

**CARACTERIZACION FISICO – QUIMICA DEL RIO HUASCO
AREAS DE VIGILANCIA ANTEPROYECTO NORMA AGUA
SUPERFICIAL CUENCA RIO HUASCO**

INFORME FINAL

2010



*Instituto de Investigaciones
Científicas Y Tecnológicas*



**Centro de Estudios del Medio Ambiente
Casilla 240 – Copiapó – Chile
Fono – Fax: 56 – 52 – 206780**



Universidad de Atacama

Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas – IDICTEC

Avenida Copayapu # 485 - Fono/Fax 56 52 206780, Casilla 240 - Copiapó - Chile

CARACTERIZACION FISICO – QUIMICA DEL RIO HUASCO AREAS DE VIGILANCIA ANTEPROYECTO NORMA AGUA SUPERFICIAL CUENCA RIO HUASCO

EDUARDO PESENTI CASTILLO
Jefe de Proyecto

WASHINGTON SILVA BRUNA
Director



CARACTERIZACION FISICO – QUIMICA DEL RIO HUASCO AREAS DE VIGILANCIA ANTEPROYECTO NORMA AGUA SUPERFICIAL CUENCA RIO HUASCO

Informe Final

I. ANTECEDENTES GENERALES

Actualmente se encuentra en elaboración el anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Huasco (NSCA), en el marco de la Ley de Bases del Medio Ambiente y con los procedimientos que fija el D.S. 93 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, "Reglamento para dictación de normas de calidad ambiental y de emisión".

Las Normas Secundarias de Calidad Ambiental son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

El Anteproyecto de Normas que actualmente ha finalizado la etapa de consulta pública considera normar los cauces de aguas superficiales de las Subcuenca del Río El Tránsito, Subcuenca del Río El Carmen, y Subcuenca del Río Huasco. Este Anteproyecto no incluyó normas para aguas lénticas, lagunas o embalses, dado que el comportamiento hidrodinámico de estos cuerpos de agua opera de un modo distinto a como funciona un curso de agua.

Este Anteproyecto considera 12 áreas de vigilancia, que se inician desde la parte alta de la cuenca tanto por la subcuenca del Tránsito como por la subcuenca del Carmen. En este sentido, luego de junta del Carmen, lugar donde confluyen el Río Tránsito y el Río Carmen, se han definido las áreas de vigilancia HU-01, HU-02 y HU-03, todas insertas en el tramo del Río denominado Huasco. Cada una de estas áreas de vigilancia cuenta con una estación o punto de monitoreo, que para este tramo pertenecen a la Dirección General de Aguas, desde las cuales se obtuvo los resultados de los monitoreos para conformar la línea base para elaborar el anteproyecto de norma.

En este anteproyecto el área de vigilancia HU-01 corresponde al área cuyos extremos son la confluencia de los ríos Tránsito y Carmen hasta el inicio del



embalse Santa Juana. HU-02 corresponde al tramo que va desde la salida del embalse Santa Juana hasta la descarga de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Vallenar. HU-03 corresponde al tramo que va desde la descarga de la planta de tratamiento de aguas servidas de Vallenar hasta el inicio del Humedal de Huasco.

Respecto al tramo HU-01, los valores de los parámetros del área de vigilancia denominada HU-01 fueron determinados por el promedio ponderado de las áreas de vigilancia aguas arriba de esta, es decir se promedió entre los valores de monitoreos del área de vigilancia del Río Carmen con el Río Tránsito, ya que no existían resultados de monitoreos que cumplieran con requisitos tales como cantidad como continuidad. En virtud de esto, es necesario comenzar a generar datos de monitoreos en esta área, a fin de posteriormente modificar este tramo cuando corresponda legalmente revisar dicha norma.

Respecto al tramo denominado HU-02, en el desarrollo del anteproyecto surgió la inquietud de conocer la calidad del agua después de la salida del embalse, ya que la Dirección General de Aguas monitorea en el sector del puente en Vallenar, esto es a unos 20 km. aguas abajo del embalse. Por este motivo el Comité Operativo, consideró importante contar con antecedentes de calidad del agua a la Salida del embalse para evaluar si este ha tenido algún efecto en la concentración de algunos parámetros aguas abajo y su efecto en la sustentabilidad de la norma en el tiempo.

Respecto al tramo denominado HU-03, aún cuando se definió una sola área de vigilancia desde el tramo de la salida de la planta de aguas servidas de Vallenar hasta el inicio del humedal, se analizó y concluyó la necesidad de crear otra nueva área de vigilancia, es decir HU-03 sería dividida en dos partes, la nueva parte correspondería al tramo que iría desde la salida de la planta de tratamiento de aguas servidas de Freirina hasta el inicio del humedal. Esta área no fue creada porque no se contaba con monitoreos en dicho tramo, motivo por el cual se ha definido que es imprescindible comenzar a generar datos para modificar la norma cuando corresponda realizarlo.

Los resultados de los monitoreos serán de gran utilidad ya sea para mejorar el actual anteproyecto de la norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas Continentales Superficiales de la Cuenca del Río Huasco, o como información de referencia para algunas áreas de vigilancia en la que no se cuenta con información generada por el sector público, y que a futuro será la base de datos para incluir nuevas áreas de vigilancia cuando proceda legalmente modificar dicha norma.



II. MUESTREO Y MÉTODOS DE ANÁLISIS

El muestreo se realizó los días 23 de Junio, 5 de Agosto, 27 de Octubre y 25 de Noviembre de 2010, correspondiendo a las campañas de otoño, invierno y primavera (dos campañas) respectivamente.

Los lugares de muestreo son los siguientes:

- Aguas abajo de la confluencia de los ríos Tránsito y Carmen (junta del Carmen), en el sector denominado "Chepica", cuyas coordenadas son 348475 E y 6823911 N. Identificado como **HCO-1**.
- Aguas abajo del embalse Santa Juana , en el sector Chañar blanco, cuyas coordenadas son: 334261 E y 6830475 N. Identificado como **HCO-2**.
- Aguas abajo de la descarga de aguas servidas de la planta de tratamiento de aguas servidas de Vallenar, cuyas coordenadas son: 334261 E y 6830475 N. Identificado como **HCO-3**.
- Aguas debajo de la descarga de aguas servidas de la Planta de tratamiento de aguas servidas de Freirina, cuyas coordenadas son: 294435 E y 6845270 N. Identificado como **HCO-4**.

Las muestras de agua fueron tomadas en las respectivas estaciones de monitoreo de acuerdo a lo señalado en NCh 411/1 Of 96, NCh 411/2 Of 96 y NCh 411/6 Of 98.

Para evitar su alteración durante el traslado a los laboratorios las muestras fueron convenientemente preservadas según su destino, de acuerdo a lo indicado en NCh 411/3 Of 96 y Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.



Los métodos analíticos usados fueron los siguientes:

Parámetro	Metodología
Aluminio	3111 D Standard Methods
Amonio	4500-NH3 F Standard Methods
Arsénico	3114 B Standard Methods
Cloruros	4500-Cl B Standard Methods
Cobre	3111 B Standard Methods
Conductividad Eléctrica	2510 B Standard Methods
DBO5	NCh 2313/5 Of 2005
O2 Disuleto	4500-O G Standard Methods
Hierro	3111 B Standard Methods
Manganeso	3111 B Standard Methods
Molibdeno	3111 D Standard Methods
N-Nitrato	4500 N-Nitrato D Standard Methods
N-Nitrito	4500 N.Nitrito B Standard Methods
pH	4500-H+ B Standard Methods
Sodio	3111 B Standard Methods
Sólidos Totales Disueltos	2540 D Standard Methods
Sólidos Sedimentables	2540 F Standard Methods
Sulfato	4500 SO4 D Standard Methods

III. RESULTADOS

Anexados a este informe se encuentran los informes de análisis números 402, 403, 404, 405, 483, 484, 485, 486, 612, 613, 614, 615, 670, 671, 672 y 673 (2010) del IDICTEC, que corresponden respectivamente a los resultados de los análisis físico químicos de las muestras de agua de los distintos puntos de control del Río Huasco.

Las Muestras están identificadas según la siguiente nomenclatura:

HCO X-Y

Donde: X es el número de la campaña.
Y es el número de la estación de muestreo.

Copiapó, Diciembre de 2010.



CERTIFICADO DE ANALISIS N°402/2010
 QPR-51001-LAR

Fecha : 07/07/2010 OT. N° 45
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Agua de Rio
 Fecha de Muestreo : 23/06/2010
 Fecha de Recepción : 24/06/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco

CA/CP 5100 LAR:

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO1 - 1
Alumina	mg/L	0,237
Amonio	mg/l	<0,1
Arsenico	mg/L	0,0020
Cloruro	mg/l	15
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,880
DRB ₅	mg/l	1
O ₂ Disuelto	mg O ₂ /L	8,30
Hierro	mg/L	<0,010
Manganeso	mg/l	0,022
Molibdono	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	6,02
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	1,36
Nitrato	mgNO ₂ /L	0,01
Nitrato	mgN-NO ₂ /l	0,003
pH		8,20
Sodio	mg/L	22,3
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	628
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	290
Temperatura	°C	11,5

Nota : Los resultados son válidos sólo para las muestras recibidas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Washington Silva Bruna
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

WOS

1007 - Anexo 16 - Archivo Evaluación



CERTIFICADO DE ANALISIS N°403/2010
 QPR-S1001-LAR

Fecha : 07/07/2010 OT. N° 45
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Rio
 Fecha de Muestreo : 23/06/2010
 Fecha de Recepción : 24/06/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco

CA/CP-S1001-LAR

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO1 - 2
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/l	<0,1
Arsénico	mg/L	0,0034
Cloruro	mg/L	19
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,841
DBO ₅	mg/L	1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	9,23
Hierro	mg/l	<0,010
Manganeso	mg/L	0,006
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	3,06
Nitroto	mgN-NO ₂ /l	0,69
Nitrito	mgNO ₂ /L	0,01
Nitrato	mgN-NO ₃ /l	0,003
pH		8,15
Sodio	mg/L	27
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	647
Sólidos Suspendidos	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	304
Temperatura	°C	15,1

Nota : Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 IDICTEC
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

Los
 IDICTEC

© 2007 Universidad de Atacama IDICTEC



CERTIFICADO DE ANALISIS. N°404/2010
 QPR-51001-LAR

Fecha : 07/07/2010 OT. N° 43
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de R'io
 Fecha de Muestreo : 23/06/2010
 Fecha de Recepción : 24/06/2010
 Lugar de Muestreo : R'io Huasco

CA(2F-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA HCO1 - 3
Aluminio	mg/l	0,10
Amonio	mg/L	0,13
Arsénico	mg/L	0,0025
Carbono	mg/L	67
Cobre	mg/L	0,011
Conductividad Eléctrica	mS/cm	1,376
DBO ₅	mg/L	10
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	7,26
Fierro	mg/L	<0,010
Manganeso	mg/l	0,011
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	7,38
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	1,67
Nitrito	mgNO ₂ /L	1,60
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,487
pH	...	7,95
Sodio	mg/L	119
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	983
Sólidos Sedimentables	ml/d.ltr	<0,5
Sulfato	mg/L	425
Temperatura	°C	16,0

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras receptoras en IDICTEC,
 y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
 WASHINGTON SIEVE BRUNA
 Director

1003
 L. Alvarado



CERTIFICADO DE ANALISIS N°405/2010
 QPR-01001-LAR

Fecha : 07/07/2010 OT. N° 45
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Agua de Río
 Fecha de Muestreo : 23/06/2010
 Fecha de Recepción : 24/06/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco

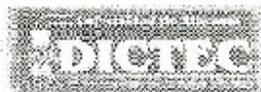
QPR-01001-LAR

ANÁLISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO1 - 4
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	<0,1
Arsénico	mg/L	0,0021
Cloruro	mg/l	329
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	2,74
DDO ₂	mg/l	4
O ₂ Disuelto	mg O ₂ /L	11,24
Hierro	mg/L	<0,010
Manganeso	mg/L	0,033
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrito	mgNO ₂ /L	13,40
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	3,03
Nitrato	mgNO ₃ /l	0,10
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	0,030
pH	.....	6,72
Sodio	mg/L	292
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2000
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	760
Temperatura	°C	15,8

Nota : - Los resultados son válidos solo para las muestras recibidas en IDICTEC,
 y los antecedentes son responsabilidad del solicitante

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 IDICTEC
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

veo
 01 de Julio, 2010



CERTIFICADO DE ANALISIS N°483/2010
 QPR 51001 LAR

Fecha : 25/03/2010 OT. N° 52
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Rio
 Fecha de Muestreo : 05/08/2010
 Fecha de Recepción : 06/08/2010
 Lugar de Muestreo : Rio Huasco.

CAIQP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO2 - 1
Aluminio	mg/L	0,27
Amonio	mg/L	<0,1
Arsénico	mg/L	0,0023
Cloruro	mg/L	18
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,887
DBO ₅	mg/L	<1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	7,89
Hierro	mg/L	0,069
Manganeso	mg/L	0,033
Moibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	0,2258
Nitrito	mgNO ₂ /L	0,01
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,003
pH	.....	7,31
Sodio	mg/l	25,3
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	603
Sólidos Secimentables	ml./hr	<0,5
Sulfato	mg/L	281
Temperatura	°C	11,3

Nota : Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS
 IDICTEC
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

WOS

D.P. Labruno - Analista de Muestras



CERTIFICADO DE ANALISIS N°484/2010
 QPR-51001-LAR

Fecha : 25/08/2010 OT. N° 52
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Rio
 Fecha de Muestreo : 05/08/2010
 Fecha de Recepción : 06/08/2010
 Lugar de Muestreo : Rio Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO2 - 2
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	<0,1
Arsénico	mg/L	0,0030
Cloruro	mg/L	20
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,867
DBC ₅	mg/L	1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	8,78
Hierro	mg/L	<0,010
Manganeso	mg/L	0,008
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	<1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	<0,2258
Nitrito	mgNO ₂ /L	<0,01
Nitrito	mgN-NO ₂ /l	<0,003
pH	...	7,45
Sodio	mg/L	30,4
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	610
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	293
Temperatura	°C	14,4

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

Washington Silva Bruna
 Director



CERTIFICADO DE ANALISIS N°485/2010
 QPR-51001-LAR

Fecha : 25/08/2010 OT. N° 52
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 05/08/2010
 Fecha de Recepción : 05/08/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

CA/QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO2 - 3
Aluminio	mg/l	<0,10
Amonio	mg/L	4,36
Arsénico	mg/L	0,0034
Cloruro	mg/L	81
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	1,550
DBO ₅	mg/L	9
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	7,85
Hierro	mg/L	0,017
Manganeso	mg/l	0,012
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgN O ₃ /L	28
Nitrato	mgN NO ₃ /L	6,322
Nitrito	mgN O ₂ /L	2,4
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,73
pH	.....	7,62
Sodio	mg/L	144
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1061
Sólidos Sedimentables	ml /hr	<0,5
Sulfato	mg/L	470
Temperatura	°C	18,7

Nota : - Los resultados son válidos sólo para las muestras receptorizadas en IDICTEC,
 y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

Handwritten signature

Centro de Estudios del Medio Ambiente

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 D rector



CERTIFICADO DE ANALISIS N°486/2010
 QPR-51001-LAR

Fecha : 26/08/2010 CT. N° 52
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Agua de Río
 Fecha de Muestreo : 05/08/2010
 Fecha de Recepción : 06/08/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco

CA/OP-5-00-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO2 - 4
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	0,15
Arsénico	mg/L	0,0031
Cloruro	mg/L	337
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	2,730
DDO _e	mg/L	1
O ₂ Disuelto	mg O ₂ /L	11,32
Hierro	mg/L	<0,010
Manganeso	mg/L	0,027
Mercurio	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /l	2
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	0,4516
Nitrito	mgNO ₂ /L	0,04
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,012
pH	.....	8,48
Sodio	mg/L	316
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1981
Sólidos Sedimentables	ml / l / hr	<0,5
Sulfato	mg/L	773
Temperatura	°C	16,3

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

Lab. Laboratorio de Aguas Residuales

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director



CERTIFICADO DE ANALISIS N°612/2010
 QPR-51001-LAR

Fecha : 08/11/2010 OT. N° 80
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 27/10/2010
 Fecha de Recepción : 28/10/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO3 - 1
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	<0,1
Arsénico	mg/L	<0,0020
Cloruro	mg/L	20
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,999
DBO ₅	mg/L	<1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	8,78
Hierro	mg/L	0,012
Manganeso	mg/L	0,015
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	0,226
Nitrito	mgNO ₂ /L	0,01
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	3 x 10 ⁴
pH	.....	8,04
Sodio	mg/L	35,5
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	714
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	333
Temperatura	°C	18,9

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

C.C/ Laboratorio, Archivo Secretaria

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

CERTIFICADO DE ANALISIS N°613/2010

QPR-51001-LAR

Fecha : 08/11/2010 **OT. N°** 80
Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
Tipo de Muestra : Aguas de Río
Fecha de Muestreo : 27/10/2010
Fecha de Recepción : 28/10/2010
Lugar de Muestreo Río Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO3 - 2
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	0,16
Arsénico	mg/L	0,0030
Cloruro	mg/L	17
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,859
DBO ₅	mg/L	<1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	12,02
Hierro	mg/L	<0,010
Manganeso	mg/L	0,005
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	<1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	<0,226
Nitrito	mgNO ₂ /L	<0,01
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	<3 x 10 ⁴
pH	.....	8,15
Sodio	mg/L	29,2
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	589
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	293
Temperatura	°C	16

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

C. C/ Laboratorio, Archivo Secretaria

WASHINGTON SILVA BRUNA

Director



CERTIFICADO DE ANALISIS N°614/2010

QPR-51001-LAR

Fecha : 08/11/2010 OT. N° 80
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 27/10/2010
 Fecha de Recepción : 28/10/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

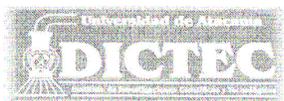
CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO3 - 3
Aluminio	mg/L	0,10
Amonio	mg/L	0,44
Arsénico	mg/L	0,0036
Cloruro	mg/L	80
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	1,544
DBO ₅	mg/L	12
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	9,06
Hierro	mg/L	0,066
Manganeso	mg/L	0,009
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	5
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	1,13
Nitrito	mgNO ₂ /L	2,38
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,723
pH	.....	7,80
Sodio	mg/L	157,4
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1021
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	462
Temperatura	°C	25

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

[Signature]
 C.C/ Laboratorio, Archivo Secretaria

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director



CERTIFICADO DE ANALISIS N°615/2010

Fecha : 08/11/2010 OT. N° 80
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 27/10/2010
 Fecha de Recepción : 28/10/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO3 - 4
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	<0,10
Arsénico	mg/L	0,0035
Cloruro	mg/L	357
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	2,80
DBO ₅	mg/L	5
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	8,30
Hierro	mg/L	0,016
Manganeso	mg/L	0,020
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	<1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	<0,226
Nitrito	mgNO ₂ /L	0,24
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,073
pH	.....	8,18
Sodio	mg/L	289,8
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1982
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	787
Temperatura	°C	24,5

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

C. C. Laboratorio

C. C/ Laboratorio, Archivo Secretaría



CERTIFICADO DE ANALISIS N°670/2010

Fecha : 09/12/2010 OT. N° 91
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 25/11/2010
 Fecha de Recepción : 26/11/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO4 - 1
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	<0,10
Arsénico	mg/L	0,0020
Cloruro	mg/L	21
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	1,024
DBO ₅	mg/L	<1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	6,53
Hierro	mg/L	0,012
Manganeso	mg/L	0,011
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	0,2258
Nitrito	mgNO ₂ /L	<0,01
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	<0,0030
pH	.....	7,63
Sodio	mg/L	28,3
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	692
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	330
Temperatura	°C	21

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director


 IDICTEC

C.C/ Laboratorio, Archivo Secretaría



CERTIFICADO DE ANALISIS N°671/2010

Fecha : 09/12/2010 OT. N° 91
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 25/11/2010
 Fecha de Recepción : 26/11/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO4 - 2
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	<0,10
Arsénico	mg/L	0,0036
Cloruro	mg/L	21
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	0,886
DBO ₅	mg/L	<1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	7,87
Hierro	mg/L	0,013
Manganeso	mg/L	0,004
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	<1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	<0,2258
Nitrito	mgNO ₂ /L	<0,01
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	<0,0030
pH	.....	7,99
Sodio	mg/L	25,13
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	584
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	286
Temperatura	°C	17,2

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC, y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS
 IDICTEC
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

C.C/ Laboratorio, Archivo Secretaría





CERTIFICADO DE ANALISIS N°672/2010

Fecha : 09/12/2010 OT. N° 91
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 25/11/2010
 Fecha de Recepción : 26/11/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO4 - 3
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	11,7
Arsénico	mg/L	0,0039
Cloruro	mg/L	92
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	1,70
DBO ₅	mg/L	7
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	8,23
Hierro	mg/L	0,040
Manganeso	mg/L	0,005
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	7
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	1,5806
Nitrito	mgNO ₂ /L	3,25
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,989
pH	.....	7,86
Sodio	mg/L	155
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1111
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	489
Temperatura	°C	24

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC,
 y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS
 IDICTEC
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

C.C/ Laboratorio, Archivo Secretaría



CERTIFICADO DE ANALISIS N°673/2010

Fecha : 09/12/2010 OT. N° 91
 Solicitante : COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
 Tipo de Muestra : Aguas de Río
 Fecha de Muestreo : 25/11/2010
 Fecha de Recepción : 26/11/2010
 Lugar de Muestreo : Río Huasco.

CA(QP-5100-LAR)

ANALISIS	UNIDAD	MUESTRA
		HCO4 - 4
Aluminio	mg/L	<0,10
Amonio	mg/L	0,7
Arsénico	mg/L	0,0044
Cloruro	mg/L	408
Cobre	mg/L	<0,010
Conductividad Eléctrica	mS/cm	3,03
DBO ₅	mg/L	<1
O ₂ Disuelto	mgO ₂ /L	7,56
Hierro	mg/L	0,030
Manganeso	mg/L	0,015
Molibdeno	mg/L	<0,025
Nitrato	mgNO ₃ /L	<1
Nitrato	mgN-NO ₃ /L	<0,2258
Nitrito	mgNO ₂ /L	8,26
Nitrito	mgN-NO ₂ /L	0,1065
pH	.....	8,26
Sodio	mg/L	324
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	2134
Sólidos Sedimentables	mL/L/hr	<0,5
Sulfato	mg/L	810
Temperatura	°C	26

Nota : - Los resultados son validos sólo para las muestras recepcionadas en IDICTEC,
 y los antecedentes son responsabilidad del solicitante.

UNIVERSIDAD DE ATACAMA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS
 WASHINGTON SILVA BRUNA
 Director

[Handwritten Signature]

C.C/ Laboratorio, Archivo Secretaria