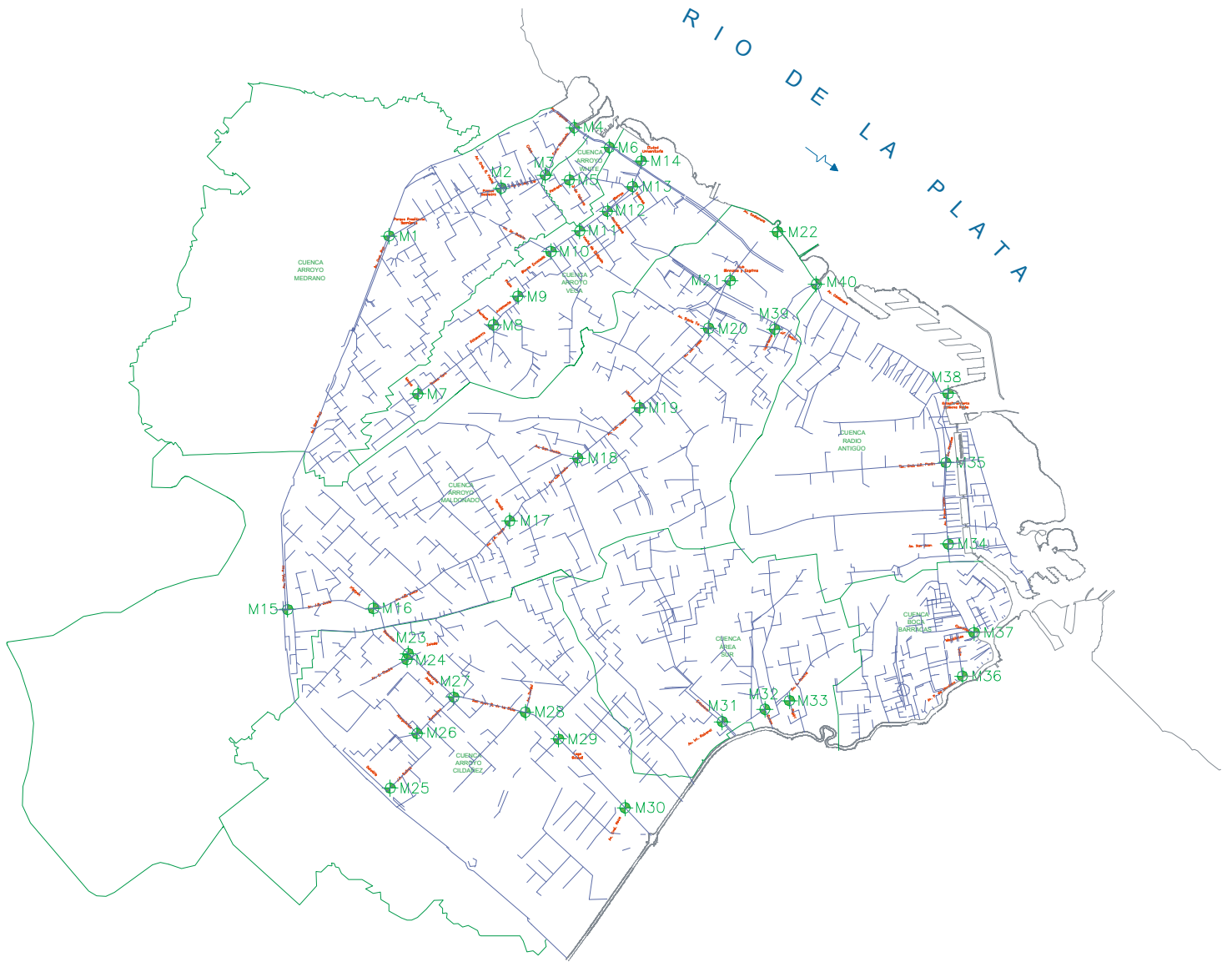


## **ANEXO 3.A**



RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	23	24	26	27
QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS	Día	07/08/01	07/08/01	07/08/01	07/08/01
DE AGUAS	Hora	09:30	10:15	11:50	10:50
<b>Agresividad al hierro y al hormigón</b>					
pH		6,64	6,95	6,53	7,02
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	12,7	8,4	37,0	29,0
Sulfuros (S <sup>-</sup> )	mg/l	0,72	< 0,05	5,40	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	111	14,1	382	22,0
Dureza total	mg/l	125	94	208	268
Calcio (Ca)	mg/l	32	29	55	75
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	67	65	31	79
Cloruros (Cl)	mg/l	76	40	186	177
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	290	113	475	288
Sólidos Solubles totales	mg/k	786	358	1211	1023
Índice de Langelier (25°C)		- 0,81	- 1,03	- 0,59	- 0,15
<b>Contaminantes</b>					
Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	518	39	1222	102
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	222	5	332	30
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	19	< 1	72	1
Hidrocarburos	mg/l	3	< 1	18	< 1
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	9	0,1	18	< 0,1
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	9	0,1	21	< 0,1
Cianuros	mg/l	0,009	0,01	0,026	0,009
Fenoles	mg/l	0,054	< 0,010	0,116	< 0,010
Detergentes	mg/l	4,58	0,97	0,39	0,50
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	0,01	0,01	< 0,01	0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	< 0,005	0,018	0,015	0,037
<b>Pesticidas organoclorados y organofosforados</b>					
DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Análisis Bacteriológico</b>					
Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	9,4x10 <sup>7</sup>	3,7x10 <sup>6</sup>	6,0x10 <sup>7</sup>	1,9x10 <sup>7</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,4x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	6,4x10 <sup>4</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(-)	(+)	(+)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(-)	(+)	(+)	(+)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	28	29	30	31
QUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS	Día	07/08/01	07/08/01	07/08/01	08/08/01
DE AGUAS	Hora	13:50	14:30	15:40	09:00

#### Agresividad al hierro y al hormigón

pH		6,8	6,94	7,01	7,24
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	25,9	32,6	24,3	18,7
Sulfuros (S <sup>=</sup> )	mg/l	0,12	1,28	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	135	36,5	29,1	8,5
Dureza total	mg/l	242	244	215	212
Calcio (Ca)	mg/l	67	59	57	58
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	mg/l	79	193	84	76
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	140	92	90	117
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	359	341	304	207
Sólidos Solubles totales	mg/k	1029	1024	813	593
Índice de Langelier (25°C)		- 0,39	-0,29	- 0,24	- 0,18

#### Contaminantes

Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	478	207	111	46
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	132	72	29	
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	16	12	1	1
Hidrocarburos	mg/l	3	2	< 1	< 1
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	6	0,2	0,1	0,1
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	9	0,6	0,2	0,1
Cianuros	mg/l	0,011	0,012	0,018	0,025
Fenoles	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Detergentes	mg/l	0,24	4,04	0,78	2,03
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	0,02	0,03	0,01	0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	0,026	0,019	< 0,018	< 0,005

#### Pesticidas organoclorados y organofosforados

DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxicloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaoxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	6,2x10 <sup>6</sup>	9,1x10 <sup>7</sup>	6,2x10 <sup>6</sup>	1,2x10 <sup>6</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,3x10 <sup>2</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(-)	(+)	(-)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(-)	(+)	(-)	(+)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	31	32	33	36
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	08/08/01	08/08/01	08/08/01	08/08/01
DE AGUAS	Hora	10:20	11:10	11:50	12:45
<b>Agresividad al hierro y al hormigón</b>					
pH		7,14	6,93	7,12	7,71
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	26,3	29,4	17,1	11,9
Sulfuros (S <sup>2-</sup> )	mg/l	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	16,6	12,5	10,0	31,6
Dureza total	mg/l	272	165	153	110
Calcio (Ca)	mg/l	64	43	41	30
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	145	113	64	68
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	253	106	42	58
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	189	199	192	210
Sólidos Solubles totales	mg/k	1153	598	464	563
Índice de Langelier (25°C)		- 0,30	- 0,67	- 0,47	0,01
<b>Contaminantes</b>					
Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	73	48	33	148
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	16	28	18	100
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	2	5	1	14
Hidrocarburos	mg/l	< 1	< 1	< 1	2
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	< 0,1	0,2	0,1	0,1
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	0,1	0,3	0,2	0,2
Cianuros	mg/l	< 0,005	0,012	0,014	0,012
Fenoles	mg/l	0,017	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Detergentes	mg/l	1,17	0,83	1,76	1,77
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,0	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	< 0,01	0,0	0,01	< 0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,0	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,00	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	< 0,005	0,03	0,029	< 0,005
<b>Pesticidas organoclorados y organofosforados</b>					
DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Análisis Bacteriológico</b>					
Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	3,9x10 <sup>6</sup>	9,1x10 <sup>5</sup>	9,2x10 <sup>6</sup>	4,7x10 <sup>6</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,4x10 <sup>3</sup>	4,6x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(-)	(+)	(-)	(-)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(-)	(+)	(-)	(-)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	37	38	40	2
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	08/08/01	08/08/01	08/08/01	09/08/01
DE AGUA	Hora	14:40	15:50	16:30	16:50

#### Agresividad al hierro y al hormigón

pH		7,45	7,47	7,45	8,79
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	10,7	22,7	19,1	NC
Sulfuros (S <sup>=</sup> )	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	29,0	58,1	46,5	53,1
Dureza total	mg/l	113	111	129	222
Calcio (Ca)	mg/l	30	27	33	55
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	mg/l	76	98	94	116
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	50	84	123	211
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	138	221	259	498
Sólidos Solubles totales	mg/k	443	663	825	1340
Índice de Langelier (25°C)		- 0,38	- 0,32	- 0,17	1,70

#### Contaminantes

Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	83	314	226	316
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	20	127	97	113
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	3	20	10	9
Hidrocarburos	mg/l	< 1	< 1	< 1	4
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	0,1	0,4	< 0,1	2,5
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	0,1	1,0	0,1	4
Cianuros	mg/l	0,012	0,011	0,013	0,042
Fenoles	mg/l	< 0,010	0,044	< 0,010	0,031
Detergentes	mg/l	0,29	6,73	6,87	1,34
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	< 0,01	0,02	0,01	< 0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,012	0,032

#### Pesticidas organoclorados y organofosforados

DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	2,0	2,1	< 0,5

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	2,1x10 <sup>6</sup>	9,0x10 <sup>6</sup>	6,0x10 <sup>6</sup>	2,1x10 <sup>5</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,4x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	6,9x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(-)	(-)	(-)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(-)	(-)	(-)	(+)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	7	8	9	10
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	09/08/01	09/08/01	09/08/01	09/08/01
DE AGUAS	Hora	15:20	14:30	13:50	12:30
<b>Agresividad al hierro y al hormigón</b>					
pH		7,26	7,02	7,03	7,28
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	6,4	22,3	29,0	22,7
Sulfuros (S <sup>-</sup> )	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	3,3	11,6	19,0	7,5
Dureza total	mg/l	96	136	178	210
Calcio (Ca)	mg/l	28	39	46	56
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	58	80	82	74
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	43	55	69	57
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	92	173	221	215
Sólidos Solubles totales	mg/k	348	504	589	593
Índice de Langelier (25°C)		- 0,76	- 0,63	- 0,44	- 0,14
<b>Contaminantes</b>					
Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	3	67	89	36
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	< 5	27	37	8
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	1	3	2	1
Hidrocarburos	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1
Cianuros	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fenoles	mg/l	< 0,010	< 0,010	0,013	< 0,010
Detergentes	mg/l	0,67	3,19	2	1,53
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	< 0,005	0,017	0,02	0,036
<b>Pesticidas organoclorados y organofosforados</b>					
DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Análisis Bacteriológico</b>					
Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	3,1x10 <sup>6</sup>	8,9x10 <sup>6</sup>	3,0x10 <sup>6</sup>	3,7x10 <sup>5</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,3x10 <sup>2</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	2,1x10 <sup>4</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(-)	(+)	(+)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(-)	(+)	(+)	(+)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	11	1	3	4
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	09/08/01	10/08/01	10/08/01	10/08/01
DE AGUAS	Hora	11:50	09:30	10:40	15:30
<b>Agresividad al hierro y al hormigón</b>					
pH		7,3	8,12	8,03	7,57
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	14,7	6,4	8,4	21,5
Sulfuros (S <sup>2-</sup> )	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,33	2,12
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	7,5	41,4	27,3	29,8
Dureza total	mg/l	196	216	232	206
Calcio (Ca)	mg/l	52	58	61	55
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	72	65	74	96
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	48	104	254	178
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	214	461	397	373
Sólidos Solubles totales	mg/k	533	943	1300	1077
Índice de Langelier (25°C)		- 0,10	1,09	0,89	0,38
<b>Contaminantes</b>					
Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	38	209	119	132
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	10	53	38	29
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	3	5	1	2
Hidrocarburos	mg/l	1	< 1	< 1	< 1
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	0,1	7,0	0,2	< 0,1
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	0,2	6,0	0,2	< 0,1
Cianuros	mg/l	< 0,005	0,018	0,006	0,005
Fenoles	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,08
Detergentes	mg/l	1,50	1,52	0,91	1,36
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	0,02	0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	0,025	0,033	0,021	0,026
<b>Pesticidas organoclorados y organofosforados</b>					
DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Análisis Bacteriológico</b>					
Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	4,2x10 <sup>5</sup>	2,1x10 <sup>5</sup>	3,7x10 <sup>6</sup>	9,1x10 <sup>6</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	9,1x10 <sup>2</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	9,3x10 <sup>3</sup>	2,1x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(-)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(-)	(+)	(+)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(-)	(+)	(+)	(+)



RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	5	13	39	6
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	10/08/01	10/08/01	10/08/01	14/08/01
DE AGUAS	Hora	12:00	14:20	16:40	10:10
<b>Agresividad al hierro y al hormigón</b>					
pH		7,00	7,48	7,15	6,53
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	26,6	12,7	13,5	14,7
Sulfuros (S <sup>-</sup> )	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	12,4	5	14,1	14,9
Dureza total	mg/l	111	163	98	45
Calcio (Ca)	mg/l	31	44	28	13
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	82	76	84	9
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	62	46	48	12
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	216	238	118	56
Sólidos Solubles totales	mg/k	570	561	417	139
Índice de Langelier (25°C)		- 0,71	- 0,02	- 0,78	- 2,06
<b>Contaminantes</b>					
Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	51	4	72	71
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	14	< 5	17	9
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	2	< 1	2	2
Hidrocarburos	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	0,2	< 0,1	0,1	1,2
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	0,2	< 0,1	0,1	1,2
Cianuros	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005
Fenoles	mg/l	< 0,010	< 0,010	0,031	< 0,010
Detergentes	mg/l	2,17	0,56	3,61	0,30
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	0,009	0,012	0,023	0,009
<b>Pesticidas organoclorados y organofosforados</b>					
DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	1,6	< 0,5	0,8	< 0,5
<b>Análisis Bacteriológico</b>					
Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	2,0x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>7</sup>	1,2x10 <sup>5</sup>	6,0x10 <sup>6</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,4x10 <sup>3</sup>	4,6x10 <sup>4</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(-)	(+)	(-)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(-)	(+)	(-)	(+)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	14	16	17	18
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	14/08/01	14/08/01	14/08/01	14/08/01
DE AGUAS	Hora	09:00	16:30	15:40	15:00
<b>Agresividad al hierro y al hormigón</b>					
pH		6,58	7,43	7,29	7,25
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	19,1	6,4	14,3	13,5
Sulfuros (S <sup>-</sup> )	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	14,9	4,1	5,0	5,8
Dureza total	mg/l	33	100	159	152
Calcio (Ca)	mg/l	11	29	48	46
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	18	56	58	38
Cloruros (Cl)	mg/l	11	36	40	43
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	70	98	160	157
Sólidos Solubles totales	mg/k	173	325	457	456
Índice de Langelier (25°C)		- 1,96	- 1,59	- 0,30	- 0,36
<b>Contaminantes</b>					
Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	46	11	8	15
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	18	6	7	< 5
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	< 1	1	< 1	1
Hidrocarburos	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cianuros	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005
Fenoles	mg/l	< 0,01	0,010	< 0,010	0,010
Detergentes	mg/l	0,54	0,17	0,94	0,94
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	0,019	0,020	0,038	< 0,005
<b>Pesticidas organoclorados y organofosforados</b>					
DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacoloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacoloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Análisis Bacteriológico</b>					
Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	1,9x10 <sup>6</sup>	4,1x10 <sup>6</sup>	7,9x10 <sup>6</sup>	4,9x10 <sup>5</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,3x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>2</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(-)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(-)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	19	20	21	22
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	14/08/01	14/08/01	14/08/01	18/08/01
DE AGUAS	Hora	14:20	13:10	12:30	17:10
<b>Agresividad al hierro y al hormigón</b>					
pH		7,27	7,17	7,37	6,59
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	15,9	21,1	16,3	6,8
Sulfuros (S <sup>2-</sup> )	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	6,6	19,9	13,2	8,3
Dureza total	mg/l	156	130	113	25
Calcio (Ca)	mg/l	44	36	32	8
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	60	70	72	4
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	46	49	44	4,5
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	166	211	201	28
Sólidos Solubles totales	mg/k	479	524	497	64
Índice de Langelier (25°C)		- 0,37	- 0,45	- 0,33	- 2,44
<b>Contaminantes</b>					
Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	24	125	66	63
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	9	30	26	6
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	1	5	2	1
Hidrocarburos	mg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	0,4	2	< 0,1	< 0,1
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	0,4	2	0,1	< 0,1
Cianuros	mg/l	< 0,005	< 0,001	< 0,005	< 0,005
Fenoles	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Detergentes	mg/l	0,68	8,00	2,24	0,11
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	0,01	0,02	0,01	0,02
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	0,023	0,020	0,005	< 0,005
<b>Pesticidas organoclorados y organofosforados</b>					
DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Héxaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	2,4	< 0,5	< 0,5
<b>Análisis Bacteriológico</b>					
Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	2,7x10 <sup>6</sup>	1,1x10 <sup>7</sup>	3,0x10 <sup>7</sup>	6,2x10 <sup>6</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,4x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>4</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(-)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(-)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	12	15	34	35
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	20/08/01	20/08/01	20/08/01	20/08/01
DE AGUAS	Hora	13:20	09:00	11:10	12:20

#### Agresividad al hierro y al hormigón:

pH		7,62	7,59	7,82	7,8
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	mg/l	8,3	13,1	8,8	6,4
Sulfuros (S <sup>-</sup> )	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Oxígeno consumido del permanganato	mgO/l	5,8	5,8	62,9	22,8
Dureza total	mg/l	187	259	99	105
Calcio (Ca)	mg/l	50	80	26	30
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	66	68	108	94
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	41	52	62	56
Alcalinidad Total (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	214	259	230	201
Sólidos Solubles totales	mg/k	545	677	647	564
Índice de Langelier (25°C)		0,14	0,37	0,08	0,10

#### Contaminantes

Demanda Química de Oxígeno	mgO/l	33	41	361	131
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mgO/l	11	9	161	55
Sustancias solubles en éter etílico	mg/l	1	1	33	8
Hidrocarburos	mg/l	< 1	< 1	6	2
Sólidos sedimentables 10 minutos	ml/l	0,2	< 0,1	3,0	0,4
Sólidos sedimentables 2 horas	ml/l	0,6	< 0,1	5,0	0,6
Cianuros	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fenoles	mg/l	< 0,010	< 0,010	0,033	< 0,010
Detergentes	mg/l	0,93	0,37	5,07	1,34
Cromo total (Cr)	mg/l	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,03	0,04
Cadmio (Cd)	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Mercurio (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsénico (As)	mg/l	< 0,005	0,010	0,007	0,013

#### Pesticidas organoclorados y organofosforados

DDT	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDD	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Aldrin y Dieldrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Heptacloroepóxido	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindanos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxícloro	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Paration	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparation	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Malathion	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clorpirifos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Héxaclorobenceno	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Mevinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetraclorovinfos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metilparaaxon	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Diclorvos	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,2

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/ml	9,1x10 <sup>7</sup>	2,1x10 <sup>4</sup>	8,4x10 <sup>7</sup>	6,5x10 <sup>7</sup>
Bacterias Coliformes totales	NMP/100 ml	2,4x10 <sup>4</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 ml	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecalis	en 5 ml	(+)	(-)	(+)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 ml	(+)	(-)	(+)	(+)

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	26	29	25	31
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	07/08/01	07/08/01	08/08/01	08/08/01
DE SEDIMENTOS	Hora	11:50	14:30	09:00	10:20

### Agresividad al hierro y al hormigón

#### Sobre muestra de sedimento

pH		7,16	7,30	7,10	7,78
Presencia de carbonatos		+	++	(-)	Vestigios
Presencia de sulfuros		Vestigios	+++	Vestigios	+++
Contenido de humedad	%	58,23	24,82	65,28	76,31
Capacidad de canje de hidrógeno	meq/100 g	NC	NC	NC	NC

#### Sobre extracto acuoso (\*)

pH		7,04	7,29	7,05	7,57
Alcalinidad (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	mg/kg	3830	573	2874	2701
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	306	75	72	836
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	77	248	720	2068
Sales solubles totales	mg/kg	7000	1356	4720	8754
Calcio (Ca)	mg/kg	676	151	482	592
Magnesio (Mg)	mg/kg	148	20,6	149	202

#### Sobre extracto clorhídrico (\*)

Residuo calcinado	%	52,98	97,26		52,81
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	12137	656		10397
Calcio (Ca)	mg/kg	17491	8961		27792
Magnesio (Mg)	mg/kg	3699	1225		6953

### Análisis de contaminantes

#### Sobre muestra de sedimento

Líquidos libres	%	NC	5,86	NC	3,57
Sólidos totales	%	41,77	75,18	34,72	23,69
Sólidos fijos	%	27,59	73,95	17,36	18,34
Sólidos volátiles	%	14,20	1,23	17,36	5,35
Nivel de estabilización	%	2,1	2,4		46,3
pH (10g + 25 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,11	7,33	7,10	7,39
pH (10g + 50 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,05	7,36	7,09	7,35
pH (10g + 75 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,04	7,36	7,09	7,34
Inflamabilidad	°C	40	> 70		
Sulfuros totales	mg/kg	132	873		28039
Cianuros totales	mg/kg	0,70	0,18		8,02

#### Determinaciones sobre lixiviado

Arsénico	mg/l	0,012	0,020	0,023	0,056
Bario	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo total	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Plomo	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio	mg/l	< 0,001	< 0,001		< 0,001
Selenio	mg/l	< 0,002	< 0,002		< 0,002
Plata	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Níquel	mg/l	0,38	0,25	0,13	0,25

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/g	6,3x10 <sup>7</sup>	2,9x10 <sup>4</sup>	6,2x10 <sup>5</sup>	2,0x10 <sup>6</sup>
Bacterias Coliformes	NMP/g	2,3x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>2</sup>	2,1x10 <sup>3</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecales	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(-)
Clostridium sulfito reductores	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(-)

(\*) Resultado sobre muestra seca  
NC: No contiene

RESULTADO DE ANÁLISIS	Muestra N°	32	37	2	8
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	08/08/01	08/08/01	09/08/01	09/08/01
DE SEDIMENTOS	Hora	11:10	14:40	16:50	14:30

### **Agresividad al hierro y al hormigón**

#### Sobre muestra de sedimento

pH		7,10	7,15	7,15	7,25
Presencia de carbonatos		++	++	++++	++++
Presencia de sulfuros		Vestigios	++	+	Vestigios
Contenido de humedad	%	22,67	23,61	23,69	20,95
Capacidad de canje de hidrógeno	meq/100 g	NC	NC	NC	NC

#### Sobre extracto acuoso (\*)

pH		6,90	7,03	7,07	7,30
Alcalinidad (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	mg/kg	477	500	1289	467
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	64	93	93	32
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	480	208	60	158
Sales solubles totales	mg/kg	1258	1246	2005	753
Calcio (Ca)	mg/kg	117	134	256	164
Magnesio (Mg)	mg/kg	15	17	75	32

#### Sobre extracto clorhídrico (\*)

Residuo calcinado	%	87,20	86,00		
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	1256	672		
Calcio (Ca)	mg/kg	8618	13740		
Magnesio (Mg)	mg/kg	1006	1731		

### **Análisis de contaminantes**

#### Sobre muestra de sedimento

Líquidos libres	%	4,65	9,72	3,63	4,62
Sólidos totales	%	77,33	76,51	76,31	79,05
Sólidos fijos	%	76,52	75,31	74,78	78,35
Sólidos volátiles	%	1,07	1,20	1,53	0,70
Nivel de estabilización	%	2,8	1,2		
pH (10g + 25 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,38	7,10		
pH (10g + 50 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,37	7,08		
pH (10g + 75 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,37	7,09		
Inflamabilidad	°C	33	> 70		
Sulfuros totales	mg/kg	2330	2056	785	
Cianuros totales	mg/kg	0,14	0,29	0,13	

#### Determinaciones sobre lixiviado

Arsénico	mg/l	0,020	0,010	< 0,005	0,028
Bario	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo total	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Plomo	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio	mg/l	< 0,001	< 0,001		
Selenio	mg/l	< 0,002	< 0,002		
Plata	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Níquel	mg/l	0,12	< 0,1	< 0,1	< 0,1

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/g	1,8x10 <sup>5</sup>	4,1x10 <sup>5</sup>	1,9x10 <sup>6</sup>	4,2x10 <sup>4</sup>
Bacterias Coliformes	NMP/g	6,0x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>
Escherichia coli	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecales	en 5 g	(+)	(-)	(+)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 g	(+)	(-)	(+)	(+)

(\*) Resultado sobre muestra seca

NC: No contiene

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	13	18	10	5
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	10/08/01	14/08/01	09/08/01	10/08/01
DE SEDIMENTOS	Hora	14:20	15:00	12:30	12:00

### **Agresividad al hierro y al hormigón**

#### Sobre muestra de sedimento

pH		7,60	7,52	7,11	7,00
Presencia de carbonatos		++	+	+++	+
Presencia de sulfuros		+	(-)	Vestigios	++
Contenido de humedad	%	34,66	47,63	23,43	25,86
Capacidad de canje de hidrógeno	meq/100 g	NC	NC	NC	NC

#### Sobre extracto acuoso (\*)

pH		7,46	7,38	7,02	6,81
Alcalinidad (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	mg/kg	564	1601	433	282
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	87	29	176	38
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	582	238	572	256
Sales solubles totales	mg/kg	1944		2242	940
Calcio (Ca)	mg/kg	227	300	137	124
Magnesio (Mg)	mg/kg	34	68	10	10

#### Sobre extracto clorhídrico (\*)

Residuo calcinado	%	98,78		94,20	92,51
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	903		< 100	2624
Calcio (Ca)	mg/kg	8803		6006	4253
Magnesio (Mg)	mg/kg	1486		892	1072

### **Análisis de contaminantes**

#### Sobre muestra de sedimento

Líquidos libres	%	13,98	NC	7,34	6,83
Sólidos totales	%	65,34	52,37	76,57	74,14
Sólidos fijos	%	64,12	41,21	76,17	72,46
Sólidos volátiles	%	1,22	11,16	0,40	1,68
Nivel de estabilización	%	0,43		< 0,1	2,4
pH (10g + 25 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,65		7,45	7,13
pH (10g + 50 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,63		7,5	7,15
pH (10g + 75 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,60		7,52	7,15
Inflamabilidad	°C			38	38
Sulfuros totales	mg/kg	219		44,2	3684
Cianuros totales	mg/kg	0,07		0,11	0,46

#### Determinaciones sobre lixiviado

Arsénico	mg/l	0,022	0,060	< 0,006	0,005
Bario	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo total	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Plomo	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio	mg/l	< 0,001		< 0,001	< 0,001
Selenio	mg/l	< 0,002		< 0,002	< 0,002
Plata	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Níquel	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/g	3,1x10 <sup>5</sup>	2,1x10 <sup>8</sup>	9,1x10 <sup>6</sup>	1,9x10 <sup>4</sup>
Bacterias Coliformes	NMP/g	2,0x10 <sup>3</sup>	6,0x10 <sup>2</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	6,2x10 <sup>2</sup>
Escherichia coli	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(-)
Streptococcus fecales	en 5 g	(+)	(-)	(+)	(-)
Clostridium sulfito reductores	en 5 g	(+)	(-)	(+)	(-)

(\*) Resultado sobre muestra seca

NC: No contiene

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	39	6	14	16
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	10/08/01	14/08/01	14/08/01	14/08/01
DE SEDIMENTOS	Hora	16:40	10:10	09:00	16:10

### **Agresividad al hierro y al hormigón**

#### Sobre muestra de sedimento

pH		7,38	6,85	6,86	6,90
Presencia de carbonatos		++	++	+	++
Presencia de sulfuros		+++	++	+	Vestigios
Contenido de humedad	%	23,69	54,45	31,64	34,03
Capacidad de canje de hidrógeno	meq/100 g	NC	NC	NC	NC

#### Sobre extracto acuoso (\*)

pH		7,08	7,46	7,38	7,55
Alcalinidad (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	mg/kg	532	920	505	746
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	140	187	51	53
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	164	656	161	99
Sales solubles totales	mg/kg	1403	2827	1182	1469
Calcio (Ca)	mg/kg	141	295	136	162
Magnesio (Mg)	mg/kg	15	45	10	12

#### Sobre extracto clorhídrico (\*)

Residuo calcinado	%	85,50	69,73	96,03	75,52
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	712	4178	293	945
Calcio (Ca)	mg/kg	6842	14589	4963	14239
Magnesio (Mg)	mg/kg	1201	3254	1164	3233

### **Análisis de contaminantes**

#### Sobre muestra de sedimento

Líquidos libres	%	6,00	24,16	6,69	NC
Sólidos totales	%	76,31	45,55	68,36	65,97
Sólidos fijos	%	75,58	40,58	66,33	62,13
Sólidos volátiles	%	0,73	4,97	2,03	3,84
Nivel de estabilización	%	2,5	6,3	3,3	3,9
pH (10g + 25 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,35	6,80	6,86	6,90
pH (10g + 50 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,35	6,82	6,85	6,91
pH (10g + 75 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,36	6,83	6,84	6,93
Inflamabilidad	°C	< 70	< 70	< 70	< 70
Sulfuros totales	mg/kg	642	4130	1553	36
Cianuros totales	mg/kg	0,05	0,51	0,33	0,21

#### Determinaciones sobre lixiviado

Arsénico	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,014	0,015
Bario	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo total	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Plomo	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Plata	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Níquel	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/g	4,2x10 <sup>5</sup>	6,2x10 <sup>6</sup>	6,0x10 <sup>5</sup>	3,9x10 <sup>5</sup>
Bacterias Coliformes	NMP/g	3,0x10 <sup>3</sup>	6,9x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecales	en 5 g	(-)	(+)	(+)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 g	(-)	(+)	(+)	(+)

(\*) Resultado sobre muestra seca

NC: No contiene



RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	17	20	12	15
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	14/08/01	14/08/01	20/08/01	20/08/01
DE SEDIMENTOS	Hora	15:40	13:10	13:20	09:00

### **Agresividad al hierro y al hormigón**

#### Sobre muestra de sedimento

pH		7,30	7,76	7,72	7,35
Presencia de carbonatos		+++	++	++	++
Presencia de sulfuros		(-)	Vestigios	Vestigios	Vestigios
Contenido de humedad	%	27,87	24,38	23,67	24,20
Capacidad de canje de hidrógeno	meq/100 g	0,61	NC	NC	NC

#### Sobre extracto acuoso (\*)

pH		7,02	7,15	7,12	7,34
Alcalinidad (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	mg/kg	308	430	371	455
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	39	73	37	46
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	55	149	63	100
Sales solubles totales	mg/kg	772	1195	730	954
Calcio (Ca)	mg/kg	78	93	66	94
Magnesio (Mg)	mg/kg	6	4	6	9

#### Sobre extracto clorhídrico (\*)

Residuo calcinado	%	95,22	94,78	94,05	87,31
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	555	530	517	240
Calcio (Ca)	mg/kg	2123	7616	3853	3793
Magnesio (Mg)	mg/kg	990	1047	700	131

### **Análisis de contaminantes**

#### Sobre muestra de sedimento

Líquidos libres	%	5,34	6,71	5,08	5,09
Sólidos totales	%	72,13	75,62	76,33	75,8
Sólidos fijos	%	71,74	75,17	76,03	75,17
Sólidos volátiles	%	0,39	0,45	0,3	0,63
Nivel de estabilización	%	0,3	0,1	0,3	0,4
pH (10g + 25 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,30	7,70	7,8	7,45
pH (10g + 50 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,28	7,74	7,83	7,4
pH (10g + 75 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,29	7,75	7,85	7,4
Inflamabilidad	°C	< 70	< 70	< 70	< 70
Sulfuros totales	mg/kg	19	43	43	260
Cianuros totales	mg/kg	0,03	0,05	0,03	0,18

#### Determinaciones sobre lixiviado

Arsénico	mg/l	< 0,005	0,008	0,019	< 0,005
Bario	mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmio	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo total	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Plomo	mg/l	< 0,2	< 0,2	0,5	< 0,2
Mercurio	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Plata	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Níquel	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/g	2,0x10 <sup>7</sup>	4,2x10 <sup>6</sup>	6,2x10 <sup>8</sup>	1,9x10 <sup>7</sup>
Bacterias Coliformes	NMP/g	2,3x10 <sup>4</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	6,0x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecales	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(+)
Clostridium sulfito reductores	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(+)

(\*) Resultado sobre muestra seca

NC: No contiene

RESULTADOS DE ANÁLISIS	Muestra N°	34	35	27	33
QUÍMICOS Y BACTEREOLÓGICOS	Día	20/08/01	20/08/01	07/08/01	08/08/01
DE SEDIMENTOS	Hora	11:10	12:20	11:10	11:50

### **Agresividad al hierro y al hormigón**

#### Sobre muestra de sedimento

pH		7,5	6,98
Presencia de carbonatos		+++	+++
Presencia de sulfuros		++	+++
Contenido de humedad	%	20,77	19,64
Capacidad de canje de hidrógeno	meq/100 g	NC	NC

#### Sobre extracto acuoso (\*)

pH		7,55	7,16
Alcalinidad (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	mg/kg	404	260
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	27	52
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	135	224
Sales solubles totales	mg/kg	870	893
Calcio (Ca)	mg/kg	88	70
Magnesio (Mg)	mg/kg	11	4

#### Sobre extracto clorhídrico (\*)

Residuo calcinado	%	85,36	93,13
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	211	124
Calcio (Ca)	mg/kg	9213	4503
Magnesio (Mg)	mg/kg	1420	1915

### **Análisis de contaminantes**

#### Sobre muestra de sedimento

Líquidos libres	%	8,16	1,88
Sólidos totales	%	79,23	80,36
Sólidos fijos	%	77,85	79,5
Sólidos volátiles	%	1,38	0,86
Nivel de estabilización	%	5,2	3,1
pH (10g + 25 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,44	6,9
pH (10g + 50 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,43	6,92
pH (10g + 75 ml H <sub>2</sub> O) 30 minutos		7,42	6,93
Inflamabilidad	°C	40	44
Sulfuros totales	mg/kg	3898	74430
Cianuros totales	mg/kg	1,05	0,88

#### Determinaciones sobre lixiviado

Arsénico	mg/l	< 0,005	< 0,005
Bario	mg/l	< 2	< 2
Cadmio	mg/l	< 0,1	< 0,1
Cromo total	mg/l	< 0,1	< 0,1
Plomo	mg/l	< 0,2	0,3
Mercurio	mg/l	< 0,001	< 0,001
Selenio	mg/l	< 0,002	< 0,002
Plata	mg/l	< 0,1	< 0,1
Níquel	mg/l	< 0,1	< 0,1

#### Análisis Bacteriológico

Bacterias Aerobias Mesófilas	UFC/g	4,1x10 <sup>7</sup>	2,1x10 <sup>6</sup>	1,9x10 <sup>7</sup>	3,2x10 <sup>5</sup>
Bacterias Coliformes	NMP/g	2,4x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(+)
Streptococcus fecales	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(-)
Clostridium sulfito reductores	en 5 g	(+)	(+)	(+)	(-)

(\*) Resultado sobre muestra seca  
NC: No contiene

## **ANEXO 3.B**

**Tabla 2.3.1- Ubicación de los sumideros con extracción de muestras**

<b>MUESTRA</b>					
<b>Nº</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>	<b>Motivo</b>	<b>Cuenca</b>
<b>1</b>	Pueyrredon 118	19/01/2004	07:45	Subte en Construcción	Radio Antigüo
<b>2</b>	Corrientes y 9 de Julio. N° sumidero 06114	21/01/2004	15:35	Tránsito de vehículos	Radio Antigüo
<b>3</b>	Av Libertador 2602	30/01/2004	19:30	Est. de Servicio	Ugarteche
<b>4</b>	Mendoza 1605	21/01/2004	15:30	Mercado de Comidas	Vega
<b>5</b>	Corrientes 5810	10/01/2004	08:00	Est. de Servicio	Maldonado
<b>6</b>	Honduras 4984	30/01/2004	02:30	Casas de comidas	Maldonado
<b>7</b>	Plaza Retiro (Av. R. Mejía 1600 lado Plaza Canadá ante vías)	19/01/2004	08:15	Movimiento de Ómnibus	Radio Antigüo
<b>8</b>	Diaz Velez 4821	19/01/2004	08:30	Contaminación biológica por tránsito de animales	Maldonado
<b>9</b>	Murguiondo 2602	23/01/2004	22:50	Ganado en pie	Cildañez
<b>10</b>	Av. Pte. Illia 71F- San Martín	23/01/2004	22:15	Industrias	Medrano (Pcia)

Tabla 2.3.2- Límites de Vuelco a cursos de agua según Normativas Nacionales y Provinciales

Límites para vuelcos		Normativas Nacionales				Normativas Provinciales		
		Dto 999/92		Res 79179/90 (Sec.Rec.Hid. de la Nación)	Ley 24051-Dto.Regl. 806-	Ley 11820 - Idem Res 287/98	Ley 11820	Res. Pcia 336/2003
Parámetro	Unidad	Para desagües cloacales sin tratamiento	Para agua producida y liberada al servicio	Lim permisibles en vertidos a Cursos de agua y cond. Pluviales	Niv. Guia de calidad para protección acuática de agua sup dulce	Lim adm. para efluentes cloacales a descargar a curso de agua-	Lim tolerables para no afectar la salud	Lim adm para descarga a cond pluvial o curso de agua
DBO	mg/l	180 <sup>(1)</sup>		50		50		50
DQO	mg/l					250		250
pH	u de pH	6.5 - 8		5.5 - 10		6.5 - 10	6.5 - 8.5	6.5 - 10
OD	mg/l							
Sol.Tot.Disueltos (180 °C)	mg/l						1500	
Sol.Tot.Susp (103-105 °C)	mg/l							
Sol.Tot. (103-105 °C)	mg/l							
Pb	mg/l	0,5		0,5	0,001	0,1	0,01	0,1
Zn	mg/l				0,03	2	3	2
Cu	mg/l				0,002	0,1	2	1
Nit.tot	mg/l					10		35
Nitritos	mg/l				0,06			
Nitratos	mg/l							
Fósforo	mg/l					1		1
HC	mg/l	100		50		30		30
Grasa Aceites HC <sup>(3)</sup>	mg/l	SSEE- 100 <sup>(2)</sup>		100		50		SSEE - 50
Pest. Organo clorados	A-HCH					0.05 mg/l		0.05 mg/l
	A-Clordano	µg/l		Clordano = 0.1			0.2 µg/l	
	Aldrin	µg/l		Aldrin + Dieldrin = 0.03	0.004 µg/l		0.03 µg/l	
	B-HCH							
	BHC-Hexaclorobenceno	µg/l		Hexaclorobenceno = 0.01			1µg/l	
	D-HCH							
	DDD(4,4'-DDD)							
	DDE(4,4'-DDE)+Dieldrin							
	DDT(4,4'-DDT)	µg/l		DDT (Total isómeros) = 1				
	Endosulfan I				0.02 µg/l			
	Endosulfan II				0.02 µg/l			
	Endosulfan Sulfato							
	Endrin				0.0023 µg/l			
	Endrin Aldehido							
	Endrin Cetona							
G-HCH								
G-Clordano	µg/l			Clordano = 0.1				
Heptaclor	µg/l			0,1		0.03 µg/l		
Heptaclor Epoxi	µg/l			0,1	0.01µg/l	0.03 µg/l		
Metoxiclor	µg/l			30	0.03 µg/l	20 µg/l		
Pest. Organo Fosforados	Dimetoato	µg/l				0.1 mg/l		0.1 mg/l
	EPN	µg/l						
	Etil Paration	µg/l						
	Malation	µg/l			0.1 µg/l			
	Monocrotofos	µg/l						
	Sulfotepp	µg/l						
TEPP	µg/l							
Bact.	Colif. Totales	NMP/100ml		5000		5000	0	2000
	Colif. Fecales	NMP/100ml						

(1) sobre muestra bruta, para el 31.12.19981, se establece deberá haber Tratamiento Primario con un límite de descarga de 180 mg/l y para el 31.12.2005, con Tratamiento Secundario, el límite disminuye a 30 mg/l

(2) Para el 31/12/2005 se establece un límite de descarga de 50 mg/l con tratamiento secundario

(3) Los límites establecidos para grasas y aceites en las distintas normativas se hallan bajo el parámetro de Sólidos solubles en Eter Etílico (SSEE)

Tabla 2.3.3- Resultados Análisis de Muestras

Parámetro <sup>(1)</sup>	unidad	Muestras									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DBO	mg/l	110	7	20	183	394	15	123	85	481	55
DQO	mg/l	195	< 10	102	466	971	65	604	169	1466	145
pH	u de pH	5,6	5,7	5,4	7,2	6,2	5,4	5,8	5,4	8,1	6,8
OD	mg/l	0,1	5,3	1,1	0,3	0,2	5,5	0,1	0,2	4,9	0,5
Sol.Tot.Disueltos (180 °C)	mg/l	54,5	98	31	1326	258	28	128	56	149	21
Sol.Tot.Susp (103-105 °C)	mg/l	60	17	4	1108	406	2	296	124	48	117
Sol.Tot. (103-105 °C)	mg/l	115	115	35	2434	664	30	424	180	197	138
Pb	mg/l	0,2	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,201	< 0,002	0,016	0,031	< 0,002	0,06
Zn	mg/l	0,216	0,358	0,19	0,801	1,401	0,148	1,186	0,304	0,169	7,714
Cu	mg/l	0,015	< 0,005	0,087	0,085	0,245	0,058	0,158	0,060	< 0,005	0,031
Nit.tot	mg/l	48,3	117,4	28,2	41,5	54,8	22,6	43,8	38,0	83,5	27,1
Nitritos	mg/l	0,007	0,035	0,156	0,055	0,185	0,146	0,09	0,211	0,244	0,123
Nitratos	mg/l	< 0,5	< 0,5	1,9	3,3	48,9	1,1	< 0,5	60	1,2	1,7
Fósforo	mg/l	0,61	0,24	< 0,01	0,546	8,12	0,39	1,33	6,02	2,3	2,7
HC	mg/l	3,84	0,4	7,8	169,5	60,3	0,2	85,4	74,5	1,7	23,4
Grasa Aceites HC	mg/l	4,173	0,9	7,9	176,6	83,1	0,4	92,61	103,4	1,8	33,7
A-HCH	ng/l	0,7	2,4	4,6	54,8	11,2	4,8	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
A-Clordano	ng/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Aldrin	ng/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	6,6	< 0,2	< 0,2	< 0,2	24,4	80,3	< 0,2
B-HCH	ng/l	< 2,60	< 2,60	< 2,6	< 2,6	153,9	< 2,6	< 2,6	< 2,6	4,2	< 2,6
BHC-Hexaclorobenceno	ng/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,7	< 0,5
D-HCH	ng/l	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,36	< 0,04	20,1	< 0,04	< 0,04
DDD(4,4'-DDD)	ng/l	< 0,1	0,86	< 0,1	4,7	40,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDE(4,4'-DDE)+Dieldrin	ng/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	3	< 1
DDT(4,4'-DDT)	ng/l	< 8,8	< 8,8	< 8,8	< 8,8	4482	< 8,8	< 8,8	2664	< 8,8	< 8,8
Endosulfan I	ng/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	25,2
Endosulfan II	ng/l	< 0,9	6,27	< 0,9	4,5	13,4	< 0,9	< 0,9	19,1	< 0,9	< 0,9
Endosulfan Sulfato	ng/l	< 2,5	< 2,5	46,4	< 2,5	60,2	25,5	< 2,5	30,4	< 2,5	25,8
Endrin	ng/l	< 0,5	1,69	9,9	20,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	7,8
Endrin Aldehído	ng/l	< 10,5	< 10,5	< 10,5	< 10,5	< 10,5	< 10,5	< 10,5	< 10,5	< 10,5	< 10,5
Endrin Cetona	ng/l	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8
G-HCH	ng/l	< 0,5	0,99	5,6	0,99	32,3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
G-Clordano	ng/l	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Heptaclor	ng/l	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	7,9	< 4,5
Heptaclor Epoxi	ng/l	< 11,7	< 11,7	< 11,7	< 11,7	< 11,7	< 11,7	< 11,7	< 11,7	< 11,7	< 11,7
Metoxiclor	ng/l	< 30,1	< 30,1	< 30,1	< 30,1	< 30,1	< 30,1	< 30,1	< 30,1	< 30,1	< 30,1
Dimetoato	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
EPN	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Etil Paration	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Malation	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Monocrotofos	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Sulfotepp	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
TEPP	μg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Bacteri colif.	NMP/100ml	1,1E+06	4,6E+05	1,5E+04	4,6E+08	1,1E+12	4,3E+04	1,1E+06	4,3E+04	1,1E+10	< 1,0E+03
Bacteri colif. Fecales	NMP/100ml	1,1E+06	9,0E+03	7,0E+03	1,5E+03	9,0E+09	< 1,0E+03	1,1E+06	3,9E+04	1,1E+10	< 1,0E+03

(1) De acuerdo a los protocolos de análisis entregados por la UTE (Halcrow, Harza, Itasca, Latinconsult)

Gráfico 2.3.1.- DBO y DQO

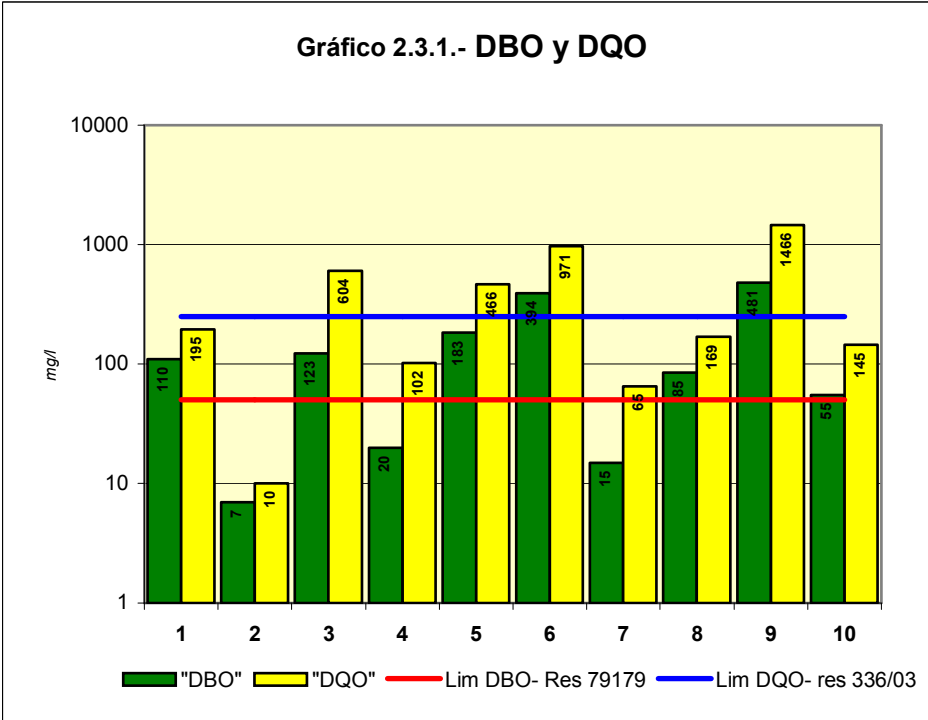
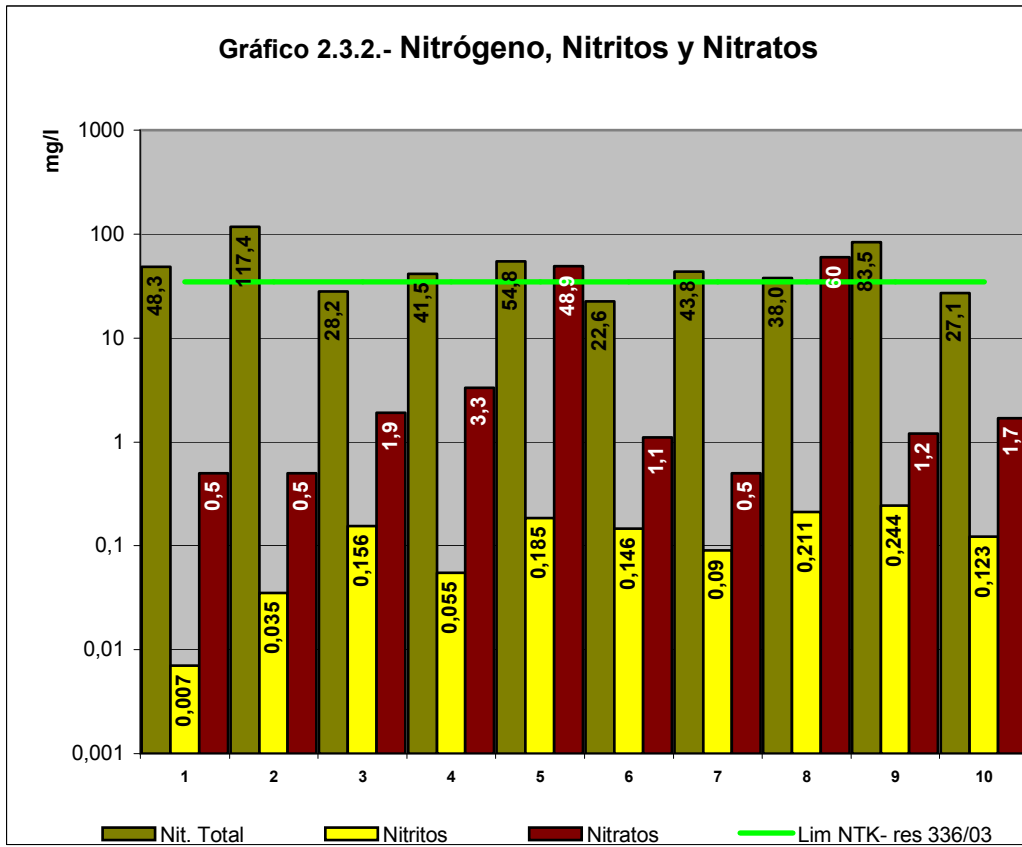
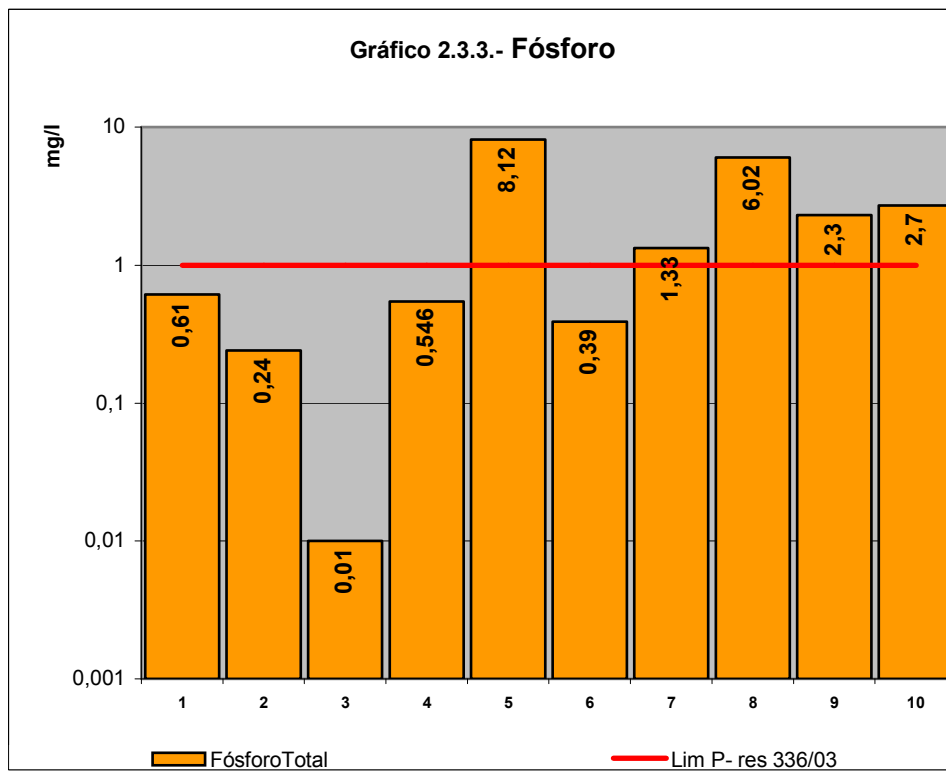


Gráfico 2.3.2.- Nitrógeno, Nitritos y Nitratos







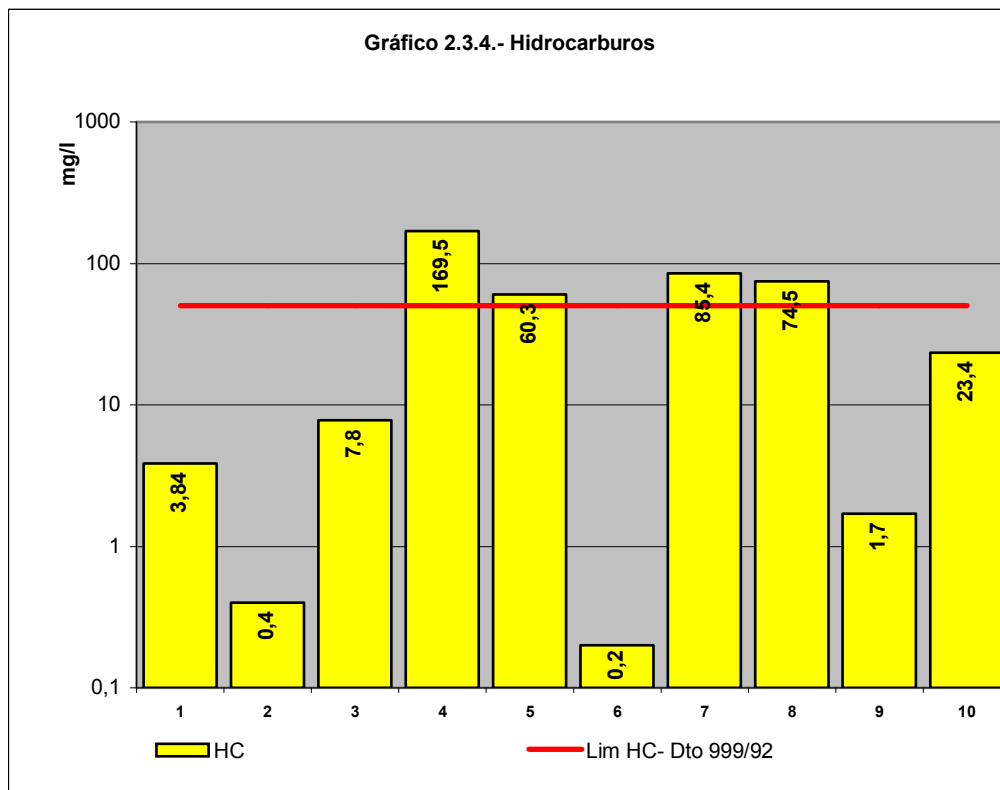


Gráfico 2.3.5.- Plomo, Cinc y Cobre

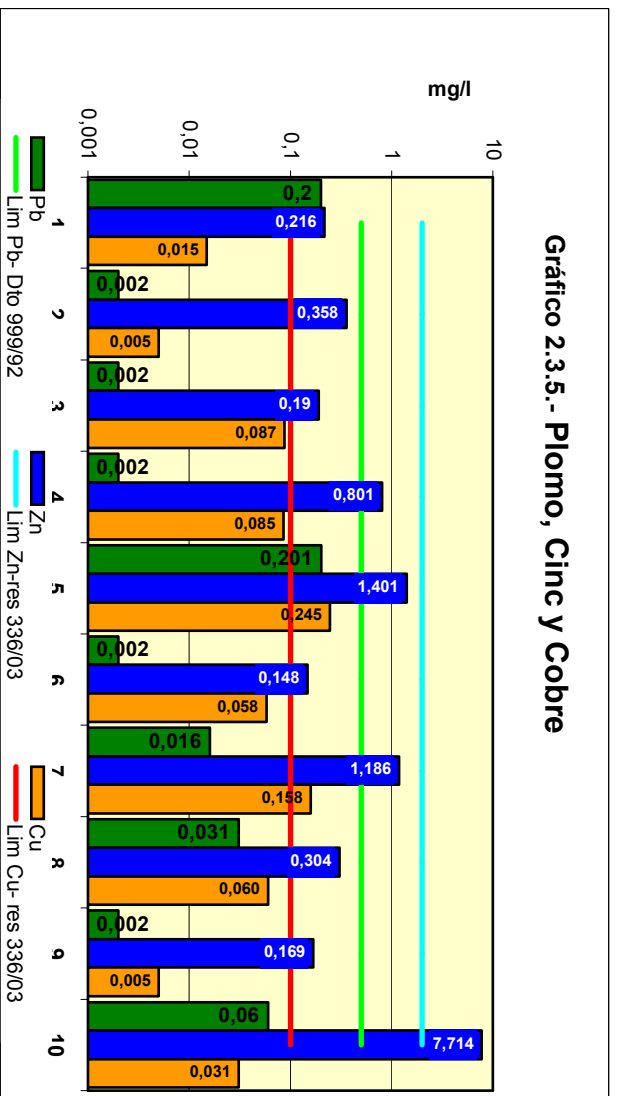
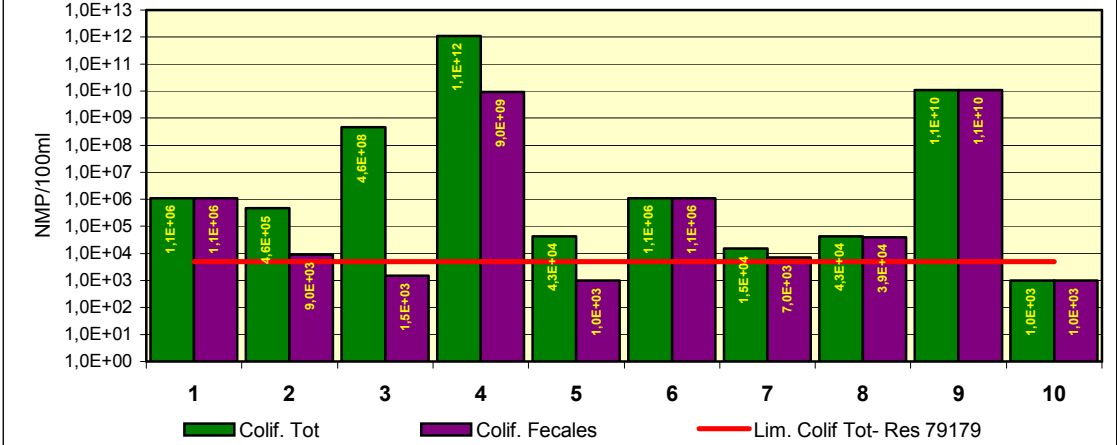


Gráfico 2.3.6.- Coliformes



## **ANEXO 3.C**

## Características de funcionamiento de túneles aliviadores para distintas recurrencias

Túnel	TR	Volumen	Hs evacuación para limpieza	Q	Altura
	años	$m^3$	hs	$m^3/s$	m
Río de La Plata	2	305.000	48	1,77	27,0
	5	462.000	48	2,67	28,0
	10	649.000	48	3,76	29,0
	20	764.322	48	4,42	29,0

Tabla 2

Calidad del Agua río de la Plata

Sitio	Distancia desde costa	Fecha	t° (°C)			OD (mg/l)			DBO (mg/l)			N/NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)		
			prom	Min	Máx	prom	Min	Máx	prom	Min	Máx	prom	Min	Máx
San Isidro	500	Nov-89	22,0			3,40	3,4	3,4	1,30	1,3	1,3	0,63	0,63	0,63
		94/95	19,1	13,6	25	6,40	3,3	10,1	1,00	0,3	1,6	0,22	0,04	0,47
		89/90												
	1500	92/93												
		94/95	20,6	20,6	20,6	6,90	6	7,5	1,50	0,3	2	0,10	0,02	0,26
		89/90												
Vte López	500	89/90												
		92/93												
		94/95	13,8	5,3	19,5	5,60	3,5	6,6	2,30	0,9	4,7	0,40	0,12	0,88
	1500	89/90												
		92/93												
		94/95	15,9	5,2	24,5	6,60	2,6	9,2	1,10	0,5	1,8	0,14	0,02	0,29
	3000	89/90												
		92/93												
		94/95	18,1	17,2	18,9	7,10	5,5	7,9	0,90	0,3	1,6	0,07	0,02	0,19
Palermo	500	Nov-89	22,0			3,20	3,2	3,2	3,50	3,5	3,5	0,46	0,46	0,46
		92/93	19,3	13,2	25,4	7,60	6,2	8,5	2,30	1	3,3	0,40	0,25	0,51
		94/95	19,0	13,3	24,7	7,80	7,5	8	-	-	-	0,09	0,05	0,17
		<b>Promedio</b>	<b>20,1</b>	<b>13,25</b>	<b>25,05</b>	<b>6,20</b>	<b>5,6</b>	<b>6,6</b>	<b>2,90</b>	<b>2,25</b>	<b>3,4</b>	<b>0,32</b>	<b>0,25</b>	<b>0,38</b>
	1500	Nov-89	22,0			7,30	7,3	7,3	0,90	0,9	0,9	0,24	0,24	0,24
		Jun-90	11,0									0,05	0,05	0,05
		92/93	19,3	13,2	25,3	8,40	7	9,3	1,50	1	2	0,23	0,02	0,38
		94/95	18,1	12,8	23,5	8,30	7,2	11	0,90	0,5	1,6	0,09	0,02	0,17
	3000	Nov-89	22,0			7,10	7,1	7,1	2,60	2,6	2,6	0,21	0,21	0,21
		Jun-90	11,0									0,05	0,05	0,05
		92/93	19,1	13	25,1	8,50	7	9,7	1,30	1	1,5	0,14	0,02	0,27
		94/95	16,0	7,1	25	8,70	7,4	10	0,90	0,3	2	0,10	0,02	0,43
	Toma de agua	92/93				7,6	6,5	8,1	2,1	0,5	5,7	0,24	0,02	0,43
	94/95				10,3	8,6	11,1	0,4	0,3	1,4	0,1	0	0,27	
	Riachuelo	500	89/90	22,0			0,00			3,90	3,9	3,9	0,86	0,86
92/93			20,5	13,8	27,2	5,50	2,2	7,5	3,40	1	9,5	1,40	0,39	3,1
94/95			17,8	11,6	24,5	5,20	4,4	6,4	2,30	0,8	4	0,43	0,07	1,1
<b>Promedio</b>			<b>20,1</b>	<b>12,7</b>	<b>25,85</b>	<b>3,57</b>	<b>3,3</b>	<b>6,95</b>	<b>3,20</b>	<b>1,9</b>	<b>5,8</b>	<b>0,90</b>	<b>0,44</b>	<b>1,6867</b>
1500		89/90	22,0			5,40	5,4	5,4	0,70	0,7	0,7	0,60	0,6	0,6
		92/93	27,6			6,70	2,2	8,3	2,30	1,3	5	0,54	0,5	0,58
		94/95	15,5	6,4	24,3	6,30	2,9	8,9	2,30	0,6	6	0,33	0,02	0,61
3000		89/90	22,0											
		92/93	19,1	12,7	25,5	8,20	7	8,8	0,90	0,5	1,1	0,17	0	0,33
		94/95	17,8	12	23,8	7,60	4,6	9,4	1,30	0,3	3,5	0,08	0,02	0,25
desemb		92/93				2,10	0,7	3,1	4,10	2,3	7	1,70	0,74	2,5
		94/95	16,0	7,2	24,7	3,8	1,3	6,3	3,3	1,5	8,5	1,3	0,24	2,2
		<b>Promedio</b>	<b>16,0</b>	<b>7,2</b>	<b>24,7</b>	<b>2,95</b>	<b>1</b>	<b>4,7</b>	<b>3,70</b>	<b>1,9</b>	<b>7,75</b>	<b>1,50</b>	<b>0,49</b>	<b>2,35</b>

Los datos corresponden a las campañas realizadas por OSN el 28 Nov 1989 y 27 Junio 1990

Campaña Noviembre 1989 (Río Bajante T= 22° => Odsat 8,8 mg/l

Campaña Junio 1990 (Río crecido T= 11° => Odsat 11,1 mg/l

**Tabla 3**

**Valores de  $k_c$  <sup>(1)</sup> para distintos tipos de aguas a 20° C**

<b>Tipo de agua</b>	<b><math>K_c</math> (<math>d^{-1}</math>)</b>
Agua Cloacal sin tratar	<b>0,15 - 0,28</b>
Filtros de alta tasa y degradación anaeróbica por contacto	<b>0,12 - 0,22</b>
Efluente tratado biológicamente	<b>0,06 - 0,10</b>
Ríos con baja contaminación	<b>0,04 - 0,08</b>

(1) "Theory and Practice of Biological Wastewater Treatment" - Kirton Curie and Wesley Eckenfelder- 1980



Cuenca A° Maldonado : Alternativa Túnel  
Resumen de datos para las distintas Situaciones

Tabla 4

Corridas		Condición	t°	OD <sub>0</sub>	DBO <sub>5,20</sub>	N/NH <sub>4</sub>	t (días) / OD < 0,5 (mg/l)		
Río	Nº		°C	mg/l	mg/l	mg/l	kn = kc = 0,08	yn cte	
Río de La Plata	1	prom tot	20,1	6,2	2,9	0,31	> 100	11	
	2	prom tot + desf	25,05	5,6	3,4	0,38	10	5	
	3	Nov-89	22	3,2	3,5	0,44	3	3	
	4	92/93	prom	19,3	7,6	2,3	0,51	> 100	> 100
	5		comb + desf	25,4	6,2	3,3	0,51	16	5
	6	94/95	prom	19	7,8	2,9	0,09	> 100	> 100
	7		comb + desf	24,7	7,5	3,4	0,17	> 100	> 100
	8	más desf tot	25,4	3,2	3,5	0,51	3	3	
	9	más desf 92/95	25,4	6,2	3,3	0,51	> 100	5	
	10	prom de todas las corridas		5,94	3,17	0,38	> 100	7	
semb. Maldona	1	94 y 97			18,77	2,67	no existen valores de OD <sub>0</sub>		
	2	94 y 97			35	4,5			

Los datos corresponde a diversas campañas realizadas por Aguas Argentinas, SHN, ILPLA y ex AGOSBA, considerándose para cada caso dentro de la franja de 500 m el promedio y la combinación de la situación más desfavorable.

**Cálculo**

**TABLA 5**

**Demanda 1ª fase**

$y = L(1 - 10^{-kt})$   
 $L = \text{DBO}_{5} / (1 - 10^{-k \cdot 5})$   
 $y_t = L(1 - 10^{-k \cdot t})$   
 $\text{ODc} = \text{ODO} - y_t$   
 $y_{nt} = L_n(1 - 10^{-k_n \cdot t})$

**Demanda de Oxígeno 2ª fase**

$L_n = \text{DBO}_{5} \text{ últ. de la 2ª fase (nitro)}$   
 $y = \text{Demanda de Oxígeno ejercida en el tiempo } t$   
 $y_n = L_n - Lt = L_n(1 - 10^{-k_n \cdot t})$   
 suponiendo  $K_n = K_c$   
 $L_n = \text{concentración (mg/l) de N/NH}_4$   
 $\text{DBO}_t = y_t = L_n - Lt = L_n(1 - 10^{-k_n \cdot t})$   
 $y_n(\text{cte}) = \text{se considera un consumo de } O_2 = 4,5 \text{ mg/l } O_2 / \text{mg/l N/NH}_4$   
 $y_n(\text{cte}) = \text{N/NH}_4 * 4,5$   
 $\text{ODf2} = \text{ODc} - y_n(\text{cte})$

RIO					
valor dato					
$L = \text{DBO}_5 \text{ (mg/l)} / (1 - 10^{-k_c \cdot 5})$					
valor dato (Ln)					
valor dato					
$K_c = (1)$		$K_n = K_c (2)$		$y_n(\text{cte})$	
con $k_c$ y $k_n$ bibliográficos				4,5 mg/O2/mg/N/NH4	
$y_t$	ODc	$y_{nt}$	ODf 1	$y_n(\text{cte})$	ODf 2
$y_t = L(1 - 10^{-k_c \cdot t})$	ODc = ODO - $y_t$	$y_{nt} = L_n(1 - 10^{-k_n \cdot t})$	ODf1 = ODc - $y_{nt}$	$y_n(\text{cte}) = L_n * 4,5$	ODf2 = ODc - $y_n(\text{cte})$
			Se determina t a partir del cual OD < 0,5 (mg/l)		Se determina t a partir del cual OD < 0,5 (mg/l)

$k_c / 0,3$  para el Río de La Plata y Riachuelo respectivamente  
 a  $K_n = K_c$ . Algunas bibliografías establecen que  $k_n$  varía entre 1/4 a 1/3 de  $K_c$ , dependiendo de las características de las aguas

## Corridas de Modelo

Tabla 5 - Continuación

Datos	RIO					
DBO <sub>5,20</sub> (mg/l)	3,3					
DBO <sub>f</sub> (mg/l)	4,8					
N/NH <sub>4</sub>	0,51					
OD (mg/l)	6,2					
Coef.	Kc = 0,1	Kn = 0,100	yn (cte)	2,295		
Método	0,08			4,5 mg/O <sub>2</sub> /mg/N/NH <sub>4</sub>		
t (días)	yt	ODc	y <sub>nt</sub>	ODf 1	yn (cte)	ODf 2
0	0,000	6,200		6,200		6,200
1	0,993	5,207		5,207		5,207
2	1,781	4,419		4,419		4,419
3	2,407	3,793		3,793		3,793
4	2,905	3,295		3,295		3,295
5	3,300	2,900	0,105	2,795	2,30	0,605
6	3,614	2,586	0,188	2,398	2,30	0,291
7	3,863	2,337	0,254	2,082	2,30	0,042
8	4,061	2,139	0,307	1,832	2,30	-0,156
9	4,219	1,981	0,349	1,633	2,30	-0,314
10	4,344	1,856	0,382	1,475	2,30	-0,439
12	4,522	1,678	0,408	1,270	2,30	-0,617
14	4,634	1,566	0,429	1,137	2,30	-0,729
16	4,705	1,495	0,446	1,049	2,30	-0,800
18	4,750	1,450	0,459	0,991	2,30	-0,845
20	4,778	1,422	0,478	0,944	2,30	-0,873
25	4,811	1,389	0,490	0,899	2,30	-0,906
100	4,826	1,374	0,497	0,877	2,30	-0,921
200	4,826	1,374	0,502	0,872	2,30	-0,921
500	4,826	1,374	0,505	0,869	2,30	-0,921

