



## 1 ANEXO B: CALIDAD DEL AGUA

En este apartado se presentan las tablas con los valores guías de calidad del agua para bebida según recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S) del año 1995.

**Tabla 1: Calidad bacteriológica del agua potable**

Organismos	Valor guía
Toda el agua de bebida	
<i>E. coli</i> o bacterias coliformes termorresistentes <sup>b,c</sup>	No deben ser detectables en ninguna muestra de 100 mL.
Agua tratada que llega al sistema de distribución	
<i>E. coli</i> o bacterias coliformes	No deben ser detectables en ninguna muestra de 100 mL.
Termorresistentes <sup>b</sup>	No deben ser detectables en ninguna muestra de 100 mL.
Total de bacterias coliformes	
Agua tratada que se halla en el sistema de distribución	
<i>E. coli</i> o bacterias coliformes	No deben ser detectables en ninguna muestra de 100 mL.
Termorresistentes <sup>b</sup>	No deben ser detectables en ninguna muestra de 100 mL. En el caso de los grandes sistemas de abastecimiento, cuando se examinen suficientes muestras, deberán estar ausentes en 95% de las muestras tomadas durante cualquier período de 12 meses.
Total de bacterias coliformes	



**Tabla 2: Sustancias y parámetros del agua potable que pueden provocar quejas de los consumidores**

	Concentraciones que provoquen quejas de los consumidores	Razones de las quejas de los consumidores
<b>Parámetros físicos</b>		
color	15 UCVb	apariciencia
sabor y olor	-	deben ser aceptables
temperatura	-	debe ser aceptable
turbiedad	5 UNTc	Apariciencia; para que la desinfección final sea eficaz, mediana de la turbiedad < 1 UNT, muestra única < 5 UNT
<b>Componentes inorgánicos</b>		
aluminio	0,2 mg/L	depósitos, cloración
amoniaco	1,5 mg/L	olor y sabor
cloruro	250 mg/L	sabor, corrosión
cobre	1 mg/L	manchas en la ropa lavada y las instalaciones de fontanería (valor guía provisional basado en criterios sanitarios: 2 mg/L)
dureza	-	gran dureza: incrustaciones, formación de espuma baja dureza: posible corrosión
hierro	0,3 mg/L	manchas en la ropa lavada y las instalaciones de fontanería
manganeso	0,1 mg/L	manchas en la ropa lavada y las instalaciones de fontanería (valor guía provisional basado en criterios sanitarios: 0,5 mg/L)
oxígeno disuelto	-	efectos indirectos
pH	-	pH bajo: corrosión pH alto: sabor, sensación jabonosa preferiblemente < 8,0 para que la desinfección con cloro sea eficaz
sodio	200 mg/L	sabor
sulfato	250 mg/L	sabor, corrosión
sulfuro de hidrógeno	0,05 mg/L	olor y sabor
total de sólidos		
disueltos	1000 mg/L	sabor
zinc	3 mg/L	apariciencia, sabor
<b>componentes orgánicos</b>		
tolueno	24-170 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 700 mg/L)
xileno	20-1.800 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 500 mg/L)
etilbenceno	2-200 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 300 mg/L)
estireno	4-2.600 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 20 mg/L)
monoclorobenceno	10-120 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 300 mg/L)
1,2-diclorobenceno	1-10 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 1.000 mg/L)
1,4-diclorobenceno	0,3-30 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 300 mg/L)
Triclorobencenos (total)	5-50 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 20 mg/L)
Detergentes sintéticos	-	Espuma, sabor, olor
<b>Desinfectantes y sus productos secundarios</b>		
Cloro	600-1.000 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 5 mg/L)
Clorofenoles		
2-clorofenol	0,1-10 µg/L	sabor, olor
2,4-diclorofenol	0,3-40 µg/L	sabor, olor
2,4,6-triclorofenol	2-300 µg/L	olor, sabor (valor guía basado en criterios sanitarios: 200 mg/L)

**Tabla 3: Desinfecciones**

Desinfectantes	Valor guía	Observaciones
monocloramina	3(mg/L)	
di- y tricloramina		NDS
cloro	5(mg/L)	ASO. Para que la desinfección sea eficaz, debe haber una concentración residual de cloro libre > 0,5 mg/L después de 30 minutos de contacto, por lo menos, a un pH < 8,0
dióxido de cloro		No se ha establecido un valor guía debido a la rápida descomposición del dióxido de cloro y a que el valor guía para el clorito protege suficientemente contra la posible toxicidad del dióxido de cloro
yodo		NDS

**Tabla 4: Productos Secundarios**

Productos secundarios de desinfectantes	Valor guía (µg/L)	Observaciones
bromato	25b (P)	para un riesgo adicional de 7x10-5
clorato	200 (P)	NDS
clorito		
clorofenoles		
2-clorofenol		NDS
2,4-diclorofenol		NDS
2,4,6-triclorofenol	200b	para un riesgo adicional de 10-5, ASO
formaldehído	900	
MX		NDS
trihalometanos		La suma de las razones entre la concentración de cada uno y su respectivo valor guía no debe superar la unidad
bromoformo	100	
dibromoclorometano	100	
bromodichlorometano	60b	para un riesgo adic. de 10-5
cloroformo	200b	para un riesgo adic. de 10-5
ácidos acéticos clorados		
ácido monocloroacético		NDS
ácido dicloroacético	50 (P)	
ácido tricloroacético	100	
hidrato de cloral (tricloroacetaldehído)	10 (P)	
cloroacetona		NDS

**Tabla 5: Sustancias químicas de importancia para la salud presentes en el agua potable**

Observaciones	Valor guía (mg/L)	
	antimonio	0,005 (P) <sup>a</sup>
arsénico	0,01 <sup>b</sup> (P)	Para un riesgo adicional de cáncer de la piel de $6 \times 10^{-4}$
Bario	0,7	
Berilio		NDS <sup>c</sup>
Boro	0,3	
cadmio	0,003	
cianuro	0,07	
Cobre	2 (P)	ASO <sup>d</sup>
Cromo	0,05 (P)	
fluoruro	1,5	Al establecer normas nacionales, se deben tener en cuenta las condiciones climáticas, la cantidad de agua consumida y la ingesta procedente de otras fuentes
manganeso	0,5 (P)	
mercurio (total)	0,001	
molibdeno	0,07	
níquel	0,02	
nitrito (NO <sub>2</sub> -)	3 (P)	La suma de las razones entre la concentración de cada uno y su respectivo valor guía no debe sobrepasar la unidad
nitrito (NO <sub>3</sub> -)	50	
Plomo	0,01	Se reconoce que no toda el agua se ajustará inmediatamente al valor guía; entretanto, deberán aplicarse todas las demás medidas recomendadas para reducir la exposición total al plomo
selenio	0,01	
Uranio		NDS

**Tabla 6: Componentes Orgánicos**

Observaciones	Valor guía ( $\mu\text{g/L}$ )	
Alcanos clorados		
Tetracloruro de carbono	2	
diclorometano	20	
1,1-dicloroetano		NDS
1,2-dicloroetano	30b	para un riesgo adicional de 10-5
1,1,1-tricloroetano	2000(P)	
Etenos clorados		
Cloruro de vinilo	5b	para un riesgo adicional de 10-5
1,1-dicloroetano	30	
1,2-dicloroetano	50	
tricloroetano	70(P)	
tetracloroetano	40	
Hidrocarburos aromáticos		
Benceno	10b	para un riesgo adicional de 10-5
Tolueno	700	ASO
Xilenos	500	ASO
etilbenceno	300	ASO
Estireno	20	ASO
benzo[a]pireno	0,7b	para un riesgo adicional de 10-5
Bencenos clorados		
monoclorobenceno	300	ASO
1,1-diclorobenceno	1	ASO
1,3-diclorobenceno		NDS
1,4-diclorobenceno	300	ASO
triclorobencenos (total)	20	ASO
Diversos		
adipato de di(2-etilhexilo)	80	
ftalato de di(2-etilhexilo)	8	
acrilamida	0,5b	para un riesgo adicional de 10-5
epiclorhidrina	0,4 (P)	
hexaclorobutadieno	0,6	
ácido edético (EDTA)	200 (P)	
ácido nitrilotriacético	200	
dialquilos de estaño		NDS
óxido de tributilestaño	2	

**Tabla 7: Plaguicidas**

Observaciones	Valor guía (µg/L)	
	alacloro	20b
aldicarb	10	
aldrín/dieldrín	0,03	
atrazina	2	
bentazona	30	
carbofurano	5	
clordano	0,2	
clortolurón	30	
DDT	2	
1,2-dibromo		
3-cloropropano	1b	para un riesgo adicional de 10-5
2,4-D	30	
1,2-dicloropropano	20 (P)	
1,3-dicloropropano		NDS
1,3-dicloropropeno	20b	para un riesgo adicional de 10-5
Dibromuro de etileno		NDS
heptacloro y heptacloropóxido	0,03	
hexaclorobenceno	1b	para un riesgo adicional de 10-5
isoproturón	9	
lindano	2	
MCPA	2	
metoxicloro	20	
metolacloro	10	
molinato	6	
pendimetalina	20	
pentaclorofenol	9 (P)	
permetrina	20	
propanil	20	
piridato	100	
simazina	2	
trifluralina	20	
Herbicidas clorofenóxidos disntintos del 2,4-D y el MCPA		
2,4-DB	90	
dicloroprop	100	
fenoprop	9	
MCPB		NDS
mecoprop	10	
2,4,5-T	9	





**Tabla 8: Componentes inorgánicos**

Observaciones	Valor guía (mg/L)	
	antimonio	0,005 (P) <sup>a</sup>
arsénico	0,01b(P)	Para un riesgo adicional de cáncer de la piel de $6 \times 10^{-4}$
bario	0,7	
berilio		NDS <sup>c</sup>
boro	0,3	
cadmio	0,003	
cianuro	0,07	
cobre	2 (P)	ASO <sup>d</sup>
cromo	0,05 (P)	
fluoruro	1,5	Al establecer normas nacionales, se deben tener en cuenta las condiciones climáticas, la cantidad de agua consumida y la ingesta proveniente de otras fuentes
manganeso	0,5	ASO
mercurio (total)	0,001	
molibdeno	0,07	
níquel	0,02	
nitrito (NO <sub>2</sub> )	3 (P)	La suma de las razones entre la concentración de cada uno y su respectivo valor guía no debe sobrepasar la unidad
nitrito (NO <sub>2</sub> )	3 (P)	
plomo	0,01	
selenio	0,01	
uranio		NDS



A continuación se adjuntan los análisis realizados a algunos de los pozos existentes en el año 2005 lo que luego derivaron en la anulación de las tomas en los pozos E.Cartos y Monserrat. El pozo Malvinas es el único que se encuentra en funcionamiento actualmente.

**Figura 1: Análisis Pozo Malvinas**

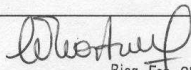

Centro de Química Aplicada - Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Córdoba

Informe Técnico N°0501134		Página 1 de 4		
<b>Cliente:</b>	ANDRES RODRÍGUEZ – UNC			
<b>Dirección:</b>	LABORATORIO HIDRÁULICA – CIUDAD UNIVERSITARIA			
<b>Tipo de Muestra:</b>	AGUA DE POZO			
<b>Identificación de la Muestra</b>	MALVINAS ARGENTINAS			
<b>Responsable del Muestreo</b>	CLIENTE			
<b>Fecha de Recepción</b>	25/01/05	<b>Fecha de Finalización de/los ensayo/s:</b> 17/02/05		
Resultados				
Parámetro Ensayado	Método Utilizado	Resultado	Unidad de Medida	Límite Tolerable
Alcalinidad Total	APHA 2320 B	296	mg/l	Máx. 600
Alcalinidad de Carbonatos	APHA 2320 B	<1,0	mg/l	
Alcalinidad de Bicarbonatos	APHA 2320 B	296	mg/l	
Amonio	ASTM D 1426-89	0,14	mg/l	Máx. 0.20
Arsénico	APHA <sup>1</sup> 3500-As	<0,01	mg/l	Máx. 0.2
Cloro Residual	APHA 4500-Cl G	<0,05	mg/l	Ausencia
Cloruro	APHA 4500-ClB	42	mg/l	Máx. 900
Fluoruro	O.S.N. ,Ep. 50351-DL-68	0,16	mg/l	Máx. 2.0
Hierro	O.S.N. Ep. 50351-DL-69	<0,1	mg/l	Máx. 5.0
Nitrato	APHA 4500-NO <sub>3</sub> B	40	mg/l	Máx. 45.0
Nitrito	APHA 4500-NO <sub>2</sub> B	<0,02	mg/l	Máx. 0.1
pH	ASTM D 1249-84 Meth. B	7,5+0,1	Unidades de pH	6.5 - 8.5
Sulfato	ASTM D 516-90	16	mg/l	Máx. 600
Dureza	ASTM D 1126-86	310	mg/l	Máx. 400
Sólidos Disueltos Totales	APHA 2540 B	474	mg/l	Máx. 500
Calcio	APHA 3500-Ca B	112	mg/l	
Conductividad	ASTM D 1125-91 Meth. A	770	µS/cm	
Magnesio	APHA 3500-Mg B	19	mg/l	
Sodio	APHA 4500-Na B	41	mg/l	
Turbiedad	ASTM D1889-88a	3,4	NTU	
Manganeso	APHA 3500-Mn B	<0,05	mg/l	
Potasio	APHA 2540 B	14	mg/l	

**Información Adicional:** APHA: American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed.19. APHA<sup>1</sup>: American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed.17. ASTM: Annual Book of ASTM Standards, Volume 11.01, Water. C.A.A.: Código Alimentario Argentino  
El parámetro Color no pudo ser medido por no disponer al momento del estándar requerido por el Método de ensayo

**Fecha de Emisión: Córdoba, 21 de febrero de 2005**

**Fin del Informe**

**Nota 1:** Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El Solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

**Nota 2:** El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.



**Nota 3:** CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable del muestreo.

Facultad de Cs. Químicas - Medina Allende esq. Haya de La Torre - Ciudad Universitaria 5000 - Córdoba - Argentina  
Tel./Fax: +54 351 4334162 / 4130 - Web: www.cequimap.com.ar - E-mail: info@cequimap.com.ar





Figura 2: Análisis Pozo Monserrat

Centro de Química Aplicada - Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Córdoba

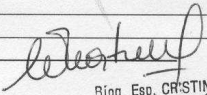
Informe Técnico N°0501134		Página 3 de 4		
<b>Cliente:</b>	ANDRES RODRÍGUEZ – UNC			
<b>Dirección:</b>	LABORATORIO HIDRÁULICA – CIUDAD UNIVERSITARIA			
<b>Tipo de Muestra:</b>	AGUA DE POZO			
<b>Identificación de la Muestra</b>	MONSERRAT			
<b>Responsable del Muestreo</b>	CLIENTE			
<b>Fecha de Recepción</b>	25/01/05	<b>Fecha de Finalización de/los ensayo/s:</b> 17/02/05		
Resultados				
Parámetro Ensayado	Método Utilizado	Resultado	Unidad de Medida	Límite Tolerable
Alcalinidad Total	APHA 2320 B	294	mg/l	Máx. 600
Alcalinidad de Carbonatos	APHA 2320 B	<1,0	mg/l	
Alcalinidad de Bicarbonatos	APHA 2320 B	294	mg/l	
Amonio	ASTM D 1426-89	0,11	mg/l	Máx. 0.20
Arsénico	APHA <sup>1</sup> 3500-As	<0,01	mg/l	Máx. 0.2
Cloro Residual	APHA 4500-Cl G	<0,05	mg/l	Ausencia
Cloruro	APHA 4500-ClB	41	mg/l	Máx. 900
Fluoruro	O.S.N., Ep. 50351-DL-68	0,19	mg/l	Máx. 2.0
Hierro	O.S.N. Ep. 50351-DL-69	<0,1	mg/l	Máx. 5.0
Nitrato	APHA 4500-NO <sub>3</sub> B	41,9	mg/l	Máx. 45.0
Nitrito	APHA 4500-NO <sub>2</sub> B	<0,02	mg/l	Máx. 0.1
pH	ASTM D 1249-84 Meth. B	8,0±0,1	Unidades de pH	6.5 - 8.5
Sulfato	ASTM D 516-90	18	mg/l	Máx. 600
Dureza	ASTM D 1126-86	310	mg/l	Máx. 400
Sólidos Disueltos Totales	APHA 2540 B	462	mg/l	Máx. 500
Calcio	APHA 3500-Ca B	112	mg/l	
Conductividad	ASTM D 1125-91 Meth. A	777	µS/cm	
Magnesio	APHA 3500-Mg B	21	mg/l	
Sodio	APHA 4500-Na B	39	mg/l	
Turbiedad	ASTM D1889-88a	3,8	NTU	
Manganeso	APHA 3500-Mn B	<0,05	mg/l	
Potasio	APHA 2540 B	14	mg/l	

**Información Adicional:** APHA: American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed.19. APHA<sup>1</sup>: American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed.17. ASTM: Annual Book of ASTM Standards, Volume 11.01, Water. C.A.A.: Código Alimentario Argentino


El parámetro Color no pudo ser medido por no disponer al momento del estándar requerido por el Método de ensayo

**Fecha de Emisión: Córdoba, 21 de febrero de 2005**

Fin del Informe



Bióg Esp. CRISTINA MARTINEZ  
COORDINADORA ÁREA AGUA  
CEQUIMAP



**Nota 1:** Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El Solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

**Nota 2:** El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

**Nota 3:** CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable del muestreo.



Facultad de Cs. Químicas - Medina Allende esq. Haya de La Torre - Ciudad Universitaria 5000 - Córdoba - Argentina  
Tel./Fax: +54 351 4334162 / 4130 - Web: www.cequimap.com.ar - E-mail: info@cequimap.com.ar

ANEXO B: Calidad del Agua





Figura 3: Análisis E.Cartos

Centro de Química Aplicada - Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Córdoba

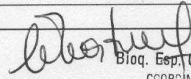
Informe Técnico N°0501134		Página 4 de 4		
<b>Cliente:</b>	ANDRES RODRÍGUEZ – UNC			
<b>Dirección:</b>	LABORATORIO HIDRÁULICA – CIUDAD UNIVERSITARIA			
<b>Tipo de Muestra:</b>	AGUA DE POZO			
<b>Identificación de la Muestra</b>	EDMUNDO “CARTOS”			
<b>Responsable del Muestreo</b>	CLIENTE			
<b>Fecha de Recepción</b>	25/01/05	<b>Fecha de Finalización de/los ensayo/s:</b> 17/02/05		
Resultados				
Parámetro Ensayado	Método Utilizado	Resultado	Unidad de Medida	Límite Tolerable
Alcalinidad Total	APHA 2320 B	351	mg/l	Máx. 600
Alcalinidad de Carbonatos	APHA 2320 B	<1,0	mg/l	
Alcalinidad de Bicarbonatos	APHA 2320 B	351	mg/l	
Amonio	ASTM D 1426-89	0,18	mg/l	Máx. 0.20
Arsénico	APHA <sup>1</sup> 3500-As	<0,01	mg/l	Máx. 0.2
Cloro Residual	APHA 4500-Cl G	<0,05	mg/l	Ausencia
Cloruro	APHA 4500-Cl B	43	mg/l	Máx. 900
Fluoruro	O.S.N. ,Ep. 50351-DL-68	0,41	mg/l	Máx. 2.0
Hierro	O.S.N. Ep. 50351-DL-69	<0,1	mg/l	Máx. 5.0
Nitrato	APHA 4500-NO <sub>3</sub> B	65,7	mg/l	Máx. 45.0
Nitrito	APHA 4500-NO <sub>2</sub> B	<0,02	mg/l	Máx. 0.1
pH	ASTM D 1249-84 Meth. B	7,3±0,1	Unidades de pH	6.5 - 8.5
Sulfato	ASTM D 516-90	42	mg/l	Máx. 600
Dureza	ASTM D 1126-86	370	mg/l	Máx. 400
Sólidos Disueltos Totales	APHA 2540 B	580	mg/l	Máx. 500
Calcio	APHA 3500-Ca B	124	mg/l	
Conductividad	ASTM D 1125-91 Meth. A	950	µS/cm	
Magnesio	APHA 3500-Mg B	27	mg/l	
Sodio	APHA 4500-Na B	50	mg/l	
Turbiedad	ASTM D1889-88a	4,2	NTU	
Manganeso	APHA 3500-Mn B	<0,05	mg/l	
Potasio	APHA 2540 B	14	mg/l	

**Información Adicional:** APHA: American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed.19. APHA<sup>1</sup>: American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed.17. ASTM: Annual Book of ASTM Standards, Volume 11.01, Water. C.A.A.: Código Alimentario Argentino

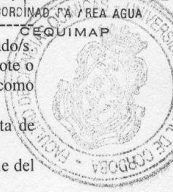
El parámetro Color no pudo ser medido por no disponer al momento del estándar requerido por el Método de ensayo

**Fecha de Emisión: Córdoba, 21 de febrero de 2005**

Fin del Informe



Bloq. 601 CRISTINA MARTINEZ  
COORDINADORA AREA AGUA  
CEQUIMAP



**Nota 1:** Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El Solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

**Nota 2:** El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

**Nota 3:** CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable del muestreo.

Facultad de Cs. Químicas - Medina Allende esq. Haya de La Torre - Ciudad Universitaria 5000 - Córdoba - Argentina  
Tel./Fax: +54 351 4334162 / 4130 - Web: www.cequimap.com.ar - E-mail: info@cequimap.com.ar

ANEXO B: Calidad del Agua