



Autoridad Nacional del Agua

## RESULTADO DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA ILAVE

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Lima, 19 octubre del 2012

# Antecedentes

---

- **Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en las cuencas ubicadas en el ámbito de Influencia de la provincia de Puno, suscrito entre asistentes a la reunión llevada a cabo el 26 de julio de 2011, en las instalaciones de la Municipalidad provincial de Puno.**
- **Identificación de las Fuentes de Contaminación en las cuencas de Coata, Ilave, Illpa y embalse Pasto Grande realizado en los días 02 al 10 de agosto de 2011.**
- **Segundo Monitoreo Participativo realizado en las cuencas Coata, Illpa, Ilave, y embalse Pasto Grande, realizado del 16 al 24 de agosto del 2011.**
- **Monitoreo Participativo de la calidad del agua realizado en las cuencas Coata, Illpa, Ilave y embalse Pasto Grande realizado del 01 al 11 de diciembre de 2011.**

# Objetivo

---

- **Evaluar la calidad del agua de los ríos y quebradas que se encuentran en el ámbito de las cuencas Coata, llave, Illpa y Embalse Pasto Grande.**
- **Proponer la estrategia para la vigilancia y control de la calidad en la cuenca de estudio.**
- **Plantear la estrategia de mitigación de las fuentes de contaminación identificados**

# Ubicación de la zona de evaluación

- El área de estudio comprende las cuencas Coata, Ilave, Illpa y embalse Pasto Grande, La zona de estudio, se ubica en el sur del Perú, en la provincia de Puno, el cual abarca cuerpos de agua de la vertiente del Titicaca, desde su nacimiento hasta la desembocadura en el Lago Titicaca.



# Desarrollo de las actividades en campo

---

El monitoreo se realizó del **30** de noviembre al **11** de diciembre de 2011 con apoyo del ALA Ilave.

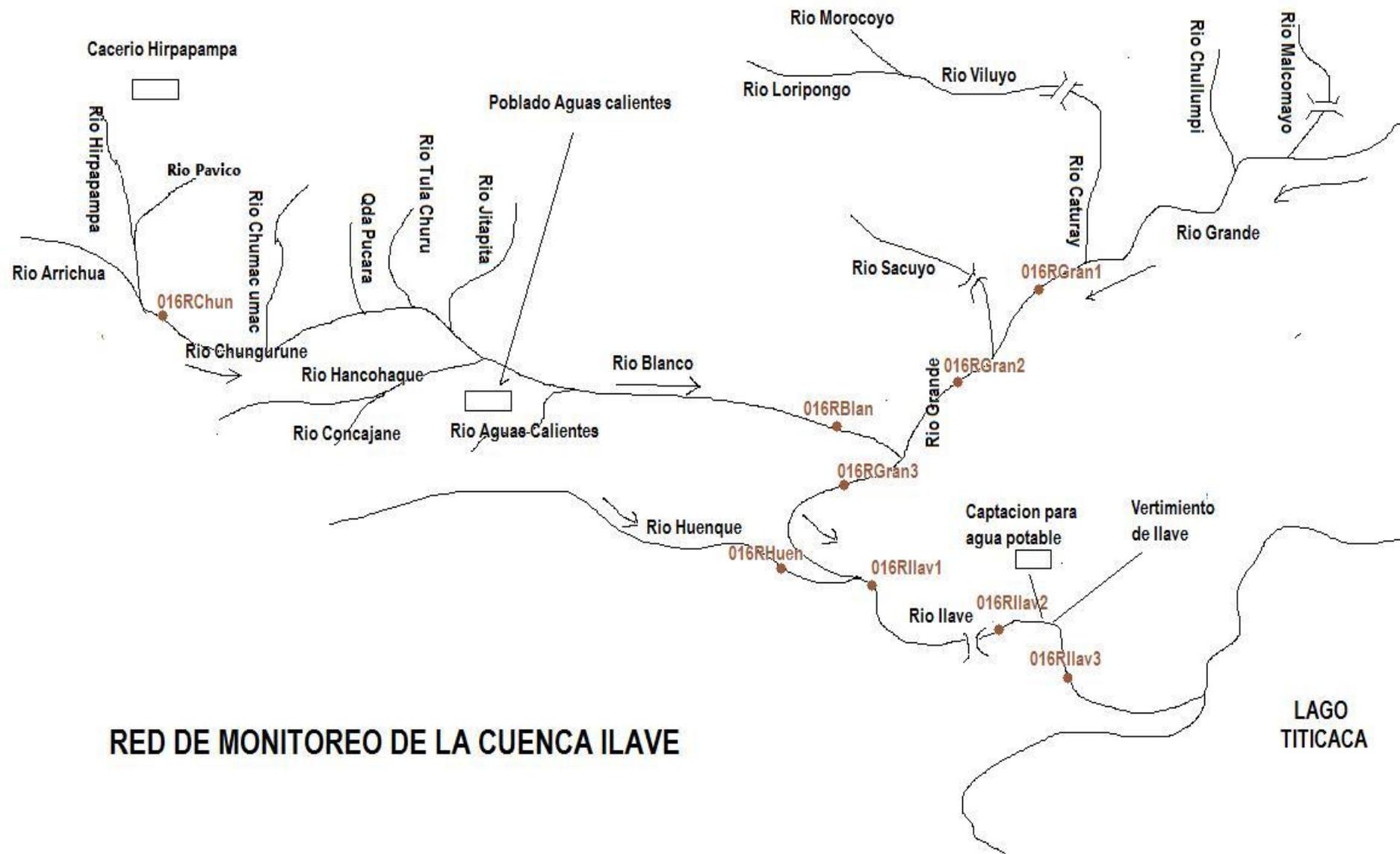
## RED DE MONITOREO DE LA CUENCA ILAVE

Conformada por 15 (quince) estaciones de muestreo.

## FUENTES CONTAMINANTES REGISTRADOS

- **03 vertimientos** de aguas residuales domésticas sin autorización.
- **02 Botaderos** de residuos sólidos de consideración.
- **Descargas naturales de aguas ácidas**
  
- Los cuerpos de agua que conforman la cuenca **Ilave** se clasifican con **Categoría 3** «Riego de vegetales y bebidas de animales.

# Esquema de la red de monitoreo de la cuenca del río Ilave



RED DE MONITOREO DE LA CUENCA ILAVE

# Puntos de monitoreo: 15

Numero	Punto de Monitoreo	Descripción	Categoría	Coordenadas UTM-WGS84		Altura (msnm)
				E	N	
1	016RSanR	Río Santa Rosa, aguas arriba del Centro Poblado de Santa Rosa.	Cat. 3	402984	8146692	4294
2	016RChila1	Río Chila, aguas arriba de la actividad Piscícola	Cat. 3	408154	8131803	4340
3	016RChila2	Río Chila, aguas abajo del puente Chila y de la actividad Piscícola	Cat. 3	412228	8128975	4223
4	016RLLus	Río Llusta, antes del puente Calalequeña	Cat. 3	422321	8144477	3973
5	016RChil	Río Chilisaya, después del puente Santa Rosa	Cat. 3	422981	8146795	3977
6	016RCond	Río Conduriri, aguas arriba del puente Conduriri.	Cat. 3	423951	8162149	3959
7	016RChun	Río Chungurune, aguas abajo de la confluencia con río Arrichua	Cat. 3	387004	8167144	4482
8	016RGran1	Río Grande, después de la confluencia con el río Viluyo	Cat. 3	401232	8223070	3885
9	016RGran2	Río Grande, aguas abajo después de la confluencia con el río Sacuyo	Cat. 3	409715	8213552	3874
10	016RBlan	Río Blanco, antes de la confluencia en el río Grande	Cat. 3	410569	8210556	3865
11	016RGran3	Río Grande, antes de la confluencia con el río Huenque para formar el río llave	Cat. 3	422536	8207708	3839
12	016RHuen	Río Huenque, antes de confluencia con río Grande para formar el río llave	Cat. 3	422563	8207671	3849
13	016Rllave1	Río llave, después de la confluencia del río Grande y río Huenque	Cat. 3	422637	8207769	3844
14	016Rllave2	Río llave, en el puente antiguo y antes de la captación de la planta de agua potable	Cat. 3	432440	8221240	3824
15	016Rllave3	Río llave, aguas abajo del vertimiento poblacional del distrito de llave y el camal Municipal	Cat. 3	434043	8221788	3824



**Muestreo de agua del río Chungurune, aguas abajo de la confluencia del río Arrichua con el río Irpapampa. Obsérvese el lecho de río, de características ferrosas**



**Sociedad Civil y Autoridades Locales participando en el monitoreo de la calidad del agua en la cuenca del llave**



**Muestreo de agua en el río Blanco, este río es afluente del río llave, que aguas abajo desemboca en el Lago Titicaca.**

# Evaluación de la calidad del agua – Cuenca Ilave:

Parámetro	Lugar de Monitoreo	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el río Viluyo	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el río Sacuyo	Rio Chungurune, aguas abajo de la confluencia con el río Arrichua	Rio Blanco, aguas arriba de la confluencia con rio Grande	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el rio Blanco	Rio Huenque, antes de la confluencia con el río Grande	Rio Ilave, aguas abajo de la confluencia del río Huenque y rio Grande	Rio Ilave, antes de la captación de la planta de agua potable	Rio Ilave, después del vertimiento de aguas residuales de poblado Ilave y camal municipal.	ECA para Agua-Categoría 3 (Riego de Vegetales)
	Código de cuenca: 016	RGran1	RGran2	RChun	RBlan	RGran3	RHuen	Rllav1	Rllav2	Rllav3	
	Fecha de Muestreo	04/12/11	04/12/11	02/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	
	Unidades										
Conductividad Eléctrica	µS/cm	526	447	531	448	443	699	597	580	584	<2000
Temperatura	°C	12,5	11,1	18,3	13,9	13,6	13,4	14,5	17,5	16,5	---
Oxígeno Disuelto	mg/L	5,32	6,43	5,09	6,71	5,88	7,17	7,13	7,31	6,76	≥4
pH	Unid. pH	8,90	8,30	3,26	8,24	8,27	8,47	8,47	8,44	8,73	6,5 – 8,5
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	<3	4	4	<3	<3	3	4	4	3	---
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	---	---	---	<3	<3	<3	3	3	4	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<9	<9	<9	<9	12	<9	9	10	18	40
Aceites y Grasas	mg/L	<1,7	<1,7	<5	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	1
Cianuro WAD	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,05
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/L	---	---	---	55,79	51,14	84,98	72,16	68,2	68,25	300
Coliformes Totales	NMP/100mL	---	---	---	17	7,8	4,5	13	1700	940	5000
Coliformes Fecales	NMP/100mL	---	---	---	17	7,8	4,5	4,5	7,8	220	2000

## RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA CUENCA ILAVE

Parámetro	Lugar de Monitoreo	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el río <u>Viluyo</u>	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el río <u>Sacuyo</u>	Rio <u>Chungurue</u> , aguas abajo de la confluencia con el río <u>Arrichua</u>	Rio Blanco, aguas arriba de la confluencia con rio Grande	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el rio Blanco	Rio <u>Huenque</u> , antes de la confluencia con el rio Grande	Rio <u>Ilave</u> , aguas abajo de la confluencia del río <u>Huenque</u> y rio Grande	Rio <u>Ilave</u> , antes de la captación de la planta de agua potable	Rio <u>Ilave</u> , después del vertimiento de aguas residuales de poblado <u>Ilave</u> y camal municipal.	ECA para Agua-Categoría 3 (Riego de Vegetales)
	Código de cuenca: 016	RGran1	RGran2	RChun	RBlan	RGran3	RHuen	RIlav1	RIlav2	RIlav3	
	Fecha de Muestreo	04/12/11	04/12/11	02/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	
	Unidades										
Nitrógeno total	mg/L	4,7	12,8	15,3	10,2	8,9	9,2	9,6	9,8	9,9	---
Nitratos (NO <sub>3</sub> )	mg/L	---	---	---	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	10
Nitrógeno amoniacal	mg/L	0,20	0,23	0,07	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,30	---
Fosfatos (PO <sub>4</sub> )	mg/L	---	---	---	<0,061	<0,061	<0,061	<0,061	<0,061	<0,061	---
Calcio	mg/L	42,873	48,662	10,672	42,695	45,962	54,928	50,124	49,568	48,963	200
Magnesio	mg/L	13,202	12,393	3,955	10,058	11,391	14,729	14,147	13,194	12,915	150
Potasio	mg/L	7,9	5,6	4,7	5,4	5,8	9,4	8,0	7,9	7,8	---

# RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA CUENCA ILAVE

Parámetro	Lugar de Monitoreo	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el río Viluyo	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el río Sacuyo	Rio Chunqurine, aguas abajo de la confluencia con el río Arrichua	Rio Blanco, aguas arriba de la confluencia con rio Grande	Rio Grande, aguas abajo de la confluencia con el rio Blanco	Rio Huenque, antes de la confluencia con el rio Grande	Rio Ilave, aguas abajo de la confluencia del rio Huenque y rio Grande	Rio Ilave, antes de la captación de la planta de agua potable	Rio Ilave, después del vertimiento de aguas residuales de poblado Ilave y camal municipal.	ECA para Agua-Categoría 3 (Riego de Vegetales)
	Código de cuenca: 016	RGran1	RGran2	RChun	RBlan	RGran3	RHuen	RIlav1	RIlav2	RIlav3	
	Fecha de Muestreo	04/12/11	04/12/11	02/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	
	Unidades										
Aluminio	mg/L	<0,06	0,09	17,88	0,06	0,11	0,06	<0,06	0,08	<0,06	5
Antimonio	mg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	---
Arsénico	mg/L	0,003	<0,003	0,003	0,007	0,008	0,026	0,021	0,018	0,019	0,05
Bario	mg/L	0,13	0,155	0,023	0,74	0,105	0,072	0,082	0,083	0,081	0,7
Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	0,0009	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	---
Boro	mg/L	0,44	0,27	0,04	0,30	0,30	0,43	0,39	0,35	0,34	0,5 – 6
Cadmio	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,005
Cobalto	mg/L	<0,00022	<0,00022	0,06197	<0,00022	<0,00022	<0,00022	0,00022	<0,00022	<0,00022	0,05
Cobre	mg/L	<0,003	<0,003	0,016	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,2
Cromo	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	---
Cromo VI	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Estroncio	mg/L	0,5939	0,5627	0,1443	0,5	0,5311	0,771	0,6715	0,6404	0,6521	---
Hierro	mg/L	0,049	0,117	10,158	0,072	0,115	0,085	0,084	0,099	0,055	1
Litio	mg/L	0,0632	0,0361	0,0092	0,0432	0,0394	0,01464	0,1076	0,0936	0,087	2,5
Manganeso	mg/L	0,0669	0,1972	0,3920	0,0253	0,0823	0,0736	0,0804	0,1453	0,1475	0,2
Mercurio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,001
Molibdeno	mg/L	<0,00044	<0,00044	<0,00044	0,00196	0,0011	0,00126	0,00088	0,00118	0,00118	---
Níquel	mg/L	<0,003	<0,003	0,045	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,2
Plata	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,05
Plomo	mg/L	<0,003	<0,003	0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,05
Selenio	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,05
Uranio	mg/L	0,00024	0,00019	0,00044	0,00039	0,00040	0,00043	0,00040	0,00042	0,00040	---
Vanadio	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	---
Zinc	mg/L	0,004	<0,003	0,666	<0,003	0,005	<0,003	<0,003	0,009	0,004	2

Fuente: Informe de ensayo con valor oficial N° MA1116435, MA1116407 – SGS del PERU

# RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA SUBCUENCA HUENQUE

Parámetro	Lugar de Monitoreo	Aguas arriba del Centro Poblado de Santa Rosa	Río Chila, aguas arriba de la actividad Piscícola	Río chila, aguas abajo del puente y de la actividad Piscícola	Río Llusta, antes del puente Calalequeña	Río Chilaaya, después del puente Santa Rosa	Río Conduriri, aguas arriba del puente Conduriri.	Río Huenque, antes de la confluencia con el río Grande	ECA para Agua-Categoría 3 (Riego de Vegetales)
	Código de cuenca: 016	<u>RSanR</u>	<u>RChila1</u>	<u>RChila2</u>	<u>RLlus</u>	<u>RChil</u>	<u>RCodu</u>	<u>RHuen</u>	
	Fecha de Muestreo	03/12/11	04/12/11	02/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	
	Unidades								
Conductividad Eléctrica	µS/cm	153,6	67,4	94,5	396	169,9	123,7	699	<2000
Temperatura	°C	17,2	15,4	16,7	17,8	14,9	13,6	13,4	---
Oxígeno Disuelto	mg/L	6,78	6,57	7,01	5,41	6,09	5,10	7,17	≥4
pH	Unid. pH	5,09	9,21	8,71	8,40	8,05	8,60	8,47	6,5 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	6	3	<3	11	<3	4	3	---
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<9	10	22	12	14	17	<9	40
Aceites y Grasas	mg/L	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	<1,7	1
Cianuro WAD	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1
Sulfuros	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,05
Nitrógeno total	mg/L	<2,8	<2,8	<2,8	4,1	<2,8	<2,8	9,2	---
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<0,03	0,03	<0,03	0,04	0,04	0,04	<0,03	---
Calcio	mg/L	15,206	5,216	7,700	19,700	14,816	9,570	54,928	200
Magnesio	mg/L	2,960	1,515	2,539	7,550	4,378	4,145	14,729	150
Potasio	mg/L	3,6	2,8	4,0	10,6	5,6	5,7	9,4	---
Sodio	mg/L	10,00	8,08	12,03	60,79	18,12	10,73	99,52	200
Aluminio	mg/L	3,55	<0,06	<0,06	0,24	<0,06	0,07	0,06	5

# RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA SUBCUENCA HUENQUE

Parámetro	Lugar de Monitoreo	Agua arriba del Centro Poblado de Santa Rosa	Río Chila, aguas arriba de la actividad Píscicola	Río Chila, aguas abajo del puente y de la actividad Píscicola	Río Lluza, antes del puente Calaqueña	Río Chilsaya, después del puente Santa Rosa	Río Conduriri, aguas arriba del puente Conduriri	Río Huénque, antes de la confluencia con el río Grande	ECA para Agua-Categoría 3 (Riego de Vegetales)
	Código de cuenca: 016	BSa05	RChila1	RChila2	RLluz	RChil	RCondu	RHuan	
	Fecha de Muestreo	03/12/11	04/12/11	02/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	04/12/11	
	Unidades								
Antimonio	mg/L	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	—
Arsénico	mg/L	0,003	0,018	0,010	0,054	0,015	0,005	0,026	0,05
Baño	mg/L	0,061	<0,006	0,008	0,036	0,049	0,031	0,072	0,7
Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	—
Boro	mg/L	0,05	0,08	0,12	0,49	0,19	0,08	0,43	0,5 – 6
Cadmio	mg/L	0,0013	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	0,005
Cobalto	mg/L	0,00468	0,00044	<0,00022	0,00044	<0,00022	<0,00022	<0,00022	0,05
Cobre	mg/L	0,006	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,2
Cromo	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	—
Cromo VI	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Estroncio	mg/L	0,2248	0,0488	0,0730	0,3458	0,1764	0,1288	0,771	—
Hierro	mg/L	0,134	0,883	1,513	0,520	0,105	0,108	0,085	1
Litio	mg/L	0,0115	0,0089	0,0099	0,1345	0,0139	0,0138	0,01484	2,5
Manganeso	mg/L	0,2497	0,0205	0,0214	0,0548	0,0605	0,0255	0,0738	0,2
Mercurio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	<0,0003	0,001
Molibdeno	mg/L	<0,00044	<0,00044	<0,00044	0,00154	<0,00044	<0,00044	0,00126	—
Níquel	mg/L	0,005	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,2
Plata	mg/L	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,006	<0,0006	0,05
Plomo	mg/L	0,007	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,05
Selenio	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,05
Uranio	mg/L	0,00038	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00012	<0,00012	0,00043	—
Vanadio	mg/L	<0,006	<0,06	<0,006	0,008	<0,006	<0,006	<0,006	—
Zinc	mg/L	0,274	<0,003	<0,003	0,005	0,005	<0,003	<0,003	2

**Participación de la sociedad civil en el Monitoreo de la calidad del agua de la cuenca llave, realizado en diciembre de 2011.**

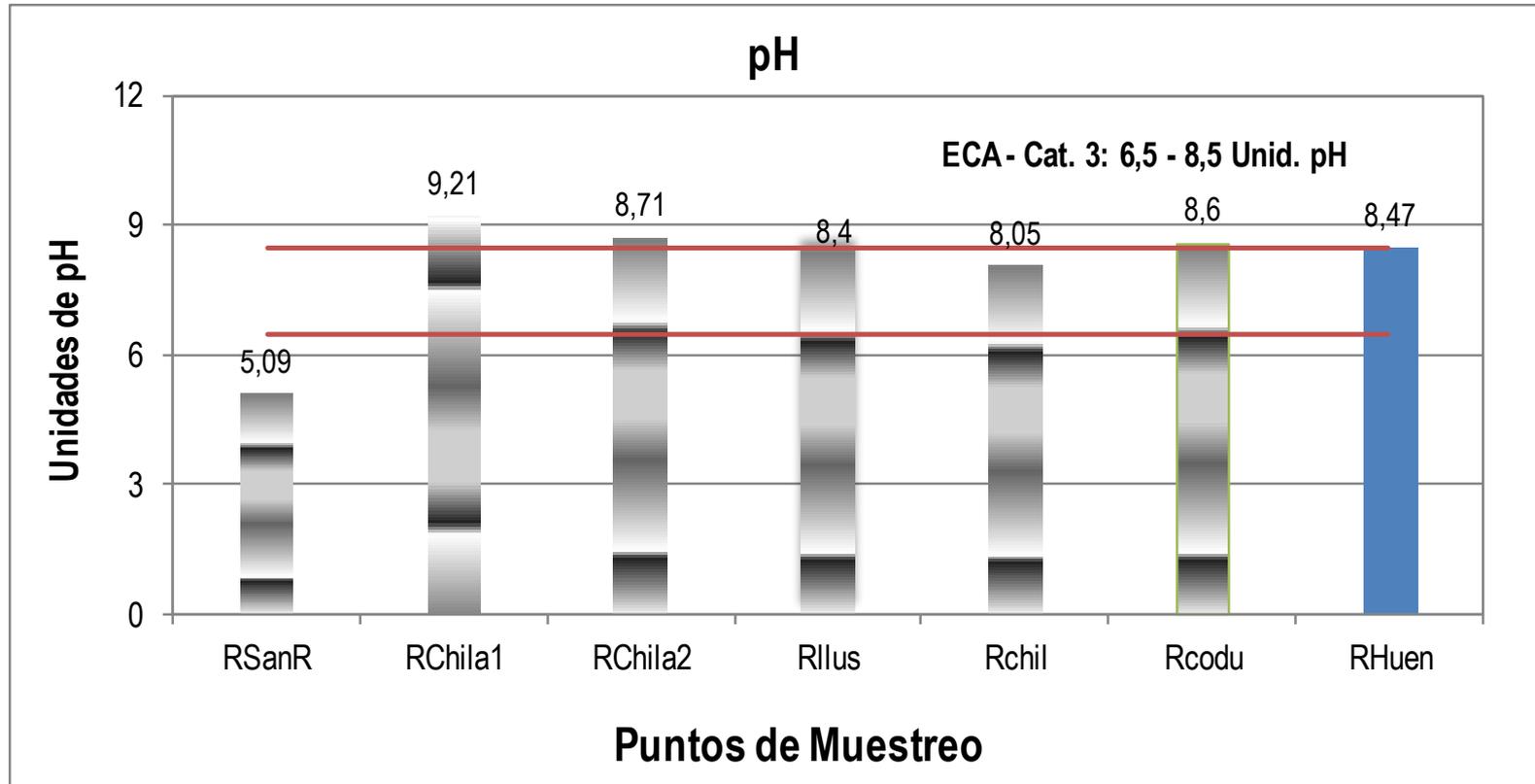


**Muestreo de agua del río Huenque, se observa que en este río se realiza el proceso del Chuño, por algunos pobladores**

**Muestreo de agua del río llave, antes de la captación de agua potable**

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

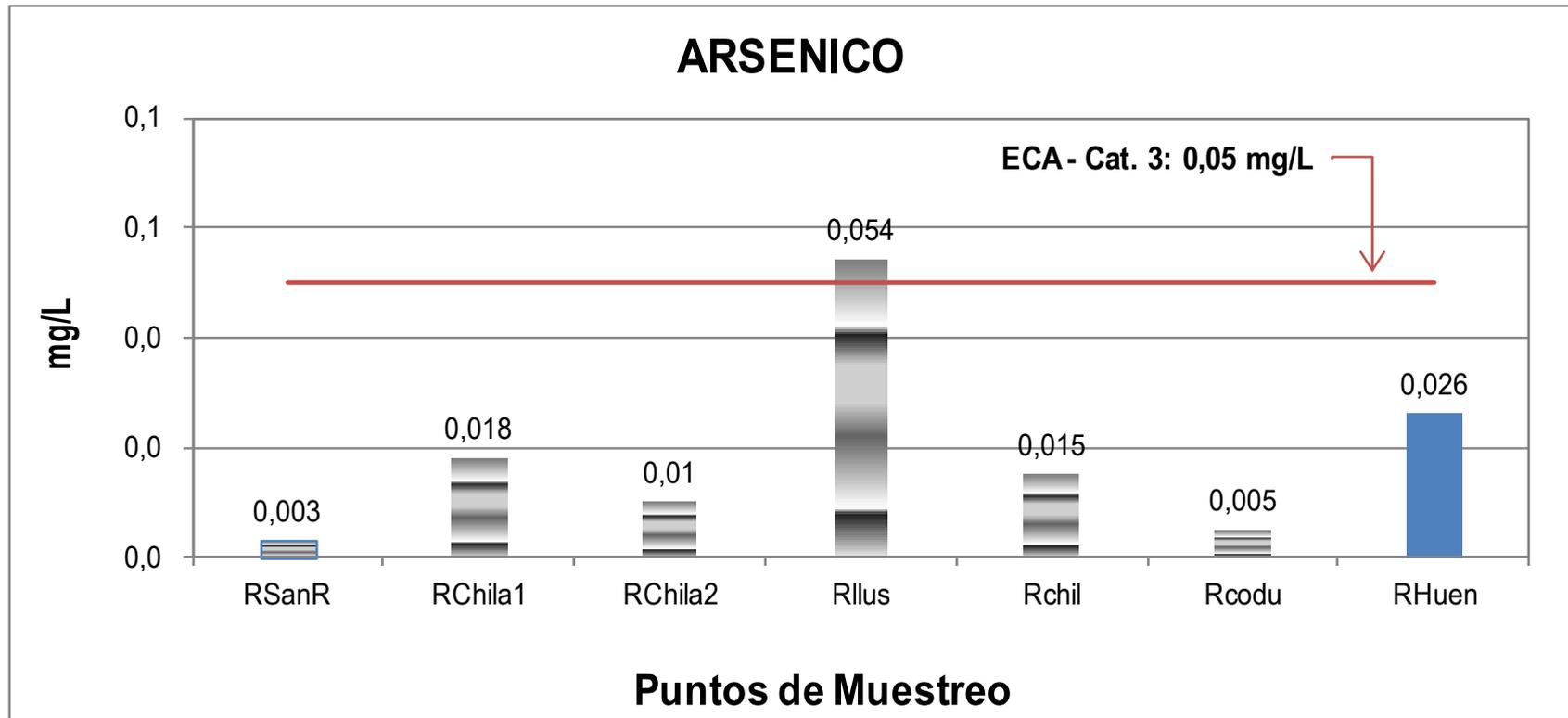
## SUBCUENCA DEL RÍO HUENQUE



- El pH en los cuerpos de agua del río Huenque tiene características básicas a excepción del río Santa Rosa.

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

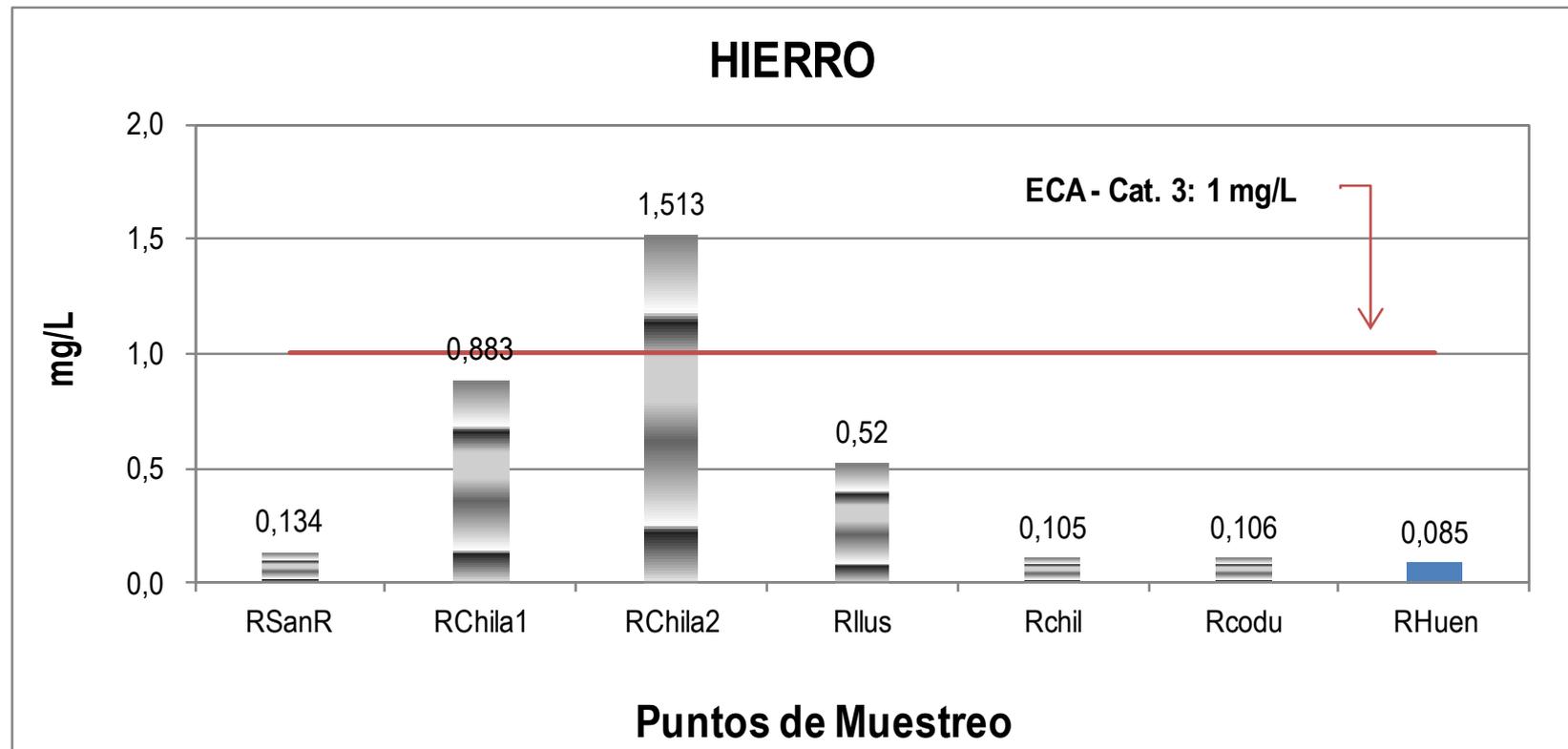
## ➤ SUBCUENCA DEL RÍO HUENQUE



- **El Arsénico** en la subcuenca del Huenque supera ligeramente el valor del ECA-agua Cat. 3 en el río Llusta. Los otros cuerpos de agua no superan el valor del ECA.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

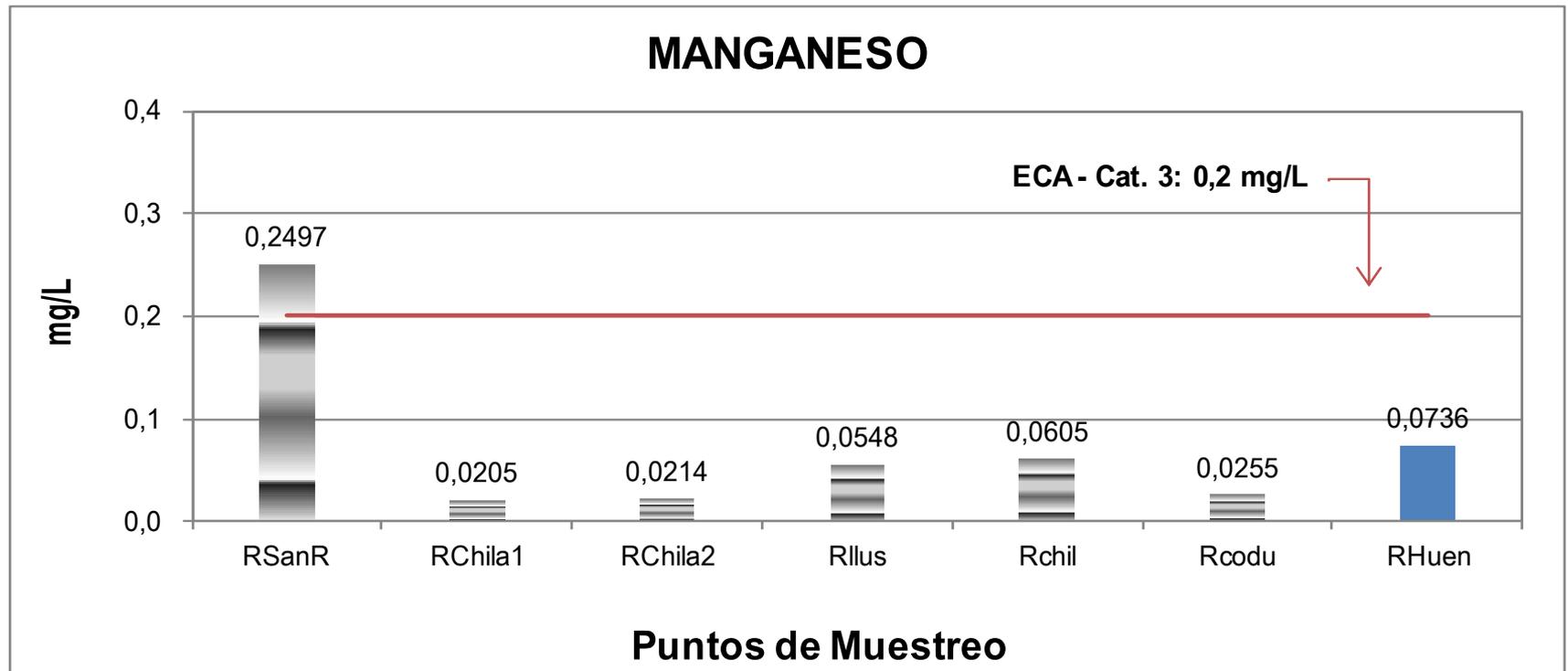
### ➤ SUBCUENCA DEL RÍO HUENQUE



- **El Hierro** en la subcuenca del Huenque supera el valor del ECA-agua Cat. 3 en el río Chilisaya. Los otros cuerpos de agua se encuentran dentro de la Norma

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

## ➤ SUBCUENCA DEL RÍO HUENQUE



- En la subcuenca del Huenque **El Manganeso** supera el valor del ECA-agua de la Cat. 3 en el río Santa Rosa. Los otros cuerpos de agua no superan la Norma

Confluencia de los ríos Huenque (derecha) con el río Grande (izquierda) para formar el río llave.

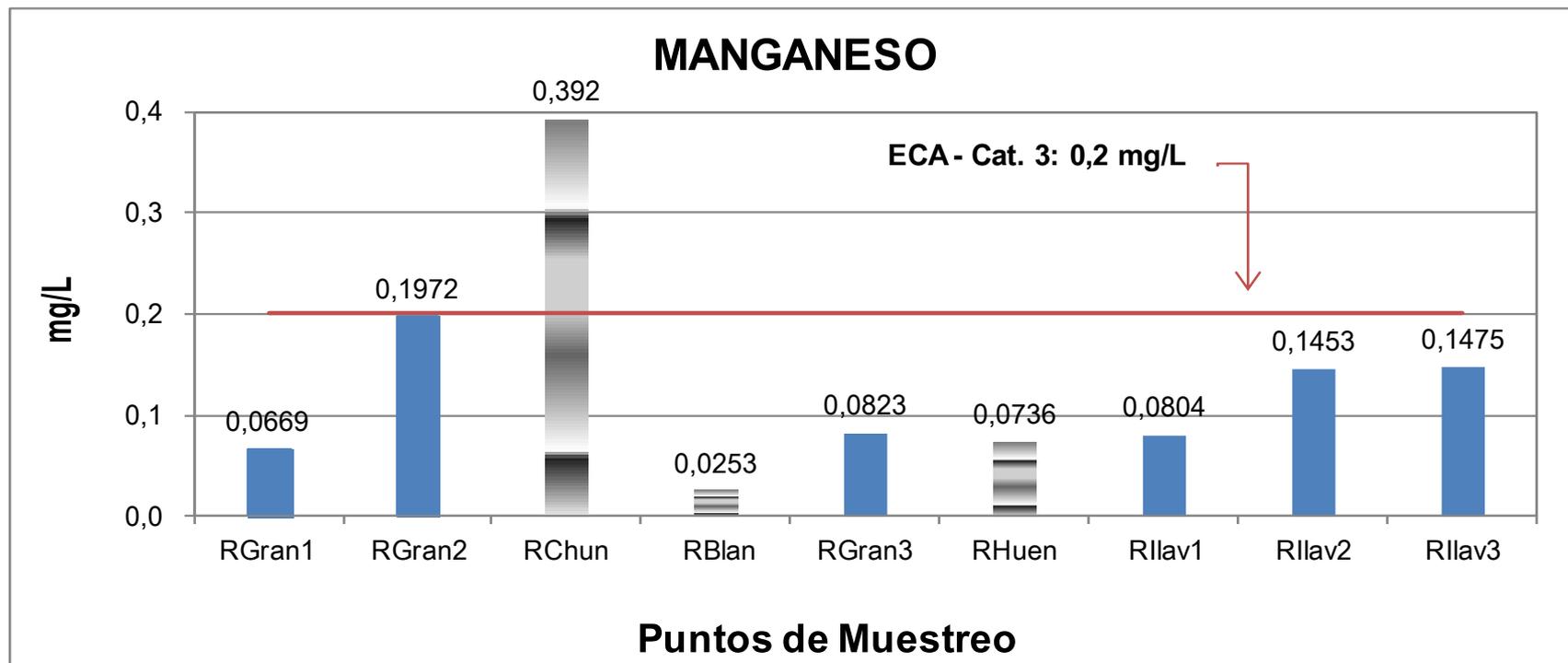


Representantes de la sociedad civil y autoridades locales que participaron en el monitoreo de calidad de agua en la cuenca llave.



# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

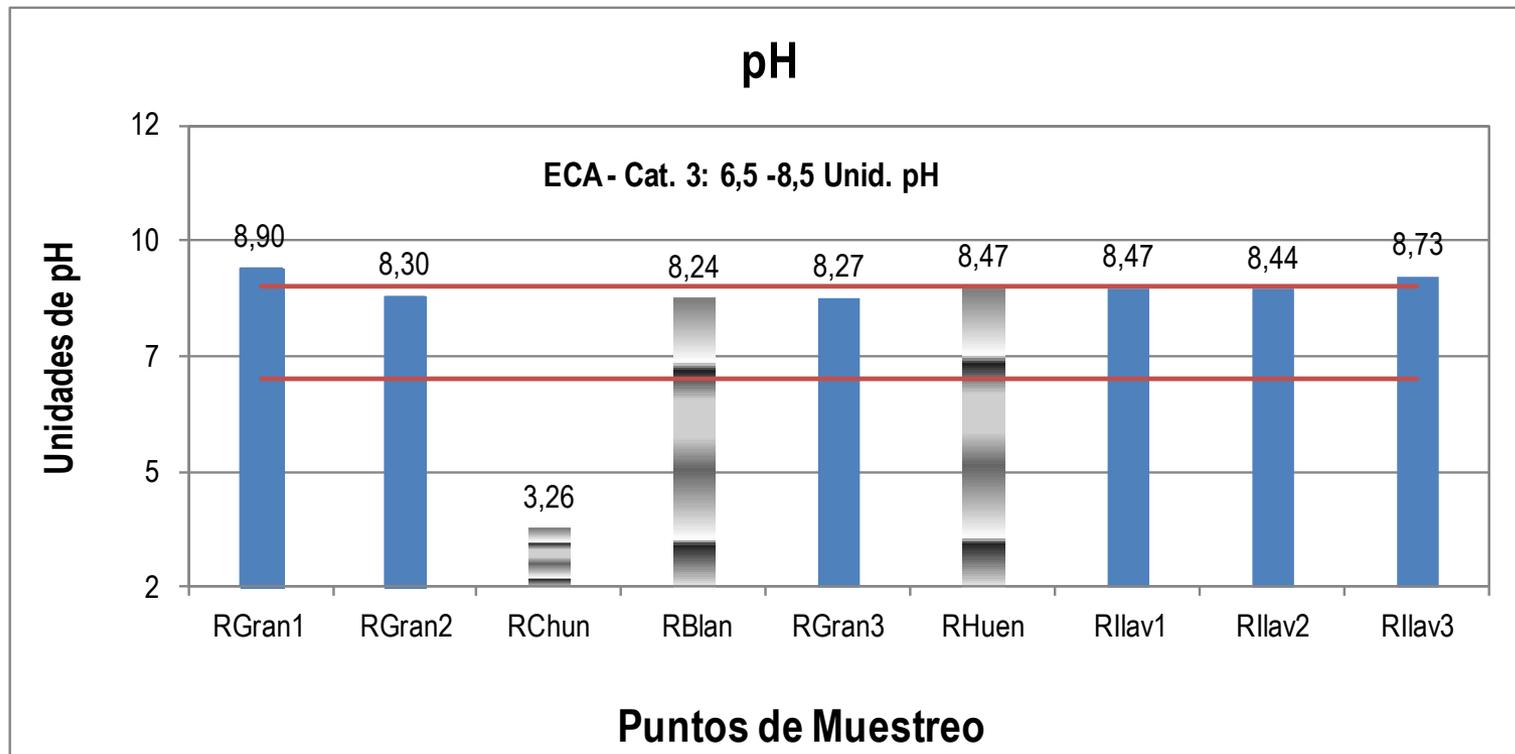
## ➤ CUENCA DEL RÍO ILAVE



- El río **Chungurune** se encuentra afectado por **Manganeso** el cual supera el valor del ECA-agua de la Cat. 3, los otros ríos se encuentran dentro de la norma.

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

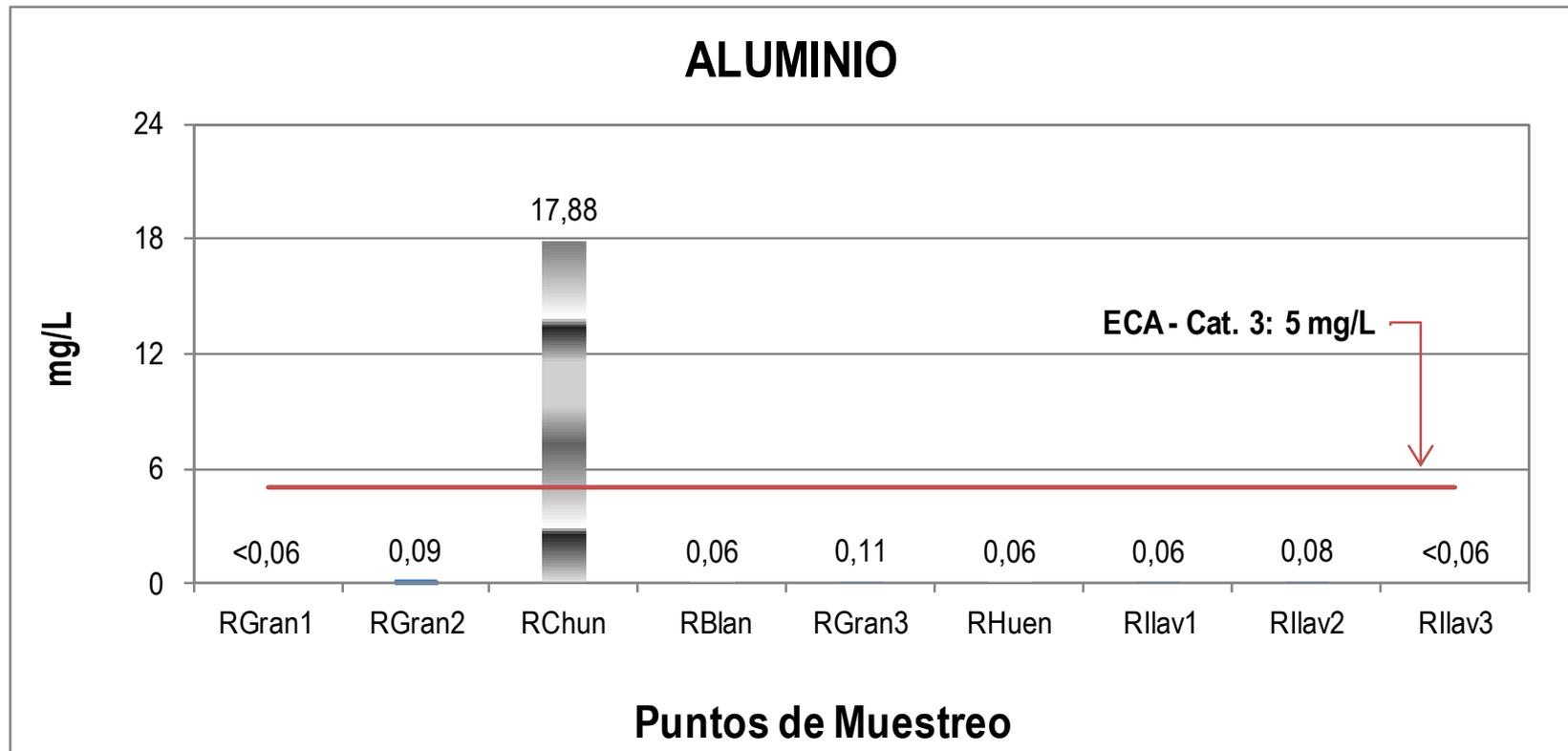
## ➤ CUENCA DEL RÍO ILAVE



- **El pH** en los cuerpos de agua de la cuenca del **Ilave** no sobrepasa el valor del ECA-agua de la Cat. 3 a excepción del río Grande en el punto RGran1 (después de la confluencia con el río Viluyo).

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

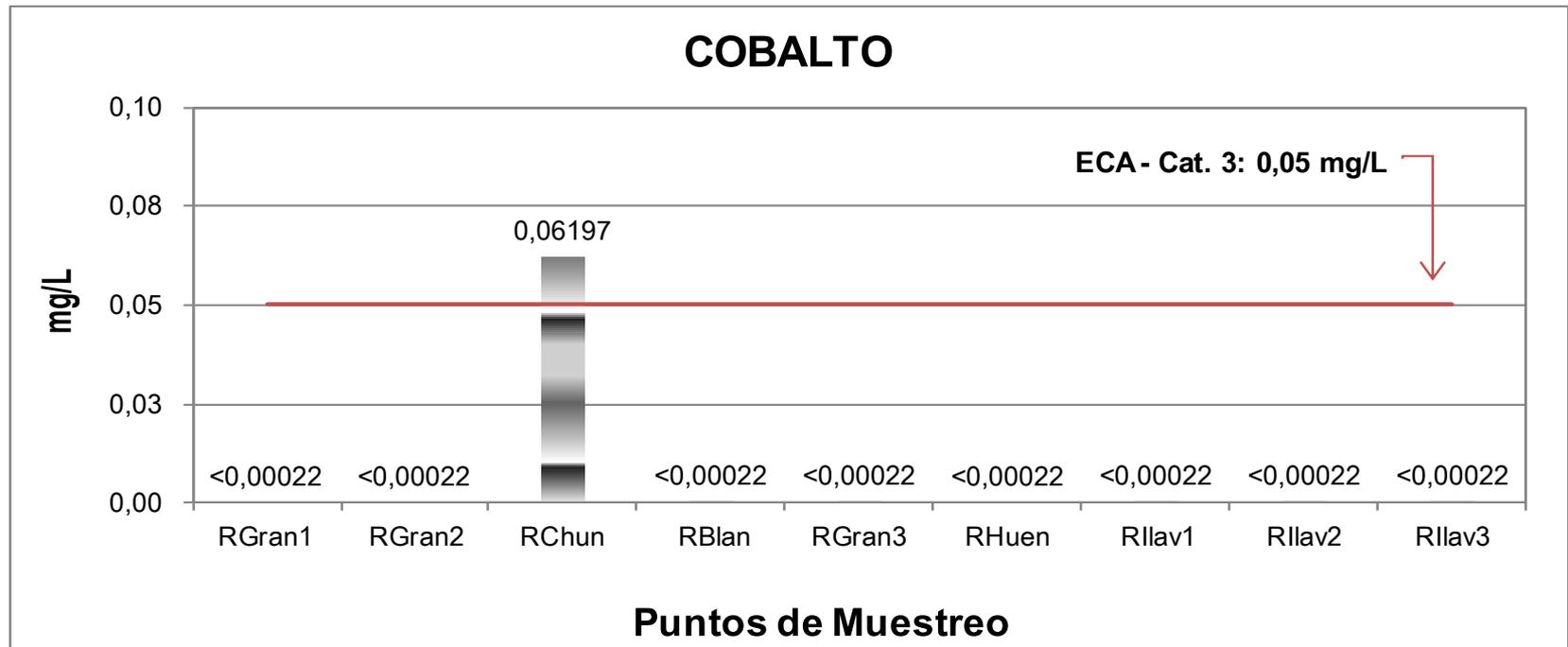
## ➤ CUENCA DEL RÍO ILAVE



El río Chungurune **esta afectado** por **Aluminio** (sobrepasa el valor del ECA-agua de la Cat. 3), los otros ríos no se encuentran afectados por este parámetro.

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

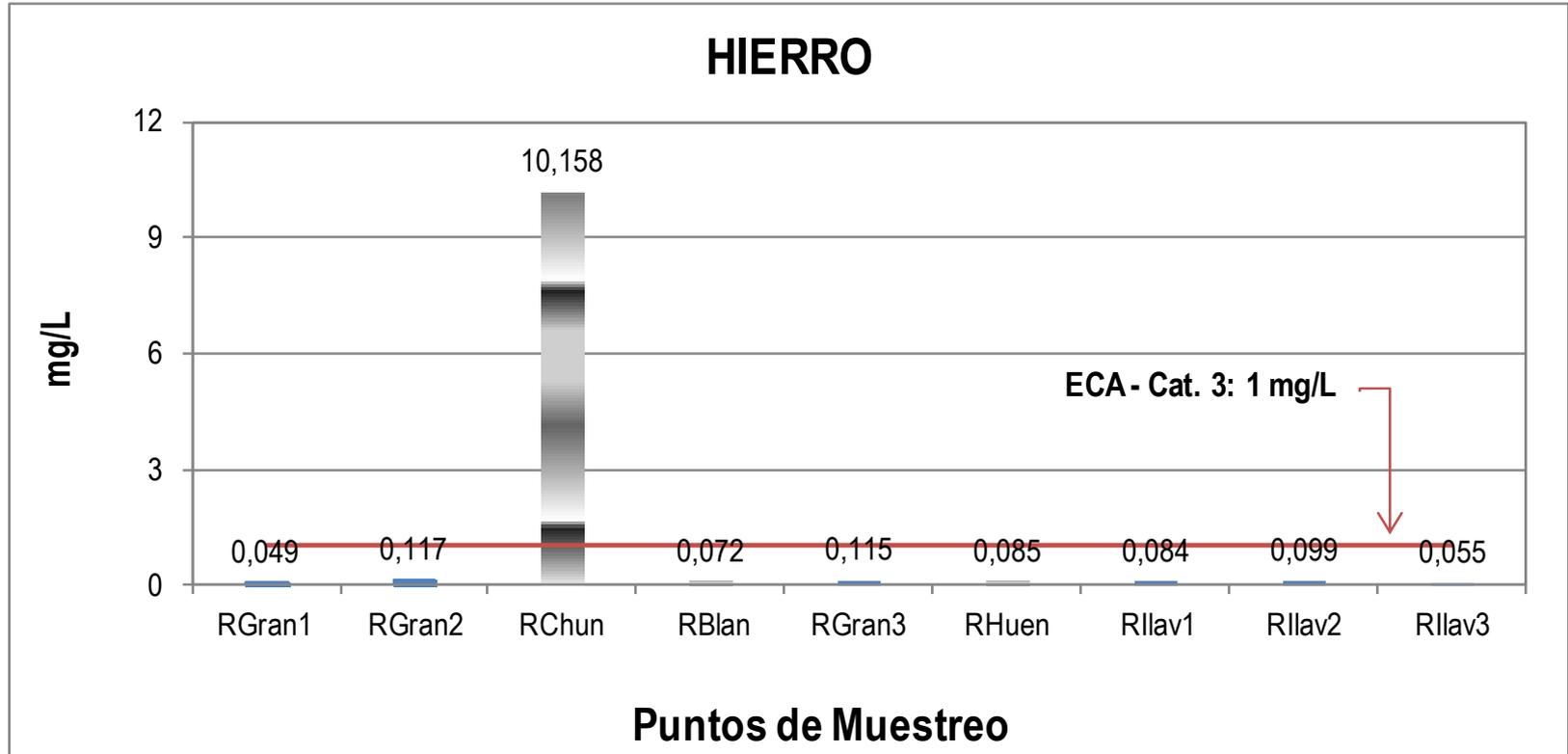
## ➤ CUENCA DEL RÍO ILAVE



- El río Chungurune **se encuentra** afectado ligeramente por **Cobalto** (sobrepasa el valor del ECA-agua de la Cat. 3).

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

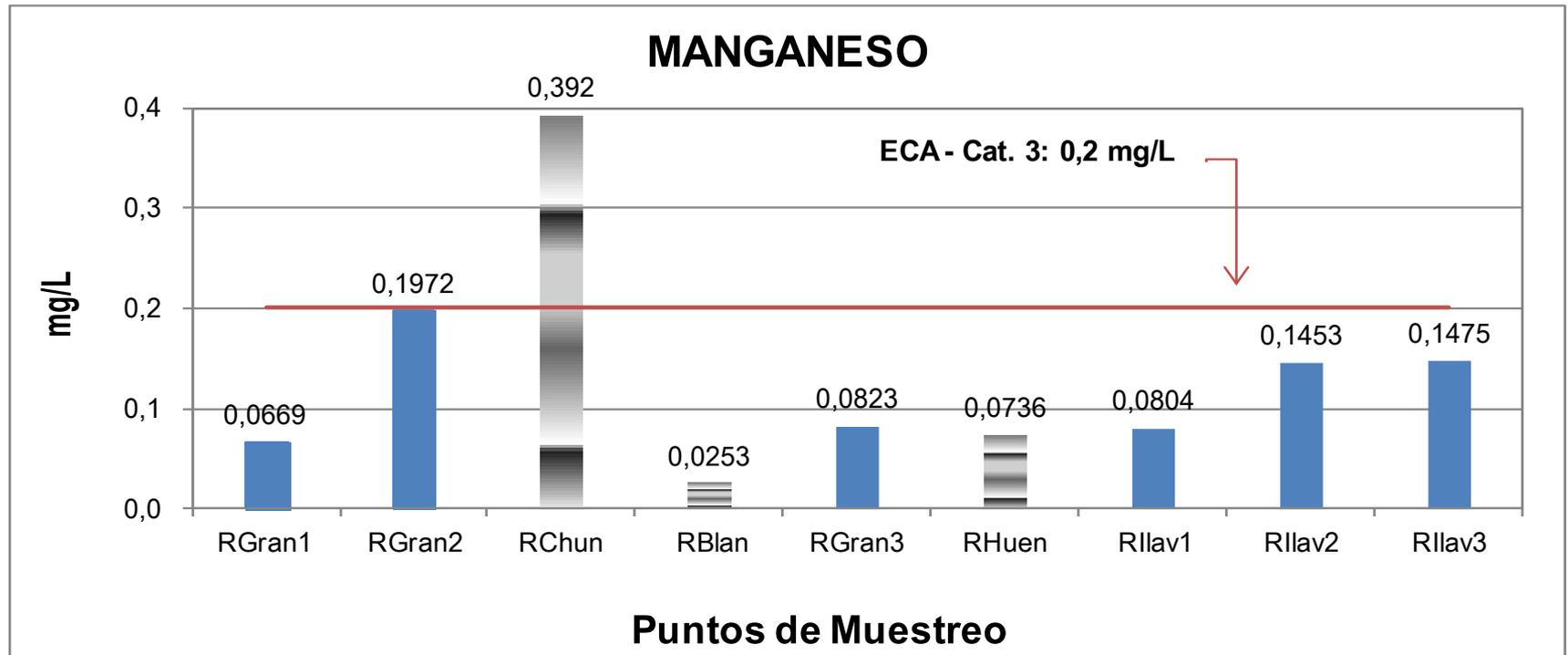
## ➤ CUENCA DEL RÍO ILAVE



➤ El río Chungurune también **se encuentra** afectado por **Hiero**.

# INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

## ➤ CUENCA DEL RÍO ILAVE



➤ El río Chungurune se encuentra afectado por **Manganeso**.

# Conclusiones

---

- Las aguas de los ríos de la cuenca llave tienen características alcalinas a excepción del río Chungurune (agua ácida).
- En la cuenca del río llave, el río Chungurune se encuentra afectado por aluminio, cobalto hierro y manganeso.
- En la sub cuenca Huenque, el río Llusta esta afectado ligeramente por arsénico, El río Chilisaya por hierro, y el río Santa Rosa por manganeso. Las aguas de los ríos de esta subcuenca también presentan características alcalinas a excepción del río Santa Rosa (agua ácida).

**GRACIAS**



Autoridad Nacional del Agua