90,00	≤ 0,7	mg/l
Xileno	80,00 - 90,00	≤ 0,5	mg/l
Atrazina	80,00 - 90,00	≤ 0,002	mg/l
Carbofurano	80,00 - 90,00	≤ 0,007	mg/l
Clorotoluron	80,00 - 90,00	≤ 0,03	mg/l
Cianazina	80,00 - 90,00	≤ 0,0006	mg/l
2,4-DB	80,00 - 90,00	≤ 0,09	mg/l
1,2-Dibromo-3-Cloropropano	80,00 - 90,00	≤ 0,001	mg/l
1,2-Dibromoetano	80,00 - 90,00	≤ 0,0004	mg/l
1,2-Dicloropropano (1,2-DCP)	80,00 - 90,00	≤ 0,04	mg/l
1,3-Dicloropropeno	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Dicloroprop	80,00 - 90,00	≤ 0,10	mg/l
Dimetoato	80,00 - 90,00	≤ 0,006	mg/l
Fenoprop	80,00 - 90,00	≤ 0,009	mg/l
Isoproturon	80,00 - 90,00	≤ 0,009	mg/l
MCPA	80,00 - 90,00	≤ 0,002	mg/l
Mecoprop	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Metolacloro	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Molinato	80,00 - 90,00	≤ 0,006	mg/l
Pendimetalina	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l

YVONNE SARA VENTOSILLA SALAZAR  
INGENIERA SANITARIA  
Reg. CIP N° 78737

CONCEDENTE:



**PERÚ**  
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

CONCESIONARIO:



Parámetro	Eficiencia de Remoción (%)	DS 031-2010-SA Agua para Consumo Humano	Unidades
Simazina	80,00 - 90,00	≤ 0,002	mg/l
2,4,5-T	80,00 - 90,00	≤ 0,009	mg/l
Terbutilazina	80,00 - 90,00	≤ 0,007	mg/l
Trifluralina	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Cloropirifos	80,00 - 90,00	≤ 0,03	mg/l
Piriproxifeno	80,00 - 90,00	≤ 0,3	mg/l
Microcistin-LR	80,00 - 90,00	≤ 0,001	mg/l
Bromato	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Bromodichlorometano	80,00 - 90,00	≤ 0,06	mg/l
Bromoformo	80,00 - 90,00	≤ 0,1	mg/l
Hidrato de cloral	80,00 - 90,00	≤ 0,01	mg/l
Cloroformo	80,00 - 90,00	≤ 0,2	mg/l
Cloruro de cianógeno	80,00 - 90,00	≤ 0,07	mg/l
Dibromoacetoneitrilo	80,00 - 90,00	≤ 0,07	mg/l
Dibromoclorometano	80,00 - 90,00	≤ 0,1	mg/l
Dicloroacetato	80,00 - 90,00	≤ 0,05	mg/l
Dicloroacetoneitrilo	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Formaldehido	80,00 - 90,00	≤ 0,9	mg/l
Monocloroacetato	80,00 - 90,00	≤ 0,02	mg/l
Tricloroacetato	80,00 - 90,00	≤ 0,2	mg/l
2,4,6-Triclorofenol	80,00 - 90,00	≤ 0,2	mg/l

## 5. PROYECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA TRATADA

De acuerdo al Reglamento de la Calidad del agua para Consumo Humano emitido por el Ministerio de Salud mediante Decreto Supremo N° 031-2010-SA, las aguas tratadas en la PTAP del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la "Implementación de las Unidades Integradas de Peaje y Pesaje, UIPP UNION PROGRESO (Km.407+000), del Tramo 3: Inambari - Iñapari Corredor Vial Interoceánico Sur, Perú - Brasil" deberán poseer concentraciones inferiores a las establecidas por la dicha norma.

Se proyecta que las aguas tratadas tendrán calidad superior a la establecida por el D.S. N° 031-2010-SA. Los valores establecidos en el Reglamento de la Calidad del agua para Consumo Humano se indican en la tabla anterior (eficiencia del sistema proyectado) a modo de referencia y compromiso por parte de la empresa.

Madre de Dios, Febrero de 2017

YVONNE SARA VENTOSILLA SALAZAR  
INGENIERA SANITARIA  
Reg. CIP N° 78737