

## **RÍO SAN JUAN**

El río San Juan se localiza en el departamento de Pasco. La Ley General de Aguas faculta a la Autoridad Sanitaria, DIGESA, la vigilancia de los recursos hídricos. En este sentido, se han establecido 06 estaciones a lo largo del río San Juan. La Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de Pasco es la entidad encargada de las tomas de muestras y los análisis se efectúan en los laboratorios de la DIGESA.

### **Estaciones**

Las estaciones consideradas son:

<b>Estación</b>	<b>Descripción</b>
E-01	Vinchuscancha.
E-02	Estación de bombeo N° 1, Yurajhuanca, Cerro de Pasco.
E-04	Puente Los Angeles, Sacra Familia, después de vertimiento.
E-04A	400 m aguas arriba descarga concentradora Sociedad Minera El Brocal
E-04B	200 m aguas arriba de confluencia con quebrada Huachuacaja.
E-06	100 m aguas abajo de quebrada Huachuacaja.

### **Clasificación**

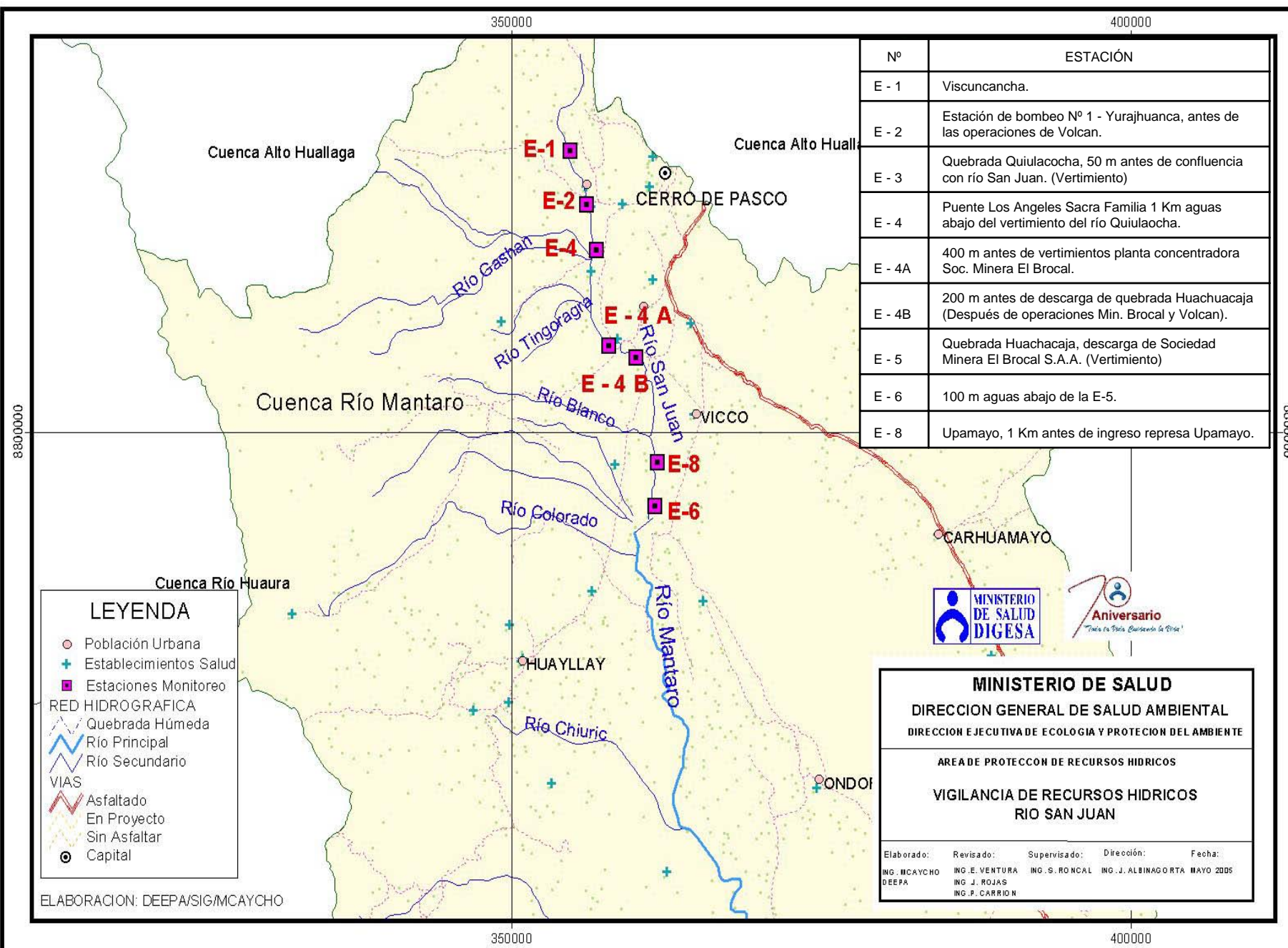
De la evaluación de actividades desarrolladas en la cuenca y de sus características ambientales, las aguas del río San Juan deben ser clasificadas por tramos, como:

- **Clase II :** Abastecimiento doméstico con tratamiento (coagulación, sedimentación y cloración), en las dos primeras estaciones.
- **Clase III:** Aguas para riego de vegetales crudos y bebidas de animales.

### **Evaluación**

Los resultados de la evaluación de riesgos en el río San Juan del 2004 nos indican que:

- En la mayoría de las estaciones no existe riesgo de contaminación por cadmio, cromo y zinc; en tanto que el plomo tiene riesgo moderado en las 4 últimas estaciones, riesgo alto en E-04 y ningún riesgo en las restantes; el cobre presenta ningún riesgo en E-01, E-02 y E-4B, riesgo alto en E-04 y el restante moderado.



**MONITOREO DEL RÍO SAN JUAN - 2004**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES POR PARÁMETRO EN ESTACIONES**

CRITERIOS DE RIESGO (Método del Percentil)	
<b>NINGUNO</b>	El percentil 90 es menor o igual al valor límite de la Ley General de Aguas (LGA).
<b>MODERADO</b>	El percentil 90 es mayor que el valor límite de LGA y la mediana es menor que el valor límite de LGA.
<b>ALTO</b>	La mediana es igual o mayor al valor límite de LGA o un resultado puntual supera más de 10 veces el valor límite LGA.
<b>PERCENTIL 90</b> Es el número que se encuentra en el lugar nonagésimo de un conjunto de números ordenados ascendentemente.	
<b>MEDIANA</b> Colocando los valores en orden creciente o decreciente, la mediana es aquel que ocupa el lugar central.	

LEY GENERAL DE AGUAS		
Clase	II	III
Valor Límite	0.01	0.05

**CADMIO (mg/L)**

MES	ESTACIÓN						
	E-01	E-02	E-04	E-04A	E-04B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	0.010	0.010	0.015	0.010	0.010	0.010	0.010
Mar-04							
Abr-04							
May-04	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Jun-04							
Jul-04	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Ago-04							
Sep-04	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN						
	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099
MÁXIMO	0.0099	0.0099	0.0150	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099
MÍNIMO	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099
PERC. 90	0.0099	0.0099	0.0135	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099
PROMEDIO	0.0099	0.0099	0.0112	0.0099	0.0099	0.0099	0.0099
MUESTRAS	4	4	4	4	4	4	4
DESV. STD.	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>
CLASE	II		III				

LEY GENERAL DE AGUAS		
Clase	II	III
Valor Límite	1.0	0.50

**COBRE (mg/L)**

MES	ESTACIÓN						
	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	0.005	0.005	0.450	0.075	0.203	0.300	0.700
Mar-04							
Abr-04							
May-04	0.005	0.005	0.485	0.794	0.495	0.599	0.176
Jun-04							
Jul-04	0.005	0.042	0.813	0.086	0.057	0.096	0.066
Ago-04							
Sep-04	0.005	0.005	2.866	0.410	0.266	0.195	0.302
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADÍSTICA	ESTACIÓN						
	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	0.0050	0.0050	0.6490	0.2480	0.2345	0.2475	0.2390
MÁXIMO	0.0050	0.0420	2.8660	0.7940	0.4950	0.5990	0.7000
MÍNIMO	0.0050	0.0050	0.4500	0.0750	0.0570	0.0960	0.0660
PERC. 90	0.0050	0.0309	2.2501	0.6788	0.4263	0.5093	0.5806
PROMEDIO	0.0050	0.0143	1.1535	0.3413	0.2553	0.2975	0.3110
MUESTRAS	4	4	4	4	4	4	4
DESV. STD.	0.0000	0.0185	1.1533	0.3395	0.1822	0.2176	0.2767
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>ALTO</b>	<b>MOD</b>	<b>NING</b>	<b>MOD</b>	<b>MOD</b>
CLASE	II		III				

LEY GENERAL DE AGUAS		
Clase	II	III
Valor Límite	0.05	1.0

### CROMO (mg/L)

MES	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Mar-04							
Abr-04							
May-04	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Jun-04							
Jul-04	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Ago-04							
Sep-04	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADISTICA	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499
MÁXIMO	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499
MÍNIMO	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499
PERC. 90	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499
PROMEDIO	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499	0.0499
MUESTRAS	4	4	4	4	4	4	4
DESV. STD.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>
CLASE	II		III				

CWQG - Guía Referencial		
Clase	Cons.	Riego
Valor Límite	0.30	5.0

### HIERRO (mg/L)

MES	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	0.174	0.288	520.000	3.550	2.175	2.750	4.125
Mar-04							
Abr-04							
May-04	0.045	0.038	3.842	0.434	0.274	1.198	1.637
Jun-04							
Jul-04	0.074	0.777	5.154	0.281	0.409	1.903	0.569
Ago-04							
Sep-04	0.109	1.028	0.332	0.862	0.484	0.557	0.418
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADISTICA	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	0.0915	0.5325	4.4980	0.6480	0.4465	1.5505	1.1030
MÁXIMO	0.1740	1.0280	520.0	3.5500	2.1750	2.7500	4.1250
MÍNIMO	0.0450	0.0380	0.3320	0.2810	0.2740	0.5570	0.4180
PERC. 90	0.1545	0.9527	365.5462	2.7436	1.6677	2.4959	3.3786
PROMEDIO	0.1005	0.5327	132.3320	1.2818	0.8355	1.6020	1.6873
MUESTRAS	4	4	4	4	4	4	4
DESV. STD.	0.0555	0.4508	258.4533	1.5320	0.8972	0.9423	1.7133
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>
CLASE	Consumo humano		Riego				

CWQG - Guía Referencial		
Clase	Cons.	Riego
Valor Límite	0.05	0.2

### MANGANESO (mg/L)

MES	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	0.025	0.025	4.650	1.025	1.075	1.200	3.200
Mar-04							
Abr-04							
May-04	0.025	0.025	4.024	46.255	1.358	0.566	0.842
Jun-04							
Jul-04	0.025	0.025	22.057	1.741	1.056	1.769	1.586
Ago-04							
Sep-04	0.025	0.025	1.936	0.245	23.006	20.913	3.232
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADISTICA	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	0.0250	0.0250	4.3370	1.3830	1.2165	1.4845	2.3930
MÁXIMO	0.0250	0.0251	22.0570	46.2550	23.0060	20.9130	3.2320
MÍNIMO	0.0250	0.0250	1.9360	0.2450	1.0560	0.5660	0.8420
PERC. 90	0.0250	0.0251	16.8349	32.9008	16.5116	15.1698	3.2224
PROMEDIO	0.0250	0.0250	8.1668	12.3165	6.6238	6.1120	2.2150
MUESTRAS	4	4	4	4	4	4	4
DESV. STD.	0.0000	0.0001	9.3326	22.6339	10.9224	9.8796	1.1952
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>
CLASE	Consumo humano		Riego				

LEY GENERAL DE AGUAS		
Clase	II	III
Valor Límite	0.05	0.10

**PLOMO (mg/L)**

MES	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	0.025	0.025	1.029	0.058	0.034	0.034	0.083
Mar-04							
Abr-04							
May-04	0.025	0.025	0.078	0.025	0.025	0.025	0.025
Jun-04							
Jul-04	0.025	0.025	1.936	0.245	0.429	0.169	0.123
Ago-04							
Sep-04	0.025	0.025	0.606	0.025	0.025	0.025	0.025
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADISTICA	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	0.0250	0.0250	0.8175	0.0415	0.0295	0.0295	0.0540
MÁXIMO	0.0250	0.0250	1.9360	0.2450	0.4290	0.1690	0.1230
MÍNIMO	0.0250	0.0250	0.0780	0.0250	0.0250	0.0250	0.0250
PERC. 90	0.0250	0.0250	1.6639	0.1889	0.3105	0.1285	0.1110
PROMEDIO	0.0250	0.0250	0.9123	0.0883	0.1283	0.0633	0.0640
MUESTRAS	4	4	4	4	4	4	4
DESV. STD.	0.0000	0.0000	0.7856	0.1057	0.2005	0.0706	0.0479
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>ALTO</b>	<b>MOD</b>	<b>MOD</b>	<b>MOD</b>	<b>MOD</b>
CLASE	II		III				

LEY GENERAL DE AGUAS		
Clase	II	III
Valor Límite	5	25

**ZINC (mg/L)**

MES	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	0.038	0.038	3.950	1.050	0.725	0.875	2.225
Mar-04							
Abr-04							
May-04	0.038	0.038	1.769	0.219	0.203	0.438	0.599
Jun-04							
Jul-04	0.102	0.038	1.936	0.151	0.161	0.304	0.303
Ago-04							
Sep-04	0.038	0.038	0.351	0.117	0.047	0.039	0.060
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADISTICA	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	0.0380	0.0380	1.8525	0.1850	0.1820	0.3710	0.4510
MÁXIMO	0.1020	0.0380	3.9500	1.0500	0.7250	0.8750	2.2250
MÍNIMO	0.0380	0.0380	0.3510	0.1170	0.0470	0.0390	0.0600
PERC. 90	0.0828	0.0380	3.3458	0.8007	0.5684	0.7439	1.7372
PROMEDIO	0.0540	0.0380	2.0015	0.3843	0.2840	0.4140	0.7968
MUESTRAS	4	4	4	4	4	4	4
DESV. STD.	0.0320	0.0000	1.4809	0.4459	0.3013	0.3492	0.9773
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>
CLASE	II		III				

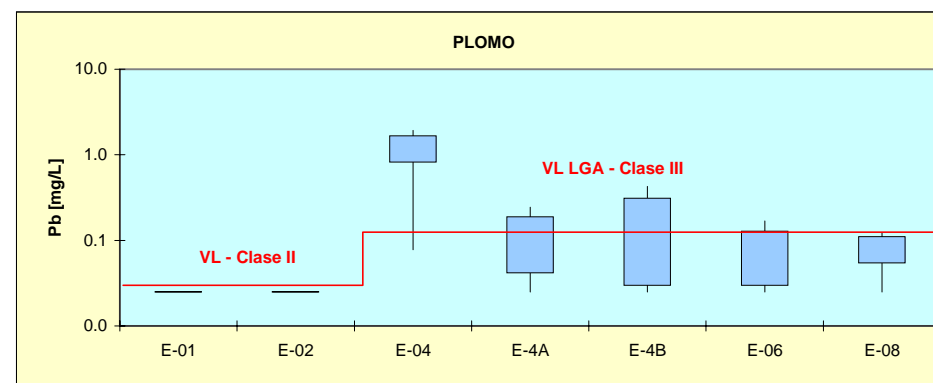
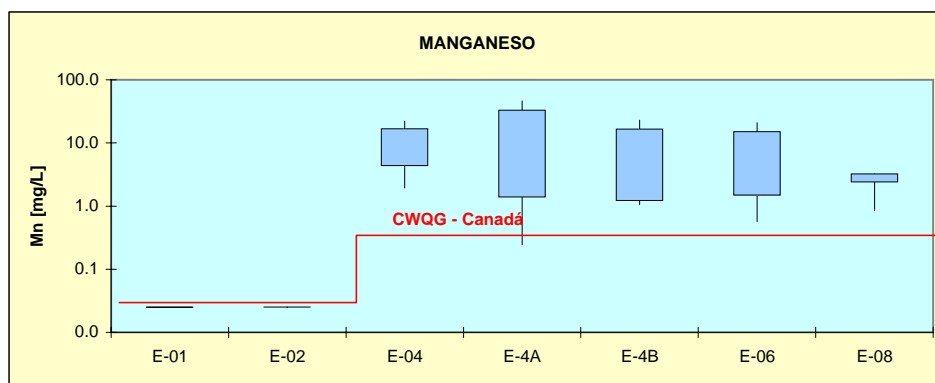
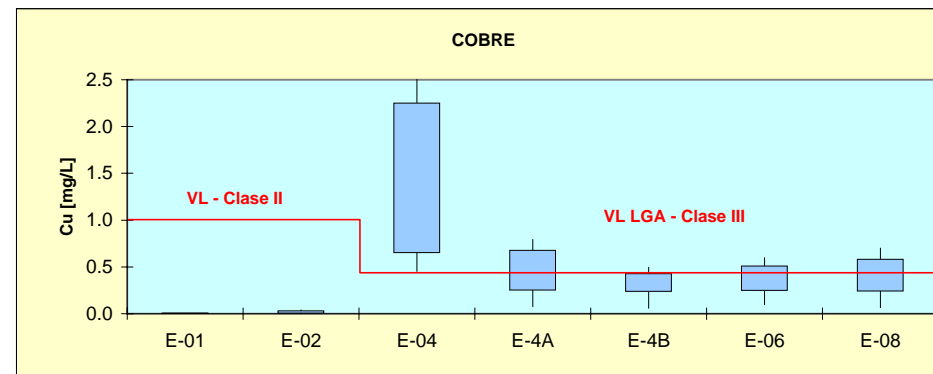
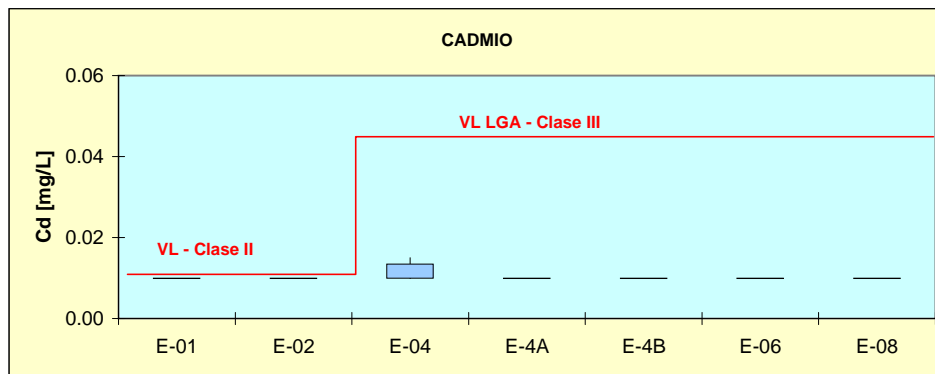
LEY GENERAL DE AGUAS		
Clases II y III	Inf	Sup
Valor Límite	6	9

**pH**

MES	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Ene-04							
Feb-04	8.10	7.70	7.30	7.90	8.00	7.60	7.90
Mar-04							
Abr-04							
May-04	8.40	8.30	7.30	8.20	8.20	7.40	7.60
Jun-04							
Jul-04	7.90	7.80	7.50	8.10	8.40	7.90	8.00
Ago-04							
Sep-04							
Oct-04							
Nov-04							
Dic-04							

ESTADISTICA	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
MEDIANA	8.100	7.800	7.300	8.100	8.200	7.600	7.900
MÁXIMO	8.400	8.300	7.500	8.200	8.400	7.900	8.000
MÍNIMO	7.900	7.700	7.300	7.900	8.000	7.400	7.600
PERC. 90	8.340	8.200	7.460	8.180	8.360	7.840	7.980
PROMEDIO	8.133	7.933	7.367	8.067	8.200	7.633	7.833
MUESTRAS	3	3	3	3	3	3	3
DESV. STD.	0.252	0.321	0.115	0.153	0.200	0.252	0.208
<b>RIESGO</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>	<b>NING</b>
CLASE	II		III				

## EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL RÍO SAN JUAN - 2004



### LEYENDA

**E-01** : Vinchuscancha.

**E-02** : Estación de bombeo N° 1, Yurajhuanca, Cerro de Pasco.

**E-04** : Puente Los Angeles, Sacra Familia, después de vertimiento.

**E-4A** : 400 m aguas arriba descarga concentradora Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

**E-4B** : 200 m aguas arriba de confluencia con quebrada Huachuacaja.

**E-06** : 100 m aguas abajo de quebrada Huachuacaja.

**E-08** : Un Km aguas arriba de represa Upamayo.

Los valores límite de **Fe y Mn** no considerados en LGA.

**Toma de muestras:** DESA Pasco (2004).

**Análisis:** Laboratorio DIGESA.

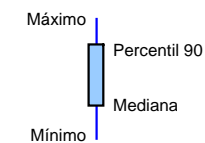
**VL LGA:** Valor límite de Ley General de Aguas.

**Clase II:** Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración, aprobados por el MINSA.

**Clase III:** Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

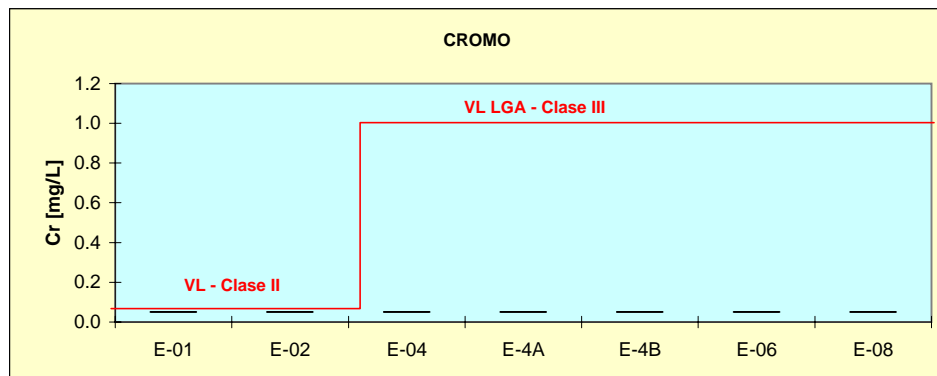
**CWQG** : Canadian Water Quality Guidelines .

Guías de Calidad de Agua Canadiense - Aguas crudas para riego.

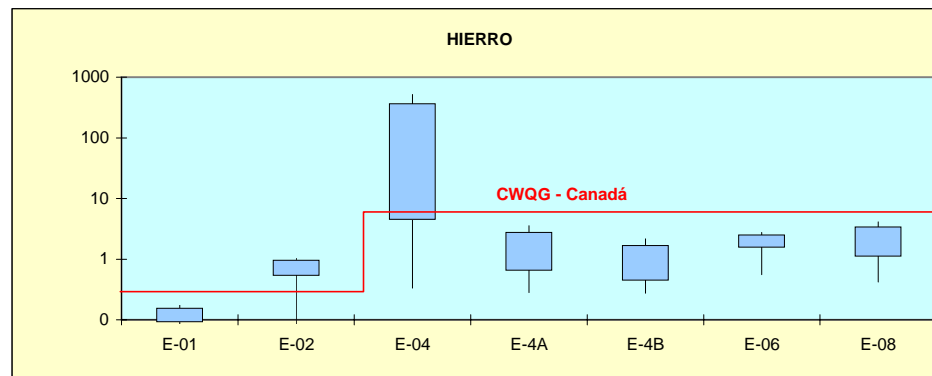




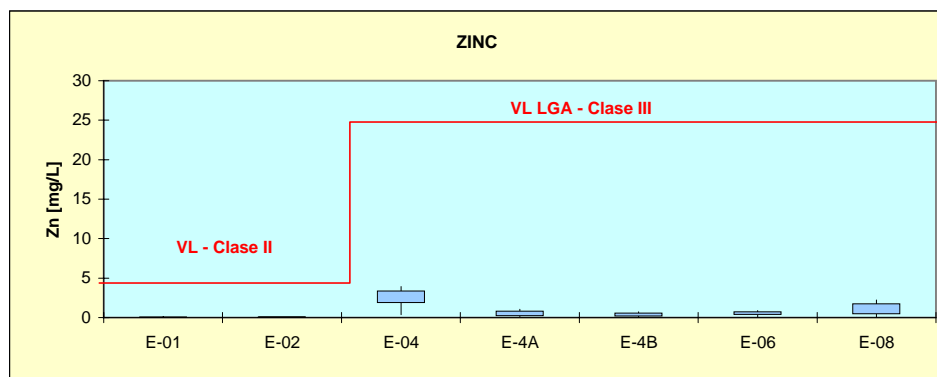
## EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL RÍO SAN JUAN - 2004



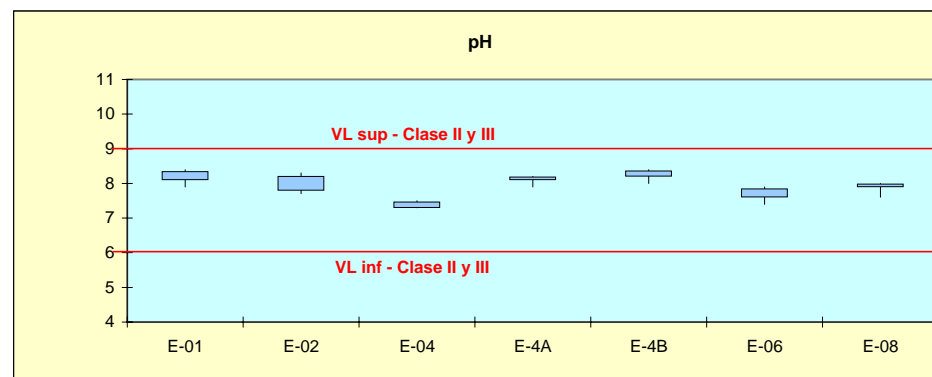
Estación	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Riesgo	NING	NING	NING	NING	NING	NING	NING



Estación	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Riesgo	NING	ALTO	ALTO	NING	NING	NING	NING



Estación	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Riesgo	NING	NING	NING	NING	NING	NING	NING



Estación	E-01	E-02	E-04	E-4A	E-4B	E-06	E-08
Riesgo	NING	NING	NING	NING	NING	NING	NING

### LEYENDA

**E-01** : Vinchuscancha.

**E-02** : Estación de bombeo N° 1, Yurajhuanca, Cerro de Pasco.

**E-04** : Puente Los Angeles, Sacra Familia, después de vertimiento.

**E-4A** : 400 m aguas arriba descarga concentradora Sociedad Minera El Brocal S.A.A.

**E-4B** : 200 m aguas arriba de confluencia con quebrada Huachuacaja.

**E-06** : 100 m aguas abajo de quebrada Huachuacaja.

**E-08** : Un Km aguas arriba de represa Upamayo.

Los valores límite de **Fe y Mn** no considerados en LGA.

**Toma de muestras:** DESA Pasco (2004).

**Análisis:** Laboratorio DIGESA.

**VL LGA:** Valor límite de Ley General de Aguas.

**Clase II:** Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración, aprobados por el MINSA.

**Clase III:** Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.

**CWQG** : Canadian Water Quality Guidelines .

Guías de Calidad de Agua Canadiense - Aguas crudas para riego.

