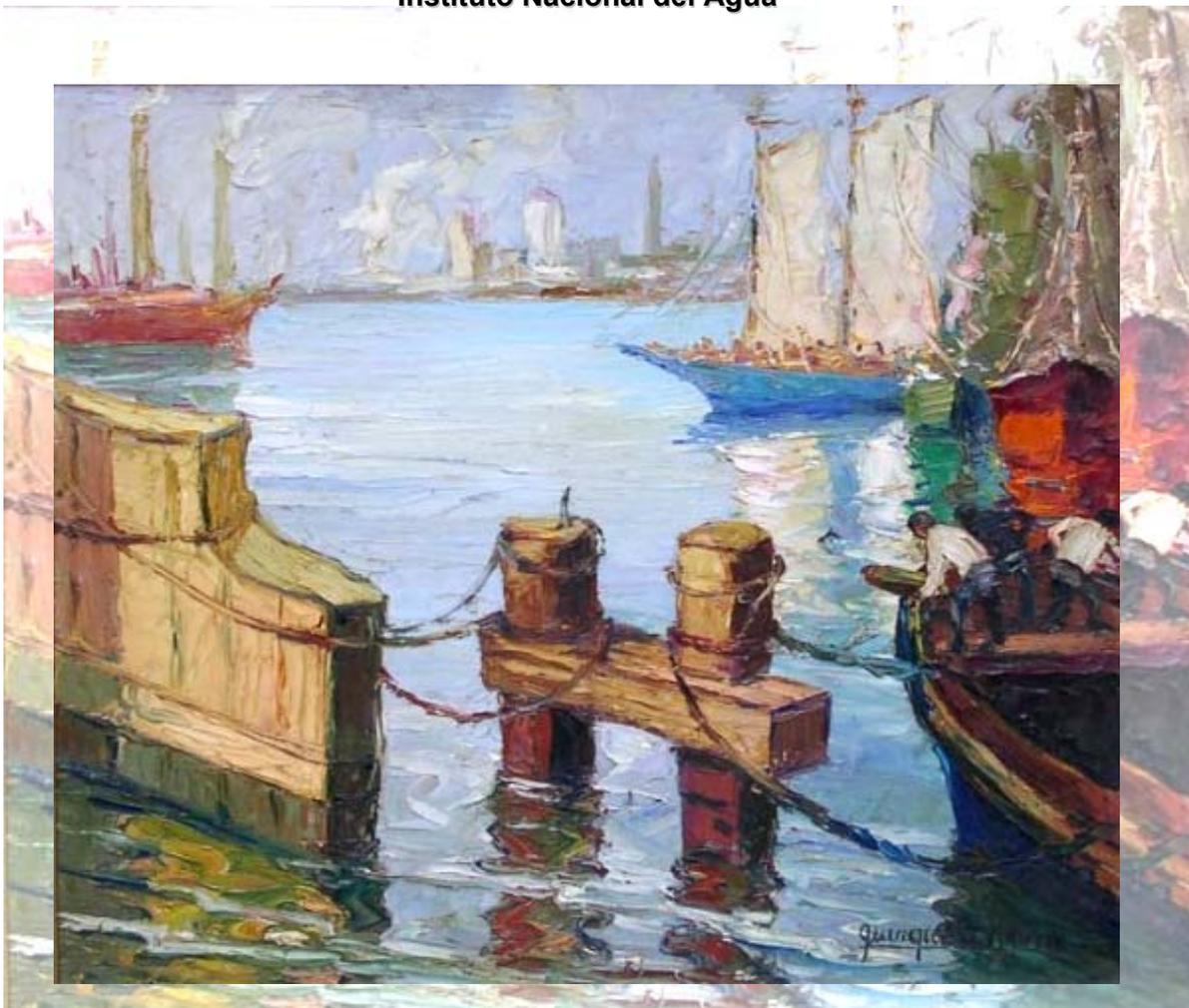


**Ministerio de Planificación Federal
Inversión Pública y Servicios
Secretaría de Obras Públicas
Subsecretaría de Recursos Hídricos
Instituto Nacional del Agua**



**“PROGRAMA DE MONITOREO INTEGRADO DE CALIDAD DE AGUA
SUBTERRÁNEA DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO Y
SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA”.**

**CONVENIO ESPECIFICO COMPLEMENTARIO N° 3 entre la ACUMAR y el
INA**

Segundo Informe Avance

Centro de Tecnología del Uso del Agua

Programa Estudios de Calidad del Agua en Cuencas Hídricas

Febrero 2011

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

PRESIDENTE

Dr. Ing. Raúl A. LOPARDO

VICEPRESIDENTE

Ing. Oscar BRONZINA

GERENTE DE PROGRAMAS Y PROYECTOS

Ing. Jorge MAZA

CENTRO DE TECNOLOGIA DEL USO DEL AGUA

DIRECTOR: *Ing. Luis E. HIGA*

REPRESENTANTES TÉCNICOS DEL INA

Representante Técnico Titular: *Ing. José E. LOBOS*

Representante Técnico Alterno: *Ing. Felipe H CONTINO*

Personal participante en la realización del presente trabajo.

TAREAS DE CAMPO Y MUESTREO

- ✂ *LOBOS, José Eliseo- Ingeniero*
- ✂ *CONTINO, Felipe Horacio- Ingeniero*
- ✂ *VILLANUEVA MILLER, Gabriel Alejandro- Técnico Químico*
- ✂ *DERMEGUERDITCHIAN, Abraham Esteban- Técnico Químico*
- ✂ *SABELS, Juan D. - Técnico Químico*
- ✂ *ESPANTOSO Matías- Técnico Químico*
- ✂ *TURELLI, Juan – Auxiliar de campo*
- ✂ *CANTARELA, Oscar – Auxiliar de campo*

ANÁLISIS QUIMICOS

- ✂ *Personal Profesional y Técnico del LECA*

ELABORACION DE INFORME

- ✂ *LOBOS, José E. – Ingeniero Químico*
- ✂ *CONTINO, Felipe H. – Ingeniero Químico*
- ✂ *RODRIGUEZ SPERONI, María Alejandra -Analista Ambiental*

CONSULTOR

- ✂ *GORANSKY Rubén - Ingeniero Químico*

Se contó además, con la colaboración de las señoritas:

- ✂ *SAAVEDRA FUENTES, Soledad. – Confección de Protocolos, Secretaria del LECA*

INFORME DE AVANCE

CONVENIO ESPECIFICO COMPLEMENTARIO N° 3 ENTRE LA AUTORIDAD DE CUENCA MATANZA RIACHUELO Y EL INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

INDICE

I. PROGRAMA DE MONITOREO INTEGRADO DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA

I.1 Objetivo

I.2 Alcance

II. ESTACIONES DE MONITOREO, PARÁMETROS EVALUADOS Y RESULTADOS ANALÍTICOS

II.1 Ubicación de los pozos

II.2 Inspección de los pozos

II.3 Fichas descriptivas de cada estación

II.4 Frecuencia de medición y muestreo

II.5 Determinaciones analíticas

II.6 Métodos analíticos, normas de referencia, limites de detección y cuantificación

II.7 Control de calidad del muestreo

III. OPERACIONES DE PURGA Y TOMA DE MUESTRAS

III.1 Aspectos metodológicos a considerar para la purga de los pozos de monitoreo

III.2 Métodos de purga de pozos

a.- Método basado en la remoción de un determinado volumen

b.- Método basado en la estabilización de calidad

c.- Método basado en un bajo flujo de purga

III.3 Flujos de purga

III.4 Elección del método de purga para la operación de la red de pozos

III.5 Especificaciones constructivas del equipamiento de purga

III.6 Captación de muestras

a.- Velocidad de captación de las muestras

b.- Orden de captación de las muestras

III.7 Procedimiento para la purga de los pozos de monitoreo

a.- Introducción

b.-Protocolo de purga

c.- Posicionamiento de la bomba

d.- Medición de parámetros de estabilización

III.8 Registro fotográfico de la operatoria de purga y de muestreo

IV. PROFUNDIDAD DE NIVELES ESTÁTICOS DE POZOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

IV.1 Profundidades de niveles estáticos medidas en el trimestre septiembre - noviembre de 2010

IV.2 Variación de profundidades de niveles estáticos

a.- Acuífero Pampeano

b.- Acuífero Puelche

V. CALIDAD DE AGUA DE LOS ACUÍFEROS PAMPEANO Y PUELCHE

V.1 Calidad de Agua del Acuífero Pampeano

V.2 Calidad de Agua del Acuífero Puelche

TABLAS

Tabla N° 1: Profundidades de niveles estáticos de acuíferos Pampeano y Puelche Setiembre de 2010

Tabla N° 2: Profundidades de niveles estáticos de acuíferos Pampeano y Puelche Octubre de 2010

Tabla N° 3: Profundidades de niveles estáticos de acuíferos Pampeano y Puelche Noviembre de 2010

TABLA N° 4: Parámetros de calidad de agua determinados en campo y en laboratorio en la campaña de septiembre – noviembre de 2010

TABLA 5a : Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Setiembre de 2010

TABLA 5b : Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Setiembre de 2010

TABLA 5c : Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Setiembre de 2010

TABLA 5d : Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Noviembre de 2010

TABLA 5e : Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Noviembre de 2010

TABLA 5f : Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Noviembre de 2010

TABLA 5g: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Noviembre de 2010

TABLA 6a : Calidad del Agua del Acuífero Puelche - Setiembre de 2010

TABLA 6b : Calidad del Agua del Acuífero Puelche - Setiembre de 2010

TABLA 6c : Calidad del Agua del Acuífero Puelche - Setiembre de 2010

TABLA 6d : Calidad del Agua del Acuífero Puelche - Noviembre de 2010

TABLA 6e : Calidad del Agua del Acuífero Puelche - Noviembre de 2010

TABLA 6f : Calidad del Agua del Acuífero Puelche - Noviembre de 2010

TABLA 6g : Calidad del Agua del Acuífero Puelche - Noviembre de 2010

TABLA 7a: Cálculo del Balance Iónico de todos los pozos monitoreados en la 2da. Campaña- Noviembre de 2010

TABLA 7b: Cálculo del Balance Iónico de todos los pozos monitoreados en la 2da. Campaña- Noviembre de 2010

GRAFICOS CORRESPONDIENTES AL PERIODO SETIEMBRE – NOVIEMBRE 2010

GRAFICO 1: Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 1F Cuenca Alta

GRAFICO 2: Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 2F Cuenca Alta

GRAFICO 3: Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 3F Cuenca Alta

GRAFICO 4: Profundidad del nivel estático Acuífero Pampeano -Pozo 4F Cuenca Alta

GRAFICO 5: Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 9F Cuenca Alta

- GRAFICO 6:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano-Pozo10F Cuenca Alta
- GRAFICO 7:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo11F Cuenca Alta
- GRAFICO 8:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano-Pozo 12F Cuenca Alta
- GRAFICO 9:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 17F Cuenca Alta
- GRAFICO 10:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano-Pozo 18F Cuenca Alta
- GRAFICO 11:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 19F Cuenca Alta
- GRAFICO 12:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo20F Cuenca Alta
- GRAFICO 13:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 22FCuenca Alta
- GRAFICO 14:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 23FCuenca Alta
- GRAFICO 15:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 25FCuenca Alta
- GRAFICO 16:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 30FCuenca Alta
- GRAFICO 17:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 5FCuenca Media
- GRAFICO 18:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano –Pozo 13F Cuenca Media
- GRAFICO 19:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo14F Cuenca Media
- GRAFICO 20:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 15F Cuenca Media
- GRAFICO 21:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 24F Cuenca Media
- GRAFICO 22:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 28F Cuenca Media
- GRAFICO 23:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 6F Cuenca Baja
- GRAFICO 24:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 7F Cuenca Baja
- GRAFICO 25:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Pampeano -Pozo 29FCuenca Baja
- GRAFICO 26:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 1P Cuenca Alta
- GRAFICO 27:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 2 P Cuenca Alta
- GRAFICO 28:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 3 P Cuenca Alta
- GRAFICO 29:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 4 P Cuenca Alta
- GRAFICO 30:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 9 P Cuenca Alta
- GRAFICO 31:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 10 P Cuenca Alta
- GRAFICO 32:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 11P Cuenca Alta
- GRAFICO 33:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 12P Cuenca Alta
- GRAFICO 34:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 5 P Cuenca Media
- GRAFICO 35:** Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 8 P Cuenca Media

GRAFICO 36: Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 13 P Cuenca Media

GRAFICO 37: Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 14 P Cuenca Media

GRAFICO 38: Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 15 P Cuenca Media

GRAFICO 39: Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 6 P Cuenca Baja

GRAFICO 40: Profundidad del nivel estático. Acuífero Puelche –Pozo 7 P Cuenca Baja

GRÁFICO 41: Conductividad Eléctrica Acuífero Pampeano - Cuenca Alta-Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 42: Conductividad Eléctrica Acuífero Pampeano-Cuenca Media-Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 43: Conductividad Eléctrica Acuífero Pampeano -Cuenca Baja–Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 44: Cloruros Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 45: Cloruros Acuífero Pampeano - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 46: Cloruros Acuífero Pampeano - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 47: Alcalinidad total Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 48: Alcalinidad total Acuífero Pampeano - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 49: Alcalinidad total Acuífero Pampeano - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 50: Dureza total Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 51: Dureza total Acuífero Pampeano - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 52: Dureza total Acuífero Pampeano - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 53: Calcio Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 54: Calcio Acuífero Pampeano - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 55: Calcio Acuífero Pampeano - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 56: Magnesio Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 57: Magnesio Acuífero Pampeano Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 58: Magnesio Acuífero Pampeano - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 59: Sodio Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 60: Sodio Acuífero Pampeano Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 61: Sodio Acuífero Pampeano - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 62: Nitratos Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 63: Nitratos Acuífero Pampeano - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 64: Nitratos Acuífero Pampeano - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 65: Arsénico Acuífero Pampeano - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 66: Arsénico Acuífero Pampeano - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 67: Arsénico Acuífero Pampeano - Cuenca Baja- Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 68: Conductividad Eléctrica Acuífero Puelche – Cuenca Alta –Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 69: Conductividad Eléctrica Acuífero Puelche - Cuenca Media–Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 70: Conductividad Eléctrica Acuífero Puelche - Cuenca Baja–Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 71: Cloruros Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 72: Cloruros Acuífero Puelche - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 73: Cloruros Acuífero Puelche - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 74: Alcalinidad total Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 75: Alcalinidad total Acuífero Puelche - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 76: Alcalinidad total Acuífero Puelche - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 77: Dureza total Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 78: Dureza total Acuífero Puelche - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 79: Dureza total Acuífero Puelche - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 80: Calcio Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 81: Calcio Acuífero Puelche - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 82: Calcio Acuífero Puelche - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 83: Magnesio Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 84: Magnesio Acuífero Puelche - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 85: Magnesio Acuífero Puelche - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 86: Sodio Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 87: Sodio Acuífero Puelche Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 88: Sodio Acuífero Puelche - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 89: Nitratos Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 90: Nitratos Acuífero Puelche - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 91: Nitratos Acuífero Puelche - Cuenca Baja - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 92: Arsénico Acuífero Puelche - Cuenca Alta - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 93: Arsénico Acuífero Puelche - Cuenca Media - Sep.-Nov 2010

GRÁFICO 94: Arsénico Acuífero Puelche - Cuenca Baja- Sep.-Nov 2010

ANEXOS

ANEXO I: Protocolos de análisis

ANEXO II: Copia de las Planillas de Campo

I. PROGRAMA DE MONITOREO INTEGRADO DE CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA

1.1 Objetivo

De acuerdo a lo expresado por ACUMAR, el objetivo de este programa sería: “El diseño, implementación y operación de un programa de monitoreo de calidad *ad hoc*, como una herramienta para la definición de la línea de base de calidad de agua de los acuíferos Puelche y Pampeano en el ámbito de la cuenca”.

1.2 Alcance

El presente estudio tiene como alcance la operación de una red de monitoreo de calidad de agua subterránea y, medición de niveles freáticos y piezométricos en una serie de pozos existentes en diversas localidades de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

Inicialmente ACUMAR instaló una red compuesta por 45 pozos distribuidos de la siguiente manera: en quince localidades se perforaron pares de pozos a la napa freática y al acuífero Puelche. Mientras que en otras quince localidades se perforaron pozos a la napa freática solamente. En este informe de Avance se presentan los resultados de la segunda Campaña de Monitoreo y Mediciones de Niveles de acuerdo a lo establecido en CONVENIO ESPECÍFICO COMPLEMENTARIO N° 3 firmado el 16 de abril del 2010 entre la ACUMAR y el INA.

II. ESTACIONES DE MONITOREO, PARÁMETROS EVALUADOS Y RESULTADOS ANALÍTICOS

Los ítems: ubicación de pozos, inspección de los pozos, ficha descriptiva de cada estación, frecuencia de medición y muestreo, determinaciones analíticas, métodos analíticos, normas de referencia, límites de detección, cuantificación y control de calidad del muestreo fueron desarrollados en el primer informe de avance.

III. OPERACIONES DE PURGA Y TOMA DE MUESTRAS

Los aspectos metodológicos han sido descriptos en el primer informe de avance.

IV. PROFUNDIDAD DE NIVELES ESTÁTICOS DE POZOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

IV.1 Profundidades de niveles estáticos medidas en setiembre, octubre y noviembre de 2010

En las tablas N° 1, N° 2 y N° 3 se exhiben las profundidades de niveles estáticos de los acuíferos Pampeano y Puelche medidas durante las campañas efectuadas en setiembre, octubre y noviembre de 2010. Cabe destacar que estas mediciones están todas referidas a la boca del pozo. Se agrupan los resultados en correspondencia con la ubicación de los pozos de monitoreo de calidad de agua en las zonas alta, media y baja de la Cuenca Matanza-Riachuelo. En el ANEXO II se presentan las copias de las Planillas de Campo.

Tabla N° 1: Profundidades de niveles estáticos de acuíferos Pampeano y Puelche -
Setiembre de 2010

Cuenca	Fecha	Acuífero Pampeano		Acuífero Puelche		Observaciones
		Pozo	Profundidad [m]	Pozo	Profundidad [m]	
Alta	24/09/10	1F	1,10	1P	1,10	
Alta	24/09/10	2F	1,40	2P	7,84	
Alta	24/09/10	3F	1,45	3P	5,21	
Alta	23/09/10	4F	2,69	4P	3,87	
Alta	22/09/10	9F	0,53	9P	8,59	
Alta	23/09/10	10F	1,42	10P	7,85	
Alta	23/09/10	11F	3,26	11P	4,27	
Alta	23/09/10	12F	1,70	12P	1,48	
Alta	24/09/10	17F	1,90			
Alta	23/09/10	18F	1,66			
Alta	24/09/10	19F	1,07			
Alta	27/09/10	20F	1,44			
Alta	27/09/10	22F	0,99			
Alta	27/09/10	23F	1,24			
Alta	22/09/10	25F	5,12			
Alta	24/09/10	30F	0,99			
Media	21/09/10	5F	6,60	5P	6,65	
Media	22/09/10	8F		8P	22,51	8F: no operable
Media	22/09/10	13F	4,94	13P	6,51	
Media	22/09/10	14F	5,33	14P	6,45	
Media	21/09/10	15F	4,40	15P	5,60	
Media		16F				No operable
Media		21F				No operable
Media	27/09/10	24F	2,44			
Media		26F				No operable
Media		27F				No operable
Media	27/09/10	28F	11,66			
Baja	21/09/10	6F	1,15	6P	1,85	
Baja	21/09/10	7F	1,25	7P	5,06	
Baja	27/09/10	29F	3,58			

Tabla N° 2: Profundidades de niveles estáticos de acuíferos Pampeano y Puelche -

Octubre de 2010

Cuenca	Fecha	Acuífero Pampeano		Acuífero Puelche		Observaciones
		Pozo	Profundidad [m]	Pozo	Profundidad [m]	
Alta	19/10/10	1F	1,41	1P	1,39	
Alta	18/10/10	2F	1,57	2P	7,80	
Alta	18/10/10	3F	1,32	3P	5,03	
Alta	18/10/10	4F	2,89	4P	3,98	
Alta	18/10/10	9F	0,78	9P	8,86	
Alta	18/10/10	10F	1,51	10P	7,53	
Alta	18/10/10	11F	3,38	11P	4,32	
Alta	18/10/10	12F	1,87	12P	1,69	
Alta	19/10/10	17F	2,09			
Alta	18/10/10	18F	1,87			
Alta	18/10/10	19F	1,21			
Alta	19/10/10	20F	1,47			
Alta	19/10/10	22F	1,21			
Alta	19/10/10	23F	1,52			
Alta	19/10/10	25F	5,25			
Alta	18/10/10	30F	1,16			
Media	20/10/10	5F	6,89	5P	6,89	
Media	19/10/10	8F	18,04	8P	22,70	
Media	18/10/10	13F	5,10	13P	6,62	
Media	18/10/10	14F	5,59	14P	6,84	
Media	18/10/10	15F	4,56	15P	5,68	
Media		16F				No operable
Media		21F				No operable
Media	19/10/10	24F	2,71			
Media		26F				No operable
Media		27F				No operable
Media	20/10/10	28F	11,76			
Baja	20/10/10	6F	1,32	6P	1,95	
Baja	19/10/10	7F	1,38	7P	5,20	
Baja	20/10/10	29F	3,56			

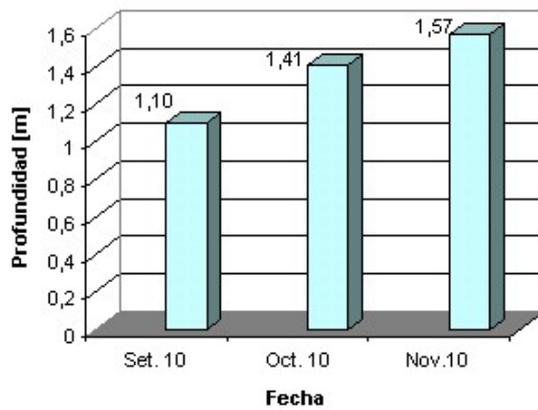
Tabla N° 3: Profundidades de niveles estáticos de acuíferos Pampeano y Puelche -

Noviembre de 2010

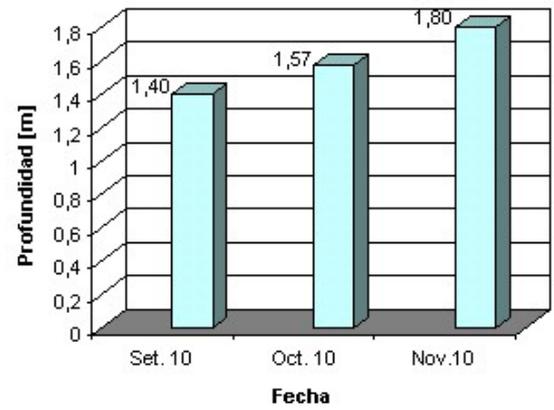
Cuenca	Fecha	Acuífero Pampeano		Acuífero Puelche		Observaciones
		Pozo	Profundidad [m]	Pozo	Profundidad [m]	
Alta	23/11/10	1F	1,57	1P	1,65	
Alta	23/11/10	2F	1,80	2P	7,90	
Alta	23/11/10	3F	1,57	3P	5,12	
Alta	18/11/10	4F	3,21	4P	4,20	
Alta	16/11/10	9F	1,12	9P	9,35	
Alta	18/11/10	10F	1,95	10P	8,25	
Alta	15/11/10	11F	3,91	11P	5,33	
Alta	16/11/10	12F	2,14	12P	2,04	
Alta	23/11/10	17F	2,30			
Alta	15/11/10	18F	2,19			
Alta	23/11/10	19F	1,41			
Alta	24/11/10	20F	1,73			
Alta	24/11/10	22F	1,68			
Alta	24/11/10	23F	2,02			
Alta	16/11/10	25F	5,75			
Alta	24/11/10	30F	1,47			
Media	15/11/10	5F	7,00	5P	6,98	
Media	16/11/10	8F		8P	22,75	8F: no operable
Media	16/11/10	13F	5,43	13P	6,94	
Media	16/11/10	14F	5,92	14P	7,09	
Media	15/11/10	15F	4,90	15P	6,00	
Media		16F				No operable
Media		21F				No operable
Media	24/11/10	24F	3,20			
Media		26F				No operable
Media		27F				No operable
Media	24/11/10	28F	12,00			
Baja	18/11/10	6F	1,39	6P	1,92	
Baja	18/11/10	7F	1,40	7P	5,44	
Baja	24/11/10	29F	3,57			

Los gráficos 1 a 16 ilustran la variación de profundidades del nivel estático exhibida por los pozos sobre el Acuífero Pampeano ubicados en la Cuenca Alta para el período setiembre -noviembre 2010.

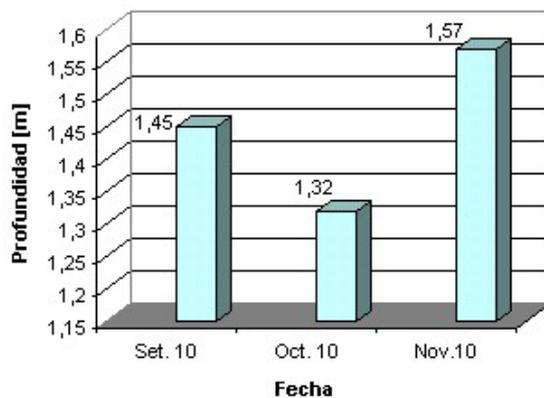
**GRÁFICO 1 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 1F, Cuenca Alta)**



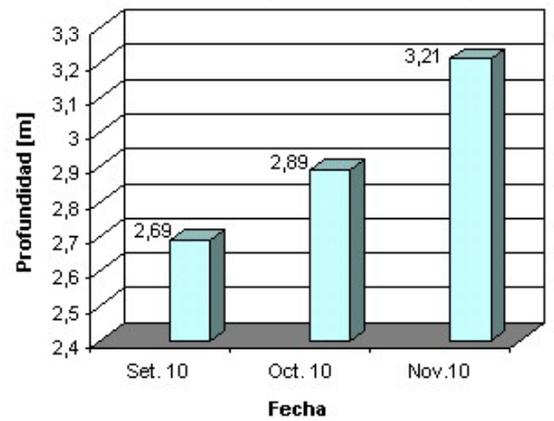
**GRÁFICO 2 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 2F, Cuenca Alta)**



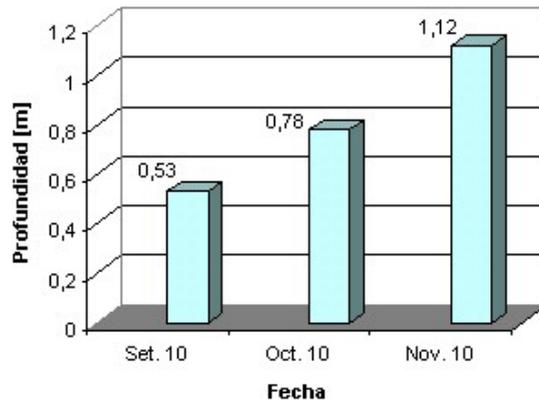
**GRÁFICO 3 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 3F, Cuenca Alta)**



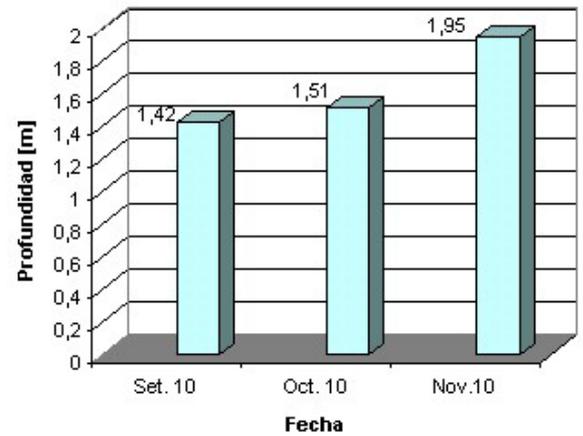
**GRÁFICO 4 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 4F, Cuenca Alta)**



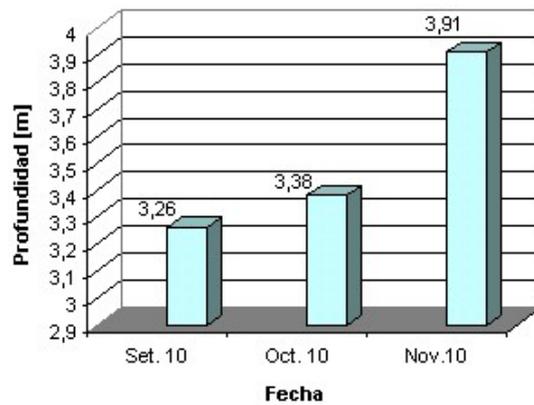
**GRÁFICO 5 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 9F, Cuenca Alta)**



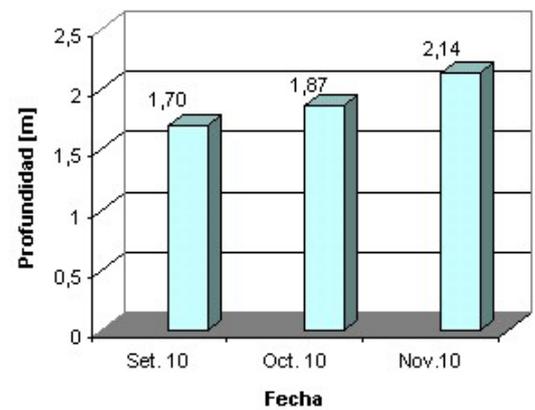
**GRÁFICO 6 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 10F, Cuenca Alta)**



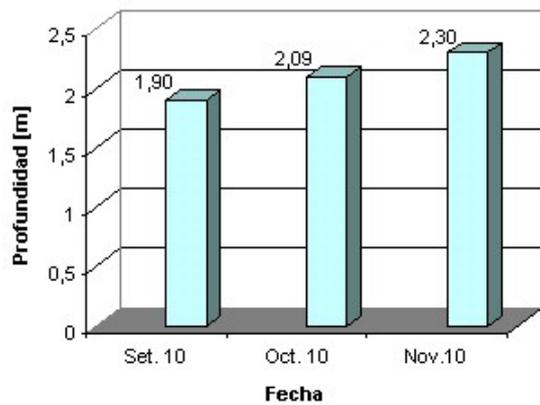
**GRÁFICO 7 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 11F, Cuenca Alta)**



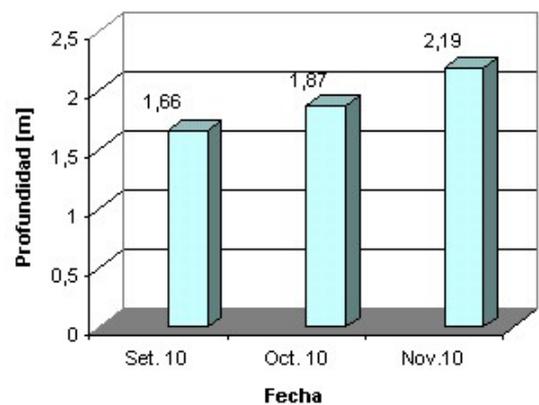
**GRÁFICO 8 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 12F, Cuenca Alta)**



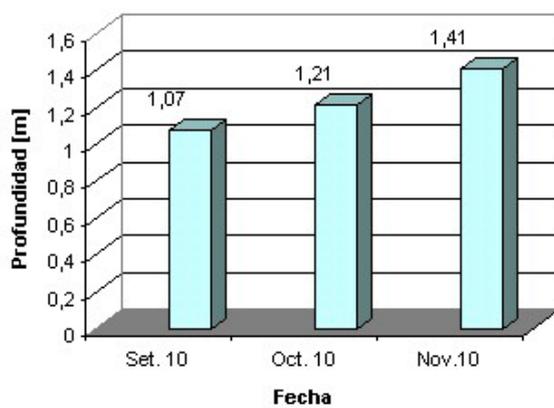
**GRÁFICO 9 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 17F, Cuenca Alta)**



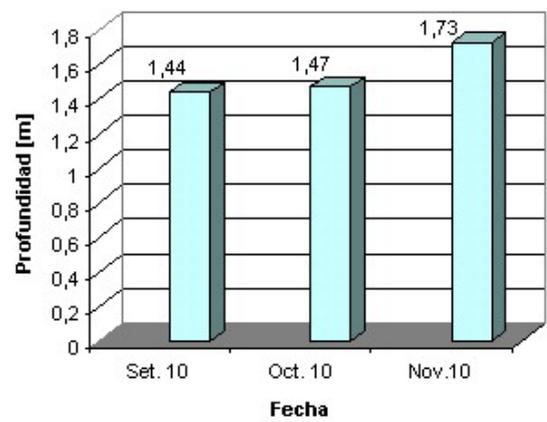
**GRÁFICO 10 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 18F, Cuenca Alta)**

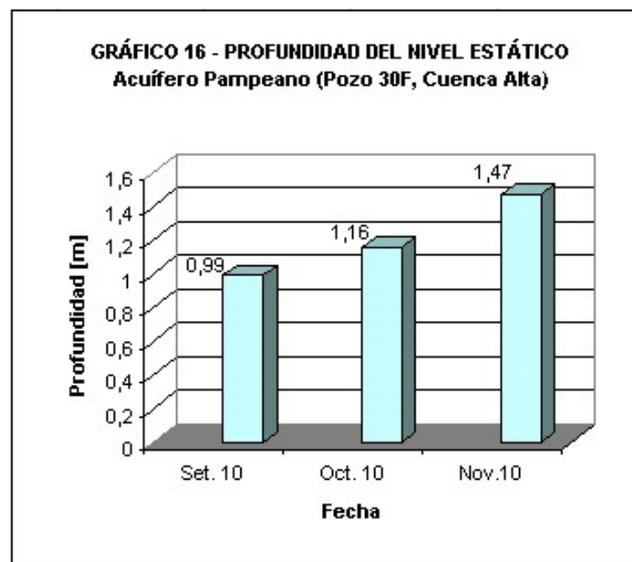
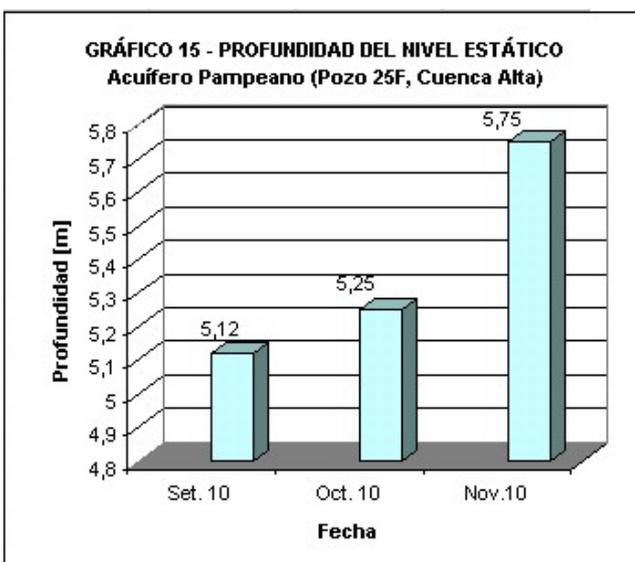
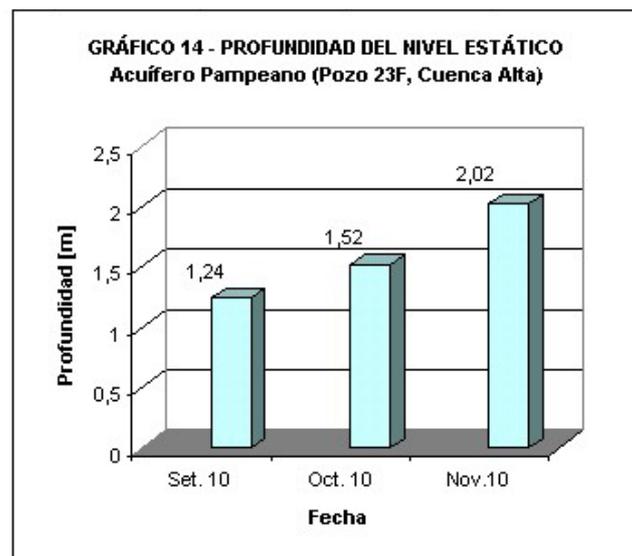
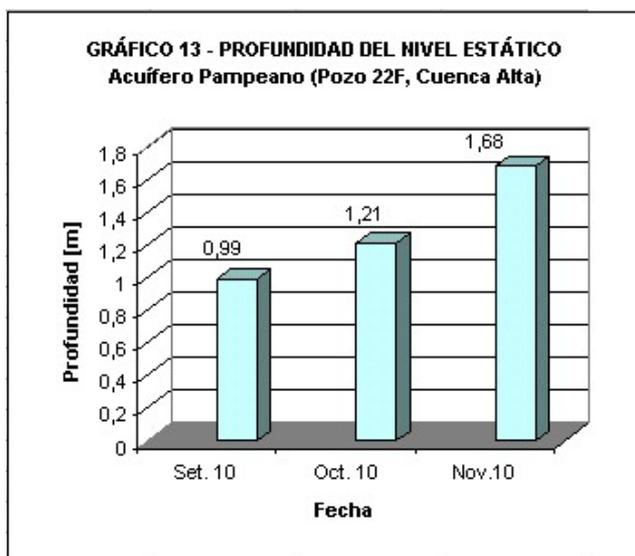


**GRÁFICO 11 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 19F, Cuenca Alta)**

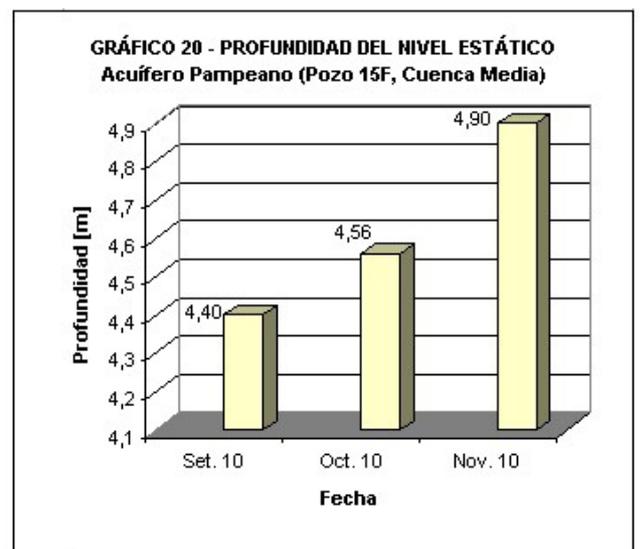
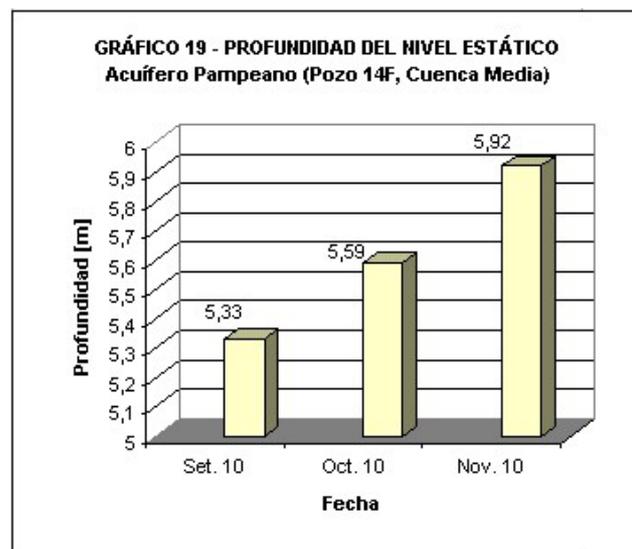
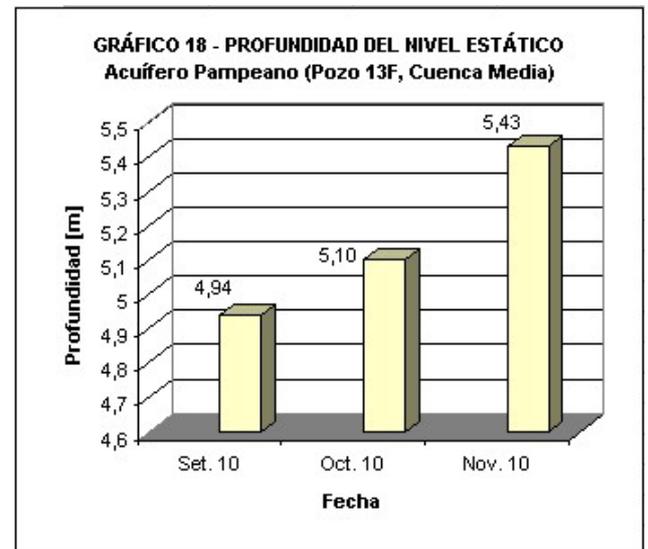
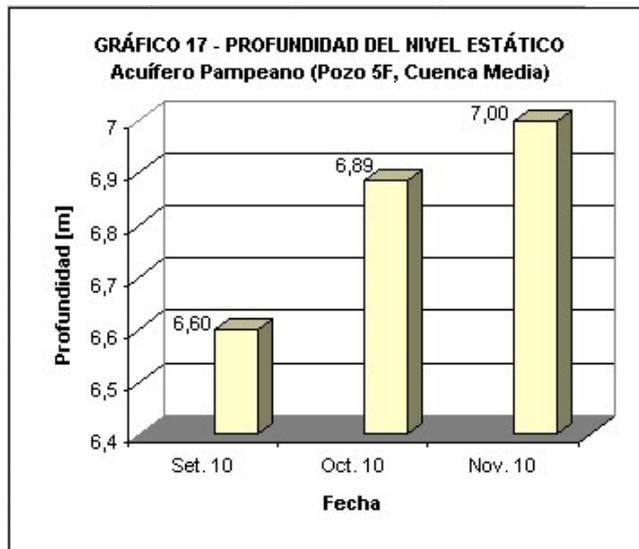


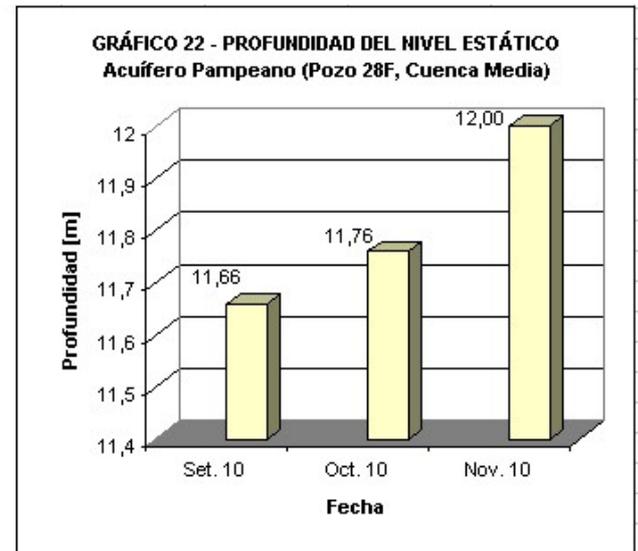
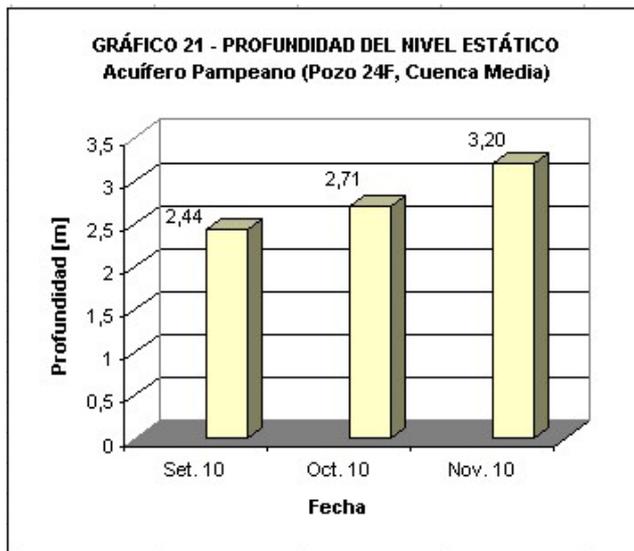
**GRAFICO 12 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Pampeano (Pozo 20F, Cuenca Alta)**



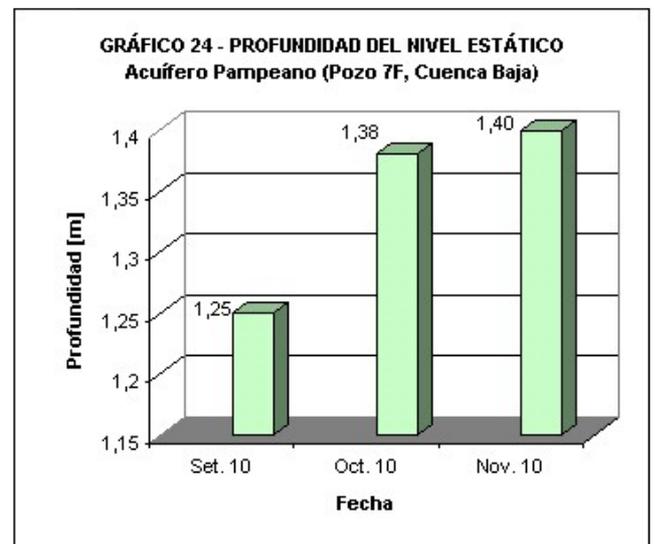
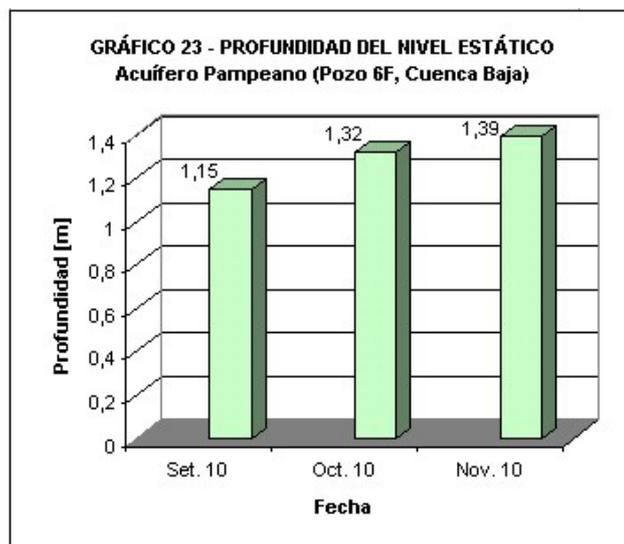


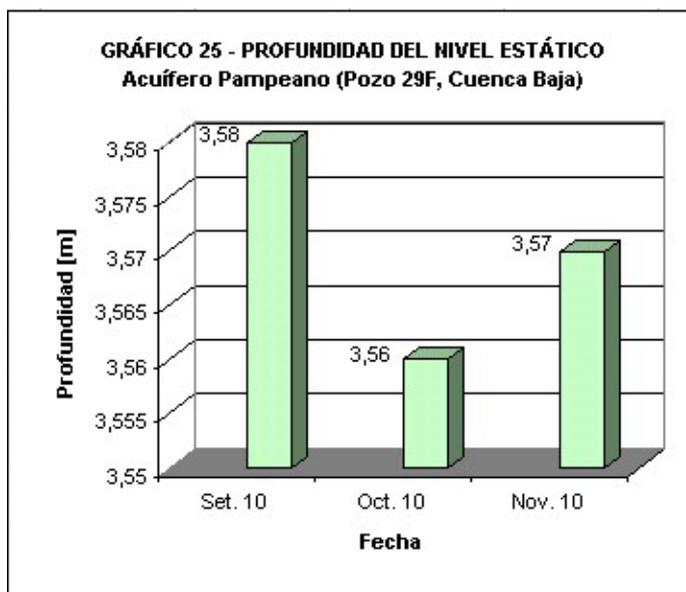
Los gráficos 17 a 22 ilustran la variación de profundidades del nivel estático exhibida por los pozos sobre el Acuífero Pampeano ubicados en la Cuenca Media para el período setiembre-noviembre 2010.



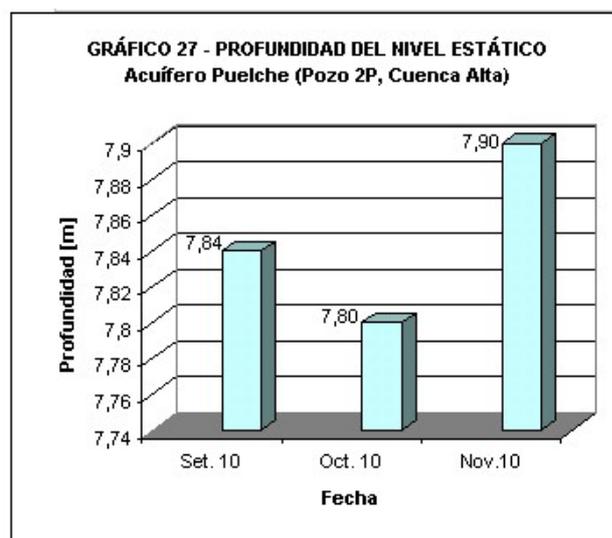
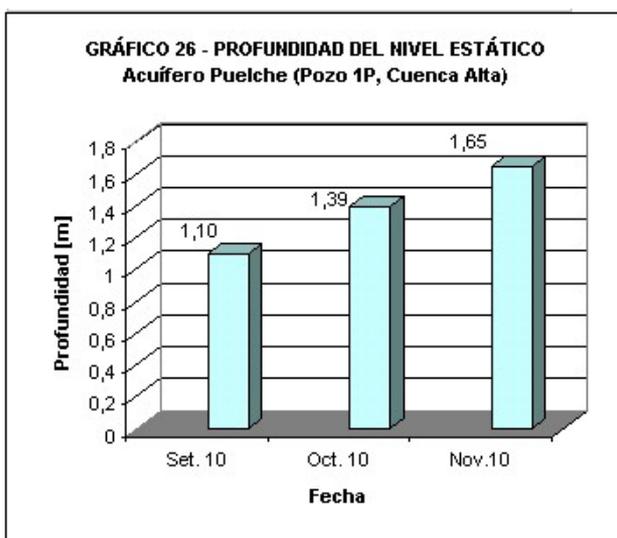


Los gráficos 23 a 25 ilustran la variación de profundidades del nivel estático exhibida por los pozos sobre el Acuífero Pampeano ubicados en la Cuenca Baja para el período setiembre -noviembre 2010.

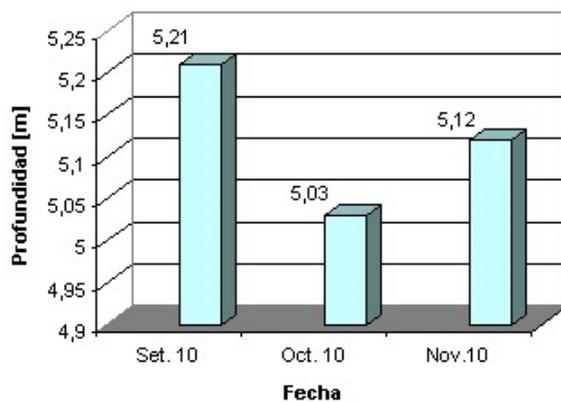




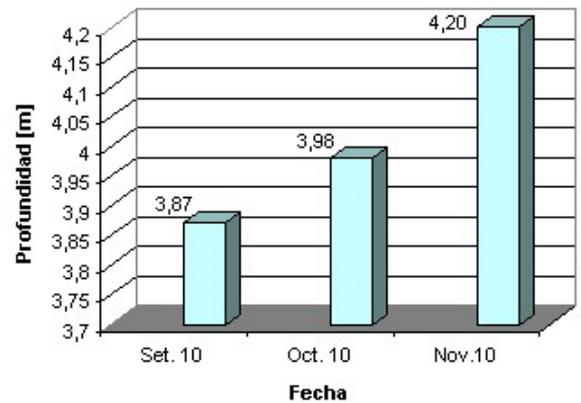
Los gráficos 26 a 33 ilustran la variación de profundidades del nivel estático exhibida por los pozos sobre el Acuífero Puelche ubicados en la Cuenca Alta para el período setiembre -noviembre 2010.



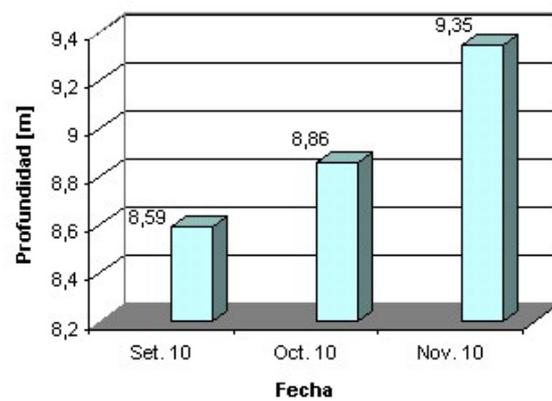
**GRÁFICO 28 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Puelche (Pozo 3P, Cuenca Alta)**



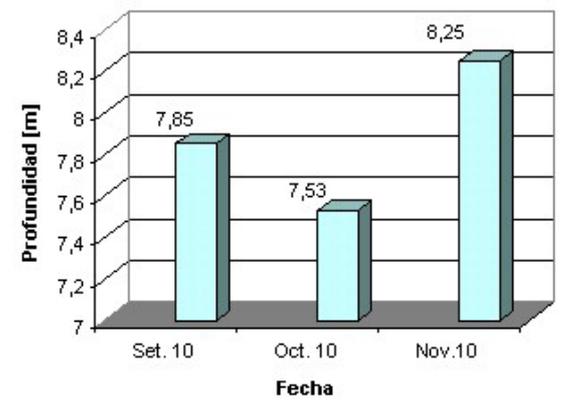
**GRÁFICO 29 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Puelche (Pozo 4P, Cuenca Alta)**

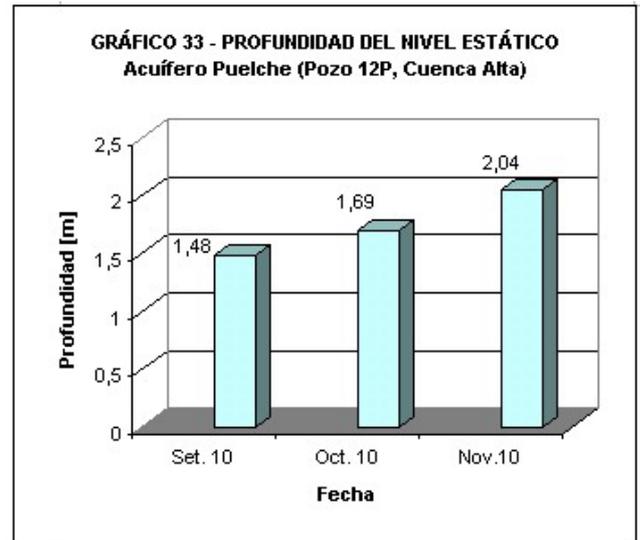
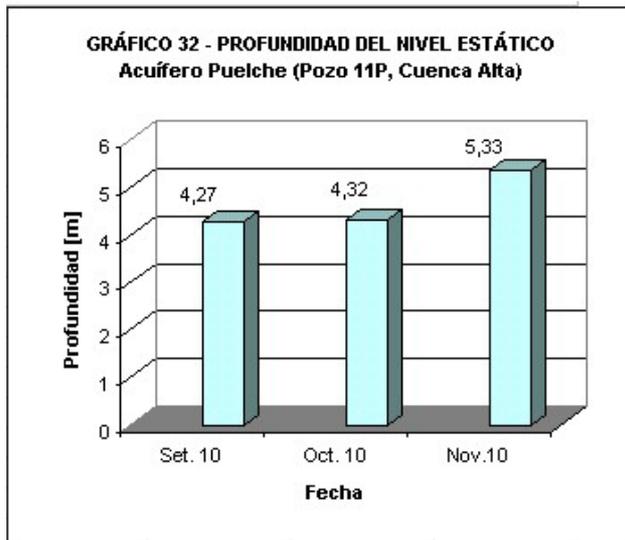


**GRÁFICO 30 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Puelche (Pozo 9P, Cuenca Alta)**

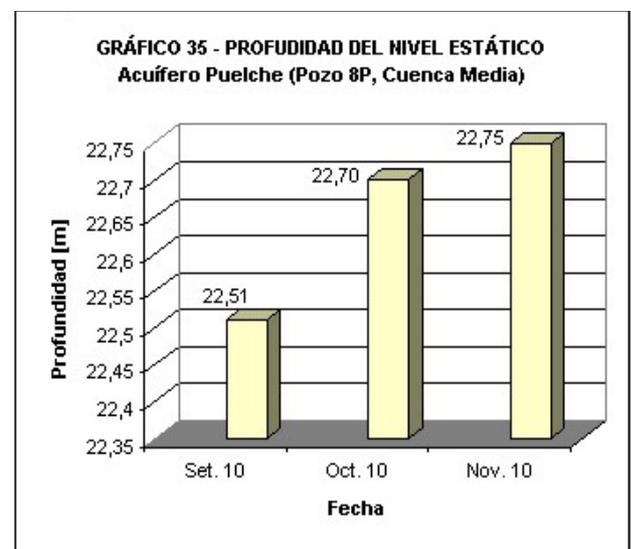
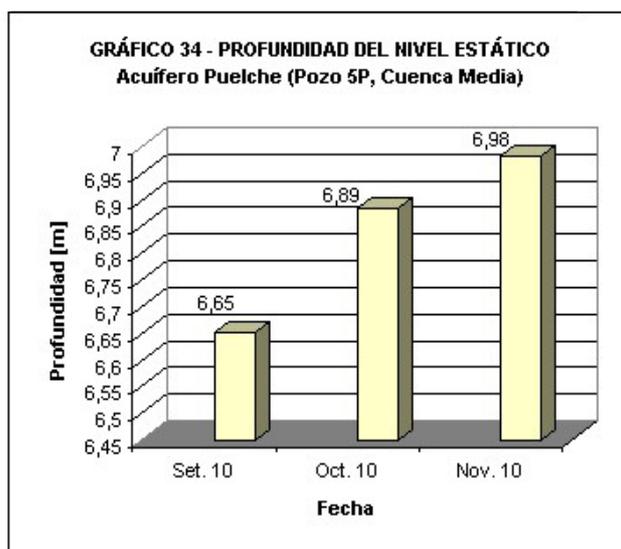


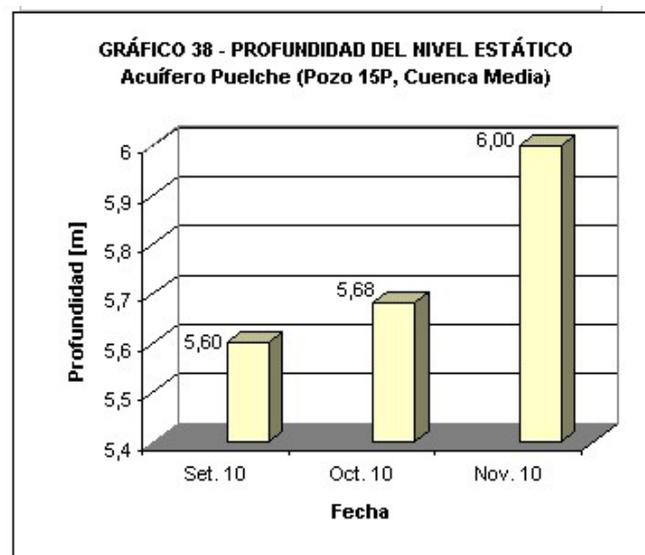
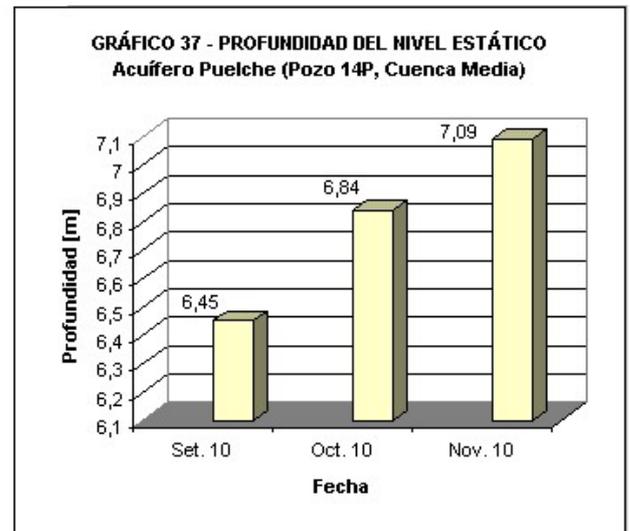
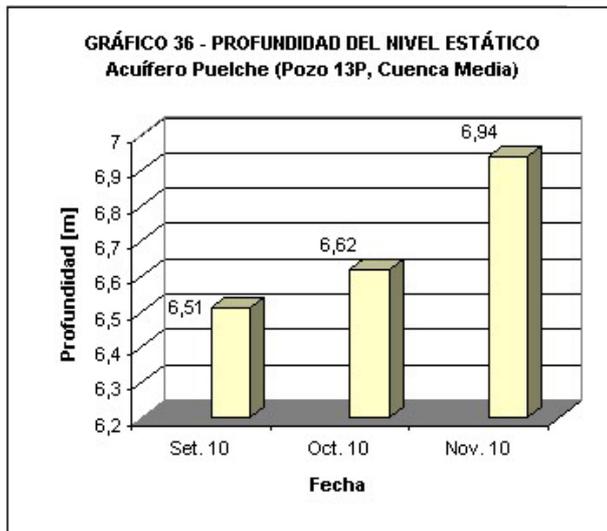
**GRÁFICO 31 - PROFUNDIDAD DEL NIVEL ESTÁTICO
Acuífero Puelche (Pozo 10P, Cuenca Alta)**



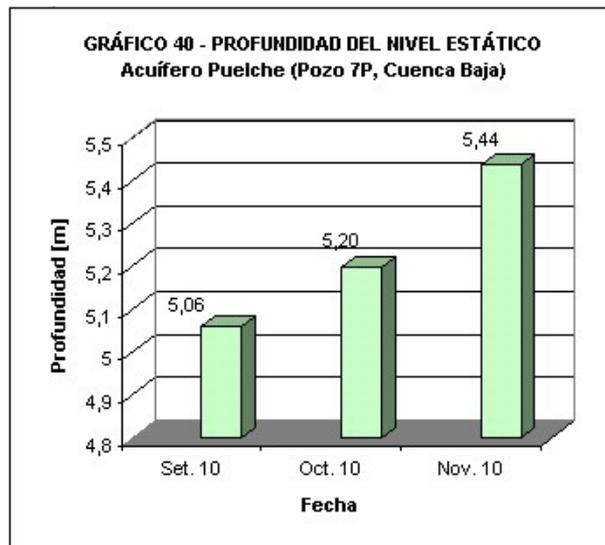
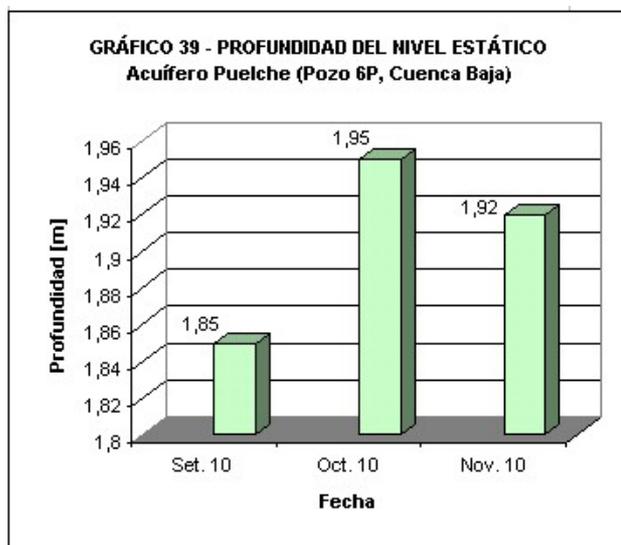


Los gráficos 34 a 38 ilustran la variación de profundidades del nivel estático exhibida por los pozos sobre el Acuífero Puelche ubicados en la Cuenca Media para el período setiembre -noviembre 2010.





Los gráficos 39 y 40 ilustran la variación de profundidades del nivel estático exhibida por los pozos sobre el Acuífero Puelche ubicados en la Cuenca Baja para el período setiembre -noviembre 2010.



V. CALIDAD DEL AGUA DE LOS ACUÍFEROS PAMPEANO Y PUELCHÉ

En la Tabla N° 4 se exhiben los parámetros de calidad de agua determinados en campo y en laboratorio en las campañas de setiembre y noviembre de 2010, junto con los métodos, normas de referencia, unidades, límites de detección y límites de cuantificación observados por el Centro de Tecnología del Uso del Agua/Instituto Nacional del Agua.

Tabla N° 4: Parámetros determinados en setiembre y noviembre de 2010

Parámetro	Método de laboratorio	Límite de detección/ Límite de cuantificación	Unidad
pH	Determinación en campo		Unidades de pH
Cloruros	SM 21st Meth: 4500-Cl ⁻ B	1,0/4,0	mg/l
Dureza total	SM 21st Meth: 2340 C	4,0/--	mg CaCO ₃ /l
Calcio	SM 21st Meth: 3500-Ca B	0,5/--	mg/l
Magnesio	SM 21st Meth: 3500-Mg B		mg/l
Alcalinidad total	SM 21st Meth: 2320 B		mg CaCO ₃ /l
Conductividad eléctrica	Determinación en campo		µS/cm
Sulfatos	SM 21st Meth: 4500-SO ₄ ²⁻ E	2,0/6,0	mg/l
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)	SM 21st Meth: 4500 mod. s/eq. Tecator AN N° 87/87 - Des. 1026	0,31/1,0	mg/l
Nitrógeno amoniacal (N-Amoniacal)	SM 18th Meth: 4500-NH ₃ B y C	0,03/0,09	mg/l

Tabla N° 4: Parámetros determinados en setiembre de 2010 (Cont.)

Parámetro	Método de laboratorio	Límite de detección/ Límite de cuantificación	Unidad
Nitrógeno de Nitratos (N-Nitratos)	SM 21st Meth: 4500-NO ₃ ⁻ B	0,30/1,0	mg/l
Nitrógeno de Nitratos (N-Nitratos)	EPA SW 846 Meth 9200A (1)	0,09/0,29	mg/l
Nitrógeno de Nitritos (N-Nitritos)	SM 21st Meth: 4500-NO ₂ ⁻ B	0,004/0,012	mg/l
Nitrógeno Total (N-Total)	SM 21st Meth: 4500-N A	--/--	mg/l
Arsénico	SM 17th Meth: 3500 C	0,003/0,009	mg/l
Sodio	SM 21st Meth: 3500-Na B	5,0/15	mg/l
Potasio	SM 21st Meth: 3500-K B	1,0/3,0	mg/l
Color	Kit Merck Cód. 14421	5/--	UH (Unidades Hounsfield)
Turbiedad	SM 21st Meth: 2130 B	0,1/--	UNT (Unidades Nefelométricas de Turbiedad)
Heptacloro epóxido	EPA SW 846 3 rd Edition - Method 3510 C: Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction (Rev. 3, Dec. 1996) - Method 8081 B: Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography (Rev. 2, Feb. 2007)	0,011/0,033	µg/l
Clorpirifos	EPA SW 846 3 rd Edition - Method 3510 C: Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction (Rev. 3, Dec. 1996) - Method 8141 B: Organophosphorus Compounds by Gas Chromatography (Rev. 2, Feb. 2007)	1,69/5,07	µg/l

Notas:

SM 21st: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. APHA-AWWA-WEF

SM 18th: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th Edition. APHA-AWWA-WEF

SM17th: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 17th Edition. APHA-AWWA-WEF

EPA SW 846: Environmental Protection Agency -US EPA Methods. SW-846, Method 9200, Nitrate.Rev 1. Nov 1992

(1): Este método se utiliza sólo como supletorio del SM 21st Meth: 4500-NO₃⁻ B cuando hay interferencias que impiden la determinación con este último. En razón de que los límites de detección y cuantificación de ambas técnicas son diferentes, cuando se aplica el método de EPA los resultados se exhiben en el informe en correspondencia con los límites de detección y cuantificación del SM 21st Meth: 4500-NO₃⁻ B, para evitar incongruencias en la presentación de datos de N-Nitratos. No obstante, los protocolos analíticos hacen constar los resultados obtenidos en laboratorio según los respectivos métodos aplicados. Lo expresado respecto de la forma de presentación de los datos de N-Nitratos cuando se usa el método supletorio EPA SW 846 Meth 9200A puede conllevar un ajuste de los resultados de Nitratos y de N-Total

V.1. Calidad del agua del Acuífero Pampeano

a.- Datos de calidad del agua correspondientes a la campaña de noviembre de 2010

Los protocolos con los resultados analíticos de calidad de agua subterránea correspondientes a la campaña de noviembre de 2010 se encuentran en el ANEXO I.

En las tablas N° 5a, 5 b y 5 c se exponen los resultados de las determinaciones de campo y de laboratorio correspondientes a la campaña efectuada en setiembre de 2010 en el Acuífero Pampeano.

Tabla N° 5a: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Setiembre de 2010

Pozo	Fecha	pH [UpH]	Cloruros [mg/l]	Dureza total [mg CaCO ₃ /l]	Calcio [mg/l]	Magnesio [mg/l]	Alcalinidad total [mg CaCO ₃ /l]	Carbonatos ácidos [mg/l]
1F	24/9/10	6,96	< 4,0	251	72,1	17,2	264	322
2F	24/9/10	7,98	24,4	60,6	12,5	7,2	445	542
3F	24/9/10	7,02	226	376	72,2	47,8	787	959
4F	23/9/10	7,13	4,5	237	51,9	26,1	291	355
5F	21/9/10	6,80	56,5	417	112	34,4	413	503
6F	21/9/10	7,33	870	365	60,5	52,3	580	707
7F	21/9/10	7,40	33,5	139	34,5	14,9	252	307
9F	22/9/10	7,11	9,0	260	59,1	27,1	262	319
10F	23/9/10	6,92	32,5	354	72,1	42,5	388	473
11F	23/9/10	7,39	8,5	144	29,3	17,3	485	591
12F	23/9/10	7,38	136	234	46,3	28,8	490	597
13F	22/9/10	7,15	152	489	104	56,1	502	612
14F	22/9/10	7,00	57,0	616	139	65,9	427	521
15F	21/9/10	6,90	9,0	99,4	27,6	7,5	416	507
17F	24/9/10	7,14	7,8	137	25,8	17,8	539	657
18F	23/9/10	7,12	12,0	249	53,0	28,6	408	497
19F	24/9/10	7,22	48,8	129	22,0	18,1	634	773
20F	27/9/10	7,70	10,7	80,8	11,6	12,7	608	741
22F	27/9/10	7,23	6,3	131	30,3	13,5	424	517
23F	27/9/10	7,28	15,1	176	34,5	21,9	510	622
24F	27/9/10	7,72	111	373	72,6	46,9	437	533
25F	22/9/10	7,28	8,5	53,7	13,1	5,2	338	412
28F	27/9/10	7,62	16,1	169	39,5	17,2	422	514
29F	27/9/10	8,07	770	262	31,7	44,7	607	740
30F	24/9/10	7,50	11,7	89,3	19,8	9,8	536	653

Tabla N° 5 b: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Setiembre de 2010

Pozo	Fecha	Conductividad eléctrica [µS/cm]	Sulfatos [mg/l]	N-Amoniacal [mg/l]	N-Nitros [mg/l]	Nitros [mg/l]	N-Nitros [mg/l]	Nitros [mg/l]	NTK [mg/l]
1F	24/9/10	487	21	< 0,09	< 1,0	---	ND	---	< 1,0
2F	24/9/10	912	24	ND	1,3	5,8	ND	---	ND
3F	24/9/10	2051	< 6,0	ND	ND	---	ND	---	< 1,0
4F	23/9/10	524	< 6,0	< 0,09	1,1	4,9	< 0,012	---	4,6
5F	21/9/10	1117	75	< 0,09	26	115	< 0,012	---	1,1
6F	21/9/10	3140	65	9,4	ND (1)	---	0,012	0,039	13
7F	21/9/10	628	48	0,15	< 1,0 (1)	---	ND	---	< 1,0
9F	22/9/10	491	11	< 0,09	ND	---	0,012	0,039	2,0
10F	23/9/10	765	25	ND	2,5	11,1	ND	---	5,5
11F	23/9/10	970	12	ND	2,0	8,9	ND	---	< 1,0
12F	23/9/10	1538	171	< 0,09	3,4	15,1	0,012	0,039	2,1
13F	22/9/10	1449	31	0,17	18	79,7	ND	---	< 1,0
14F	22/9/10	1150	87	< 0,09	5,6	24,8	ND	---	< 1,0
15F	21/9/10	784	18	ND	2,7	11,9	ND	---	2,6
17F	24/9/10	956	16	< 0,09	1,3	5,8	ND	---	6,1
18F	23/9/10	800	15	0,11	2,7	11,9	ND	---	ND
19F	24/9/10	1380	39	< 0,09	< 1,0 (1)	---	ND	---	< 1,0
20F	27/9/10	1117	46	0,11	5,2	23,0	ND	---	< 1,0
22F	27/9/10	734	10	ND	1,5	6,6	ND	---	< 1,0
23F	27/9/10	956	26	< 0,09	3,8	16,8	0,012	0,039	ND
24F	27/9/10	1233	53	< 0,09	16	70,8	0,012	0,039	ND
25F	22/9/10	679	6,7	< 0,09	3,0	13,3	ND	---	< 1,0
28F	27/9/10	821	22	< 0,09	10,1	44,7	0,012	0,039	ND
29F	27/9/10	3570	242	0,22	ND (1)	---	0,012	0,039	< 1,0
30F	24/9/10	1036	21	ND	< 1,0	---	ND	---	1,0

Notas:

ND: No detectado

---: Valor no cuantificable

(1): Determinación efectuada con método supletorio (EPA SW 846 Meth 9200A) e informada según límites de detección y cuantificación del SM 21st Meth: 4500-NO₃⁻ B

(2): Resulta de observar lo expresado en (1)

Tabla N° 5 c: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Setiembre de 2010

Pozo	Fecha	N-Total [mg/l]	Arsénico [mg/l]	Sodio [mg/l]	Potasio [mg/l]	Color [UH]	Turbiedad [UNT]
1F	24/9/10	---	< 0,009	< 15	17	ND	0,5
2F	24/9/10	1,3	< 0,009	203	18	ND	5,4
3F	24/9/10	---	ND	403	41	5	1,2
4F	23/9/10	5,7	ND	33	18	ND	0,2
5F	21/9/10	27,1	ND	99	11	5	6,1
6F	21/9/10	13,0	ND	753	27	40	115
7F	21/9/10	--- (1)	0,010	99	21	ND	1,1
9F	22/9/10	2,0	< 0,009	< 15	18		25
10F	23/9/10	8,0	ND	33	37	ND	3,5
11F	23/9/10	2,0	0,012	217	15	ND	1,4
12F	23/9/10	5,5	0,016	337	17	ND	2,7
13F	22/9/10	18,0	0,009	171	21	ND	0,4
14F	22/9/10	5,6	< 0,009	33	27	5	1,7
15F	21/9/10	5,3	0,027	183	12	ND	0,2
17F	24/9/10	7,4	< 0,009	197	16	5	0,6
18F	23/9/10	2,7	0,012	116	19	ND	1,1
19F	24/9/10	--- (1)	0,040	343	18		20
20F	27/9/10	5,2	0,082	303	12	5	1,6
22F	27/9/10	1,5	< 0,009	149	17	ND	0,7
23F	27/9/10	3,8	< 0,009	207	14	ND	0,4
24F	27/9/10	16,0	< 0,009	168	15		20
25F	22/9/10	3,0	< 0,009	168	9	5	1,4
28F	27/9/10	10,1	< 0,009	161	9	ND	1,8
29F	27/9/10	0,01	0,012	858	31	20	1,5
30F	24/9/10	1,0	0,011	267	16	ND	0,9

Notas:

ND: No detectado

---: Valor no cuantificable

(1): Resulta de observar lo expresado cuando se usa el método supletorio (EPA SW 846 Meth 9200A) para determinar N-Nitratos

b.- Datos de calidad del agua correspondientes a la campaña de noviembre de 2010

Los protocolos con los resultados analíticos de calidad de agua subterránea correspondientes a la campaña de noviembre de 2010 se encuentran en el ANEXO I.

En las tablas N° 5d, 5e, 5f y 5g se exponen los resultados de las determinaciones de campo y de laboratorio correspondientes a la campaña efectuada en noviembre de 2010 en el Acuífero Pampeano.

Tabla N° 5d: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Noviembre de 2010

Pozo	Fecha	pH [UpH]	Cloruros [mg/l]	Dureza total [mgCaCO ₃ /l]	Calcio [mg/l]	Magnesio [mg/l]	Alcalinidad total [mgCaCO ₃ /l]	Carbonatos ácidos [mg/l]
1F	23/11/10	7,79	6,2	235	87,8	3,9	267	325
2F	23/11/10	7,13	25,4	62,6	14,3	7,4	476	580
3F	23/11/10	7,55	224	383	93,9	36,4	822	1002
4F	18/11/10	7,59	5,4	221	55,9	20,0	276	336
5F	15/11/10	7,25	54,3	423	118	31,5	430	524
6F	18/11/10	7,37	1273	546	150	42,9	791	964
7F	18/11/10	7,67	32,6	137	31,6	14,2	254	310
9F	16/11/10	7,67	8,3	255	65,8	22,2	264	322
10F	18/11/10	7,35	32,1	352	111	18,7	376	458
11F	15/11/10	7,19	6,7	119	28,0	12,0	525	640
12F	16/11/10	(1)	115	228	59,3	19,5	477	581
13F	16/11/10	(1)	264	665	201	40,3	464	566
14F	16/11/10	6,48	50,7	610	168	46,6	501	611
15F	15/11/10	7,87	10,4	98,6	25,1	8,8	414	505
17F	23/11/10	7,89	9,3	134	34,8	11,5	501	611
18F	15/11/10	6,60	12,4	240	60,7	21,5	506	617
19F	23/11/10	8,00	20,7	99,6	22,1	10,8	569	694
20F	24/11/10	7,94	9,3	114	25,7	14,6	524	639
22F	24/11/10	7,66	7,2	138	35,5	12,1	416	507
23F	24/11/10	7,52	15,0	154	51,9	6,0	493	601
24F	23/11/10	7,60	89,5	360	105	23,7	442	539
25F	16/11/10	7,88	12,4	69,7	23,8	2,4	373	455
28F	24/11/10	7,47	16,0	224	58,5	19,0	419	511
29F	24/11/10	7,45	3222	1387	298	158	656	800
30F	23/11/10	8,02	20,2	108	22,5	12,7	547	667

Nota:

(1): No se midió en campo por inconvenientes con el sensor respectivo. La determinación efectuada en laboratorio a pocas horas de la extracción de la muestra indicó un valor menor que 8,3

Tabla N° 5e: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Noviembre de 2010

Pozo	Fecha	Conductividad eléctrica [μS/cm]	Sulfatos [mg/l]	N-Amoniacal [mg/l]	N-Nitratos [mg/l]	Nitratos [mg/l]	N-Nitritos [mg/l]	Nitritos [mg/l]	NTK [mg/l]
1F	23/11/10	560	21	ND	ND	---	ND	---	ND
2F	23/11/10	1043	23	0,13	1,1	4,9	ND	---	< 1,0
3F	23/11/10	2053	< 6,0	ND	ND	---	ND	---	< 1,0
4F	18/11/10	567	< 6,0	ND	1,1	4,9	ND	---	< 1,0
5F	15/11/10	1260	79	< 0,09	23	102	ND	---	< 1,0
6F	18/11/10	5300	61	12,0	ND	---	0,012	0,039	14
7F	18/11/10	644	39	0,16	2,2	9,7	0,030	0,099	< 1,0
9F	16/11/10	565	9,5	< 0,09	ND (1)	---	0,012	0,039	1,8
10F	18/11/10	880	23	ND	1,5	6,6	ND	---	1,1
11F	15/11/10	1021	11	< 0,09	2,2	9,7	ND	---	1,6
12F	16/11/10	1643	165	ND	2,8	12,4	0,012	0,039	ND
13F	16/11/10	1943	31	0,15	16	70,9	ND	-	< 1,0
14F	16/11/10	1273	89	ND	4,8	21,3	0,012	0,039	< 1,0
15F	15/11/10	916	18	ND	2,5	11,0	ND	---	< 1,0
17F	23/11/10	1076	15	ND	< 1,0 (1)	---	0,012	0,039	< 1,0
18F	15/11/10	920	15	ND	2,5	11,1	ND	---	ND
19F	23/11/10	1136	27	ND	< 1,0 (1)	---	0,020	0,066	ND
20F	24/11/10	1036	40	ND	6,2	27,5	< 0,012	---	ND
22F	24/11/10	742	11	ND	1,1	4,9	ND	---	ND
23F	24/11/10	944	30	ND	3,7	16,4	< 0,012	---	< 1,0
24F	23/11/10	1338	55	ND	17	75,3	ND	---	ND
25F	16/11/10	835	11	ND	4,4	19,5	0,012	0,039	ND
28F	24/11/10	937	27	ND	7,8	34,5	ND	---	ND
29F	24/11/10	12480	1313	0,25	ND	---	< 0,012	---	< 1,0
30F	23/11/10	1142	53	ND	< 1,0	---	ND	---	ND

Notas:

ND: No detectado

---: Valor no cuantificable

(1): Determinación efectuada con método supletorio (EPA SW 846 Meth 9200A) e informada según límites de detección y cuantificación del SM 21st Meth: 4500-NO₃⁻ B

(2): Resulta de observar lo expresado en (1)

Tabla N° 5f: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano - Noviembre de 2010

Pozo	Fecha	N-Total [mg/l]	Arsénico [mg/l]	Sodio [mg/l]	Potasio [mg/l]	Color [UH]	Turbiedad [UNT]
1F	23/11/10	---	ND	< 15	20	5	0,6
2F	23/11/10	1,1	ND	216	17	5	0,7
3F	23/11/10	---	< 0,009	406	52	5	0,4
4F	18/11/10	1,1	ND	29	19	ND	0,2
5F	15/11/10	23,0	ND	102	13	ND	0,7
6F	18/11/10	14,0	ND	1104	45	70	9,3
7F	18/11/10	2,2	< 0,009	92	22	ND	0,5
9F	16/11/10	1,8	< 0,009	< 15	20	10	26
10F	18/11/10	2,6	ND	34	44	ND	1,6
11F	15/11/10	3,8	0,020	206	15	ND	0,3
12F	16/11/10	2,8	0,012	311	32	5	0,5
13F	16/11/10	16,0	< 0,009	111	31	5	0,3
14F	16/11/10	4,8	< 0,009	32	32	5	2,7
15F	15/11/10	2,5	< 0,009	191	14	ND	0,9
17F	23/11/10	--- (1)	ND	215	19	ND	1,9
18F	15/11/10	2,5	< 0,009	113	21	ND	0,5
19F	23/11/10	--- (1)	ND	284	20	10	2,2
20F	24/11/10	6,2	0,031	250	18	ND	0,5
22F	24/11/10	1,1	0,032	165	21	ND	0,5
23F	24/11/10	3,7	< 0,009	200	14	ND	0,4
24F	23/11/10	17	ND	162	17	ND	0,2
25F	16/11/10	4,4	0,013	174	11	10	4,5
28F	24/11/10	7,8	ND	138	11	ND	0,7
29F	24/11/10	---	0,011	2363	95	20	1,2
30F	23/11/10	---	0,038	284	19	ND	0,4

Notas:

ND: No detectado

---: Valor no cuantificable

(1): Resulta de observar lo expresado cuando se usa el método supletorio (EPA SW 846 Meth 9200A) para determinar N-Nitratos

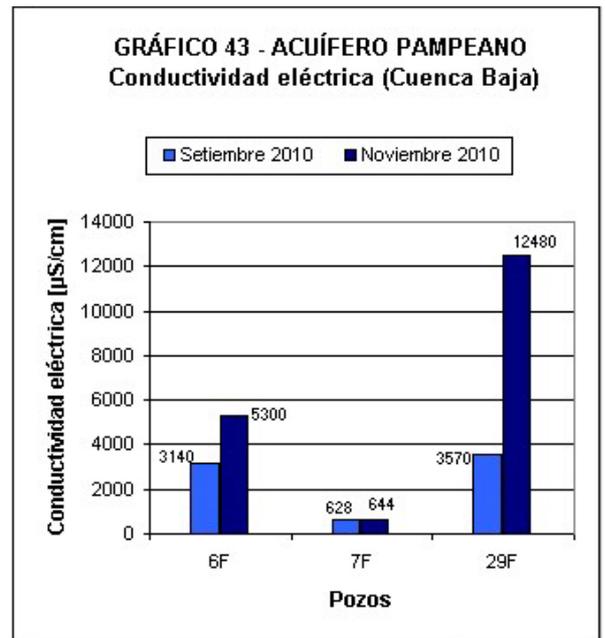
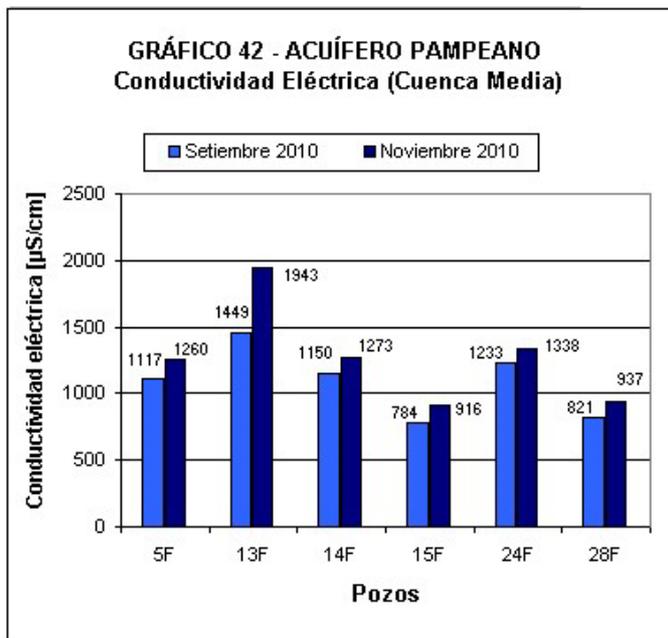
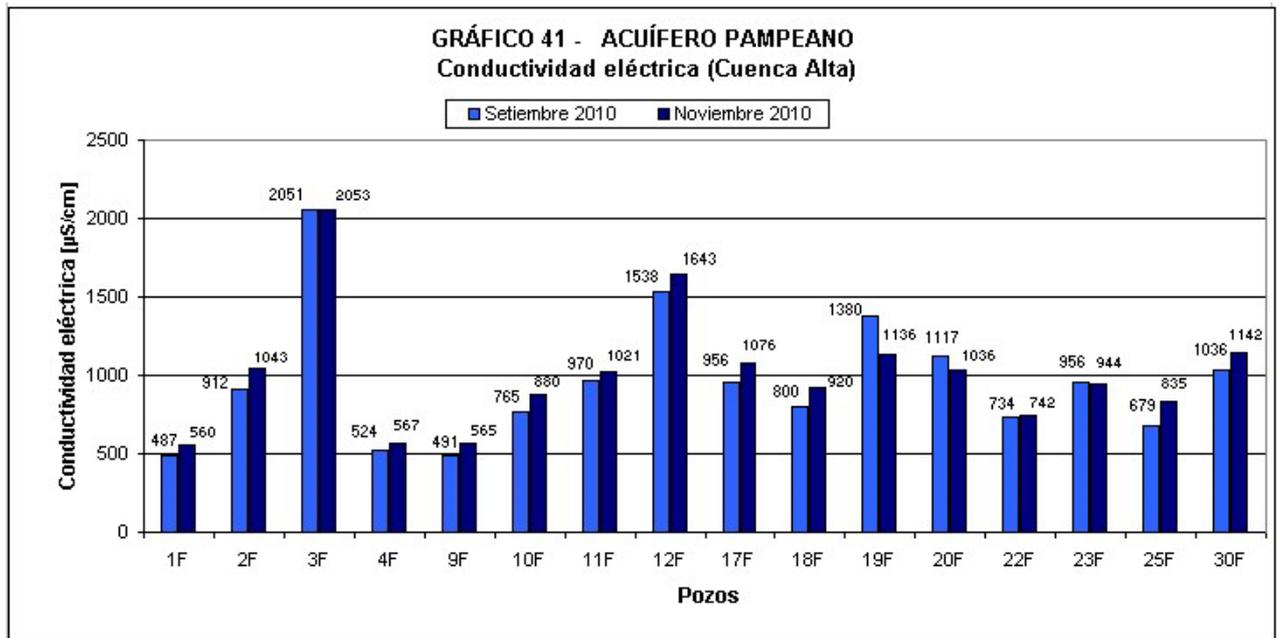
Tabla N° 5g: Calidad del Agua del Acuífero Pampeano – Noviembre de 2010

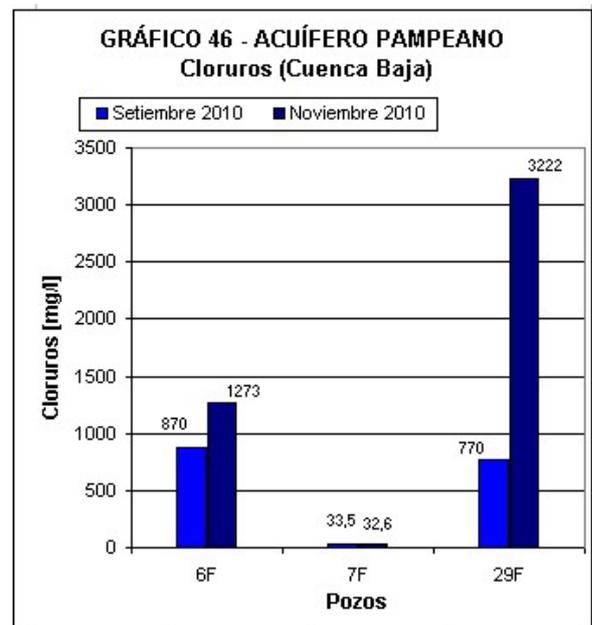
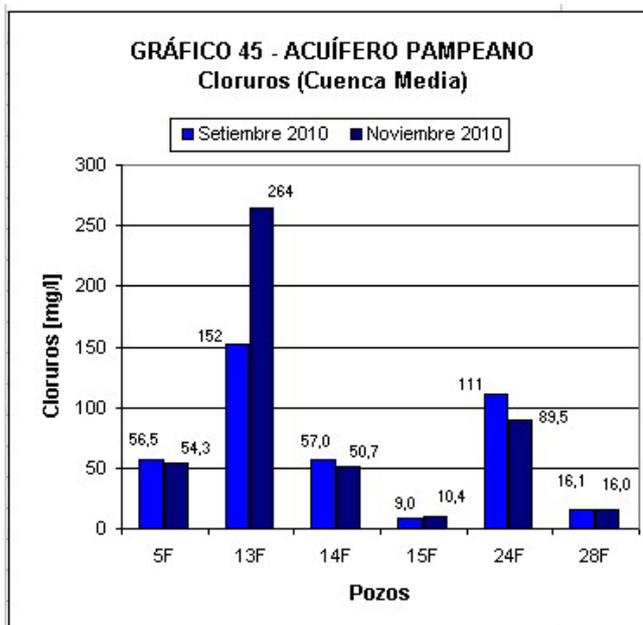
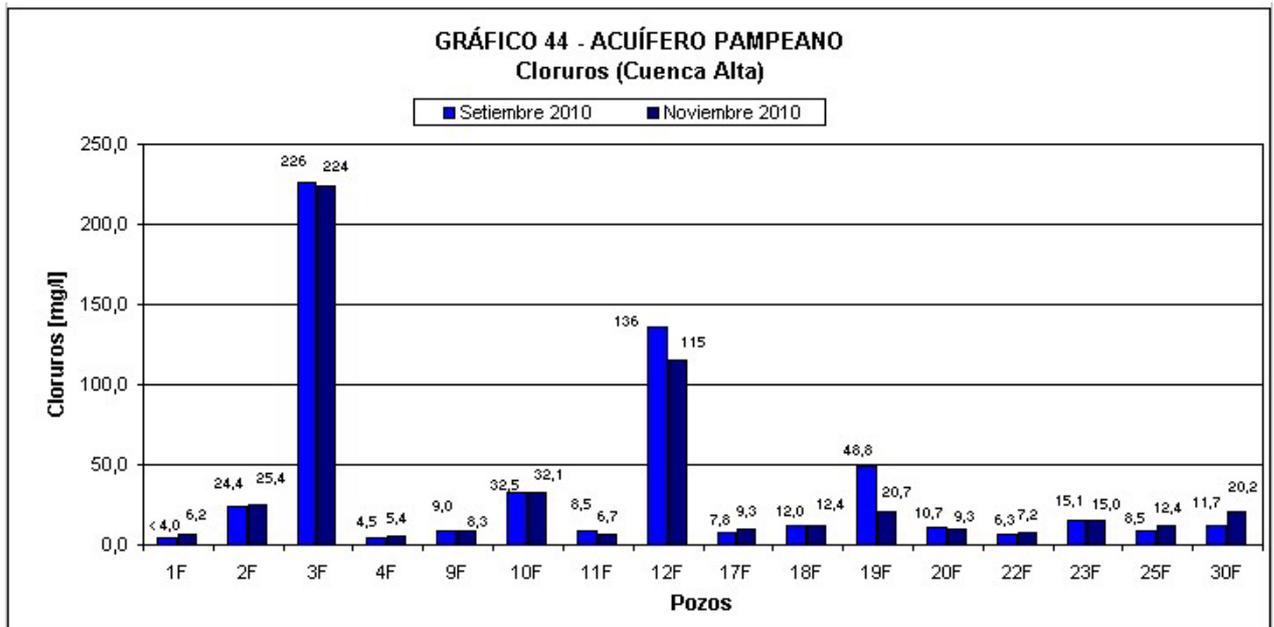
Pozo	Fecha	Heptacloro epóxido [µg/l]	Clorpirifos [µg/l]
1F	23/11/10	ND	
2F	23/11/10	ND	
3F	23/11/10	ND	ND
4F	18/11/10	ND	
7F	18/11/10	ND	
9F	16/11/10	ND	ND
10F	18/11/10	ND	ND
12F	16/11/10	ND	ND
17F	23/11/10	ND	

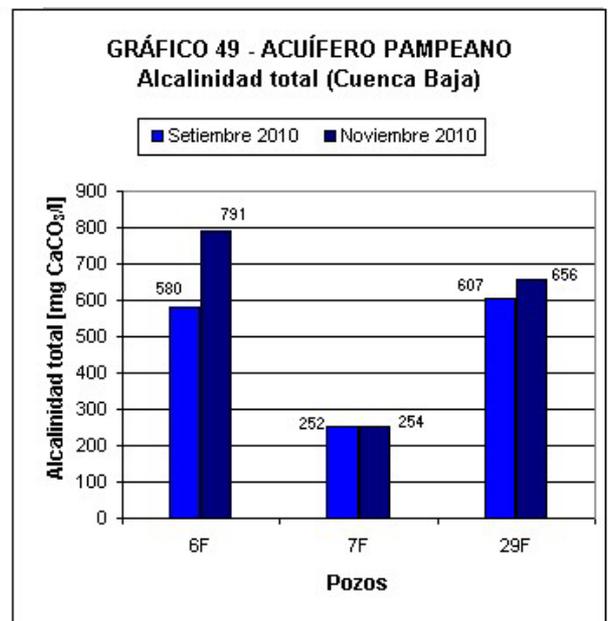
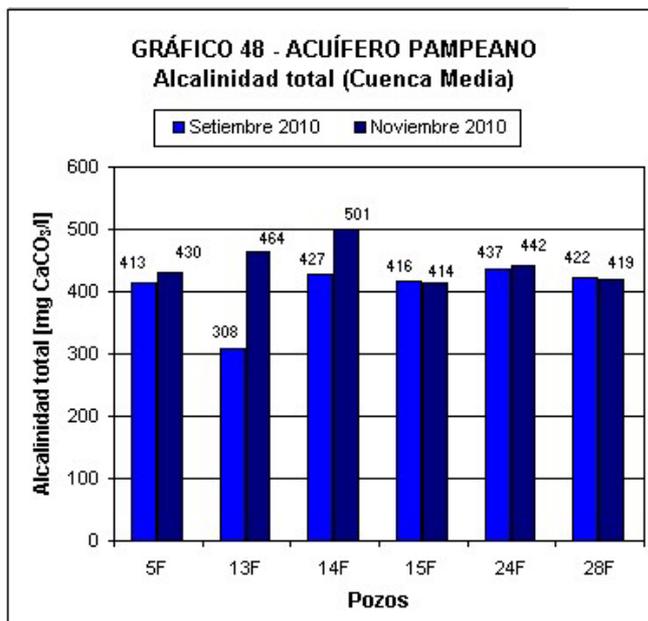
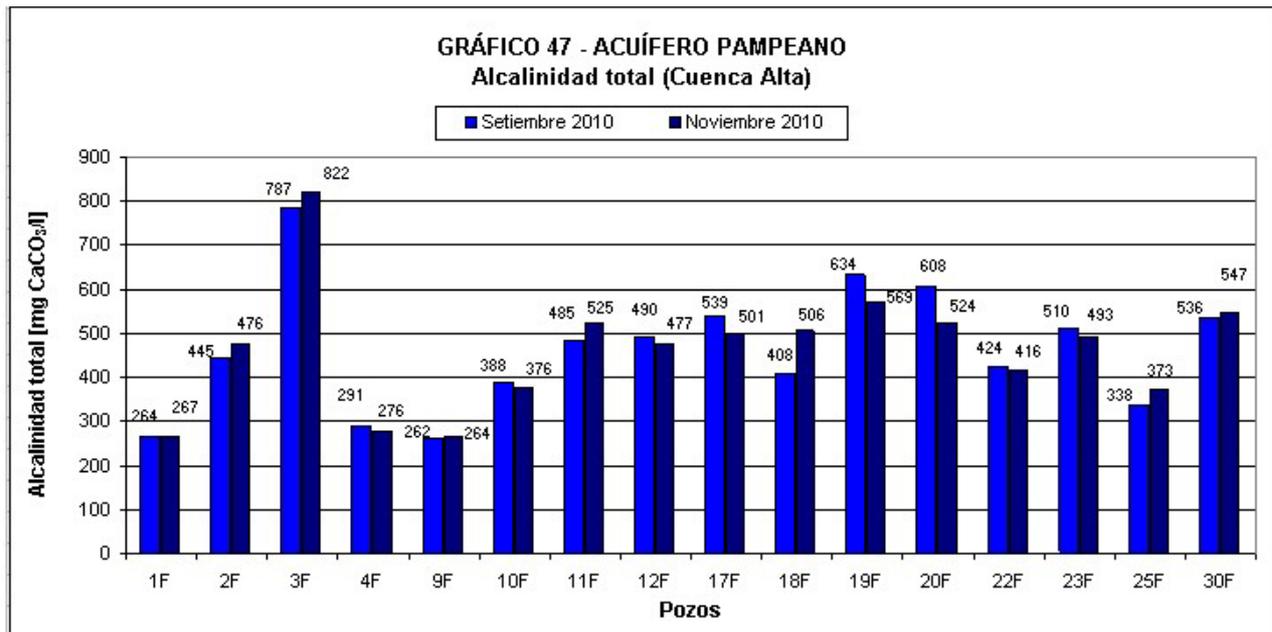
Nota:

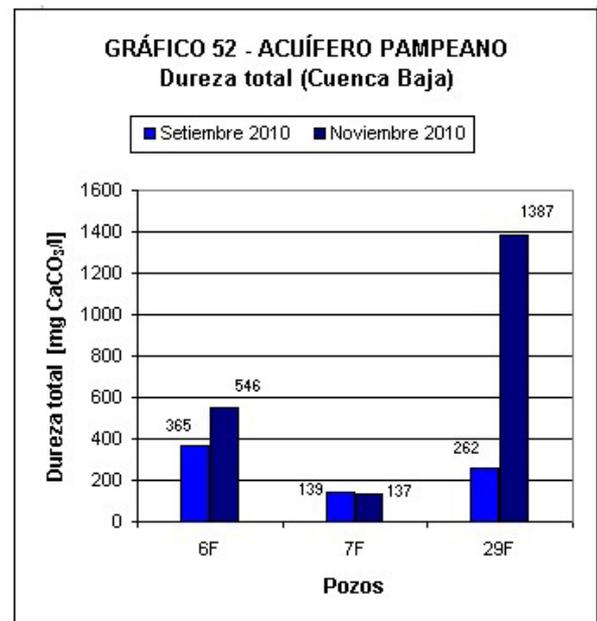
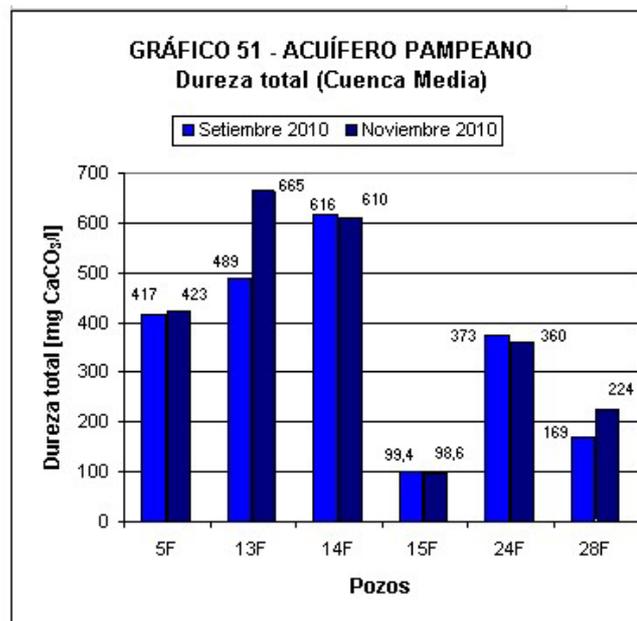
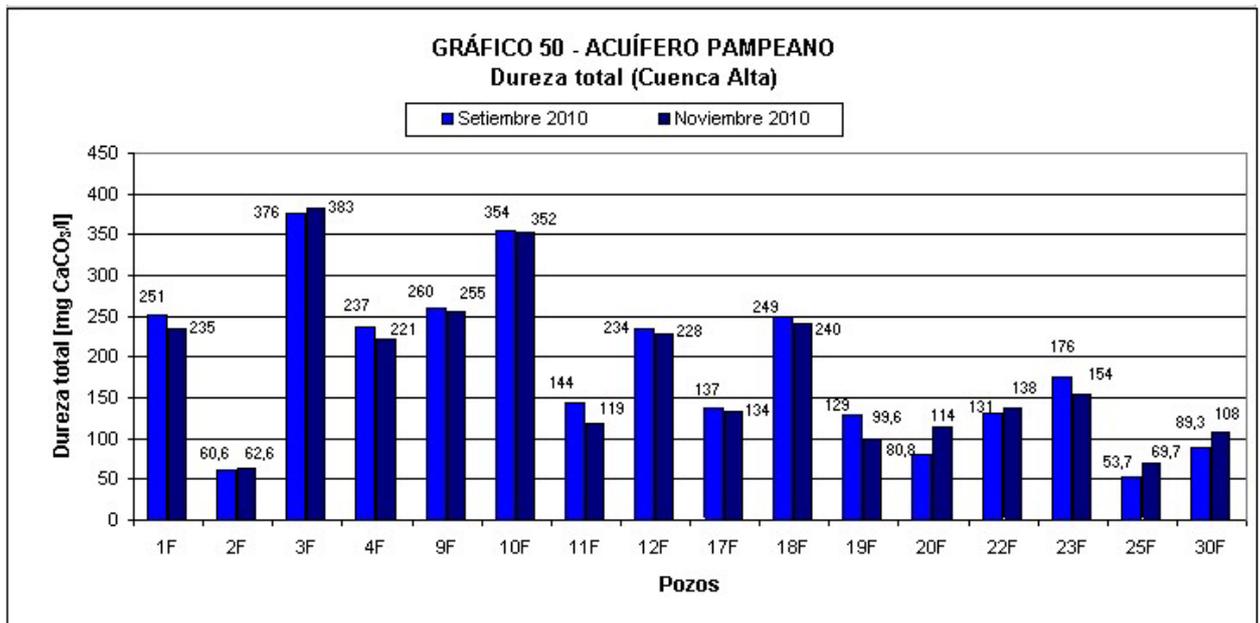
ND: No detectado

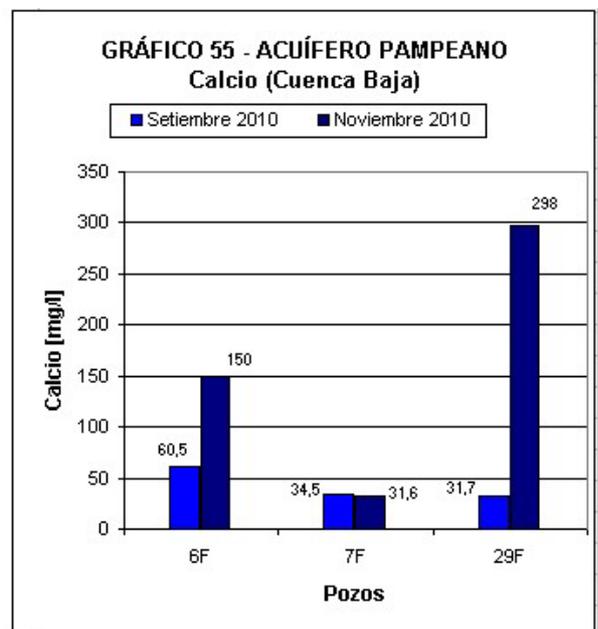
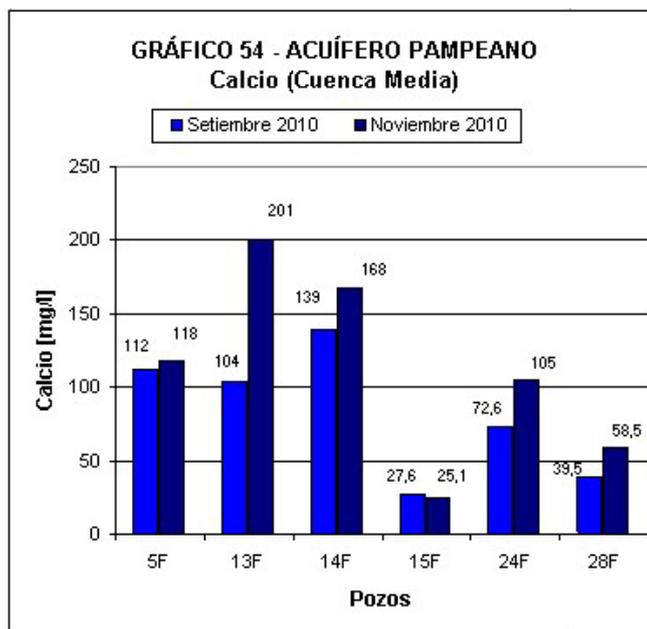
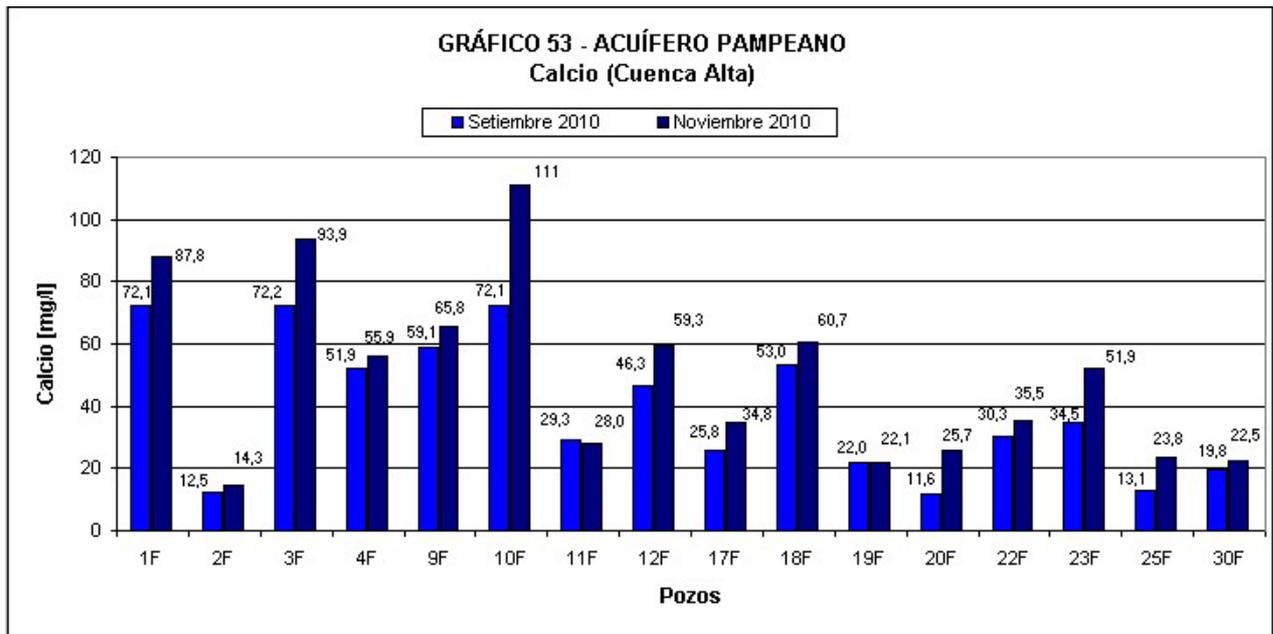
Los gráficos 41 a 67 ilustran el comportamiento observado en setiembre y noviembre de 2010 en el Acuífero Pampeano por los parámetros conductividad eléctrica, cloruros, alcalinidad total, dureza total, calcio, magnesio, sodio, nitratos y arsénico.

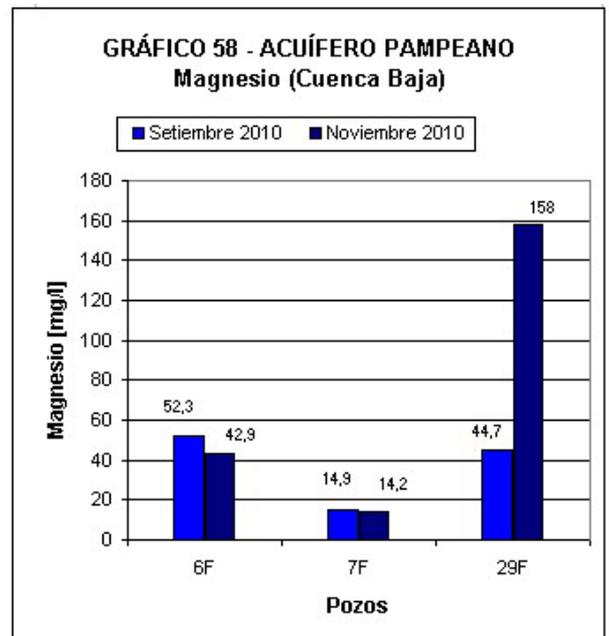
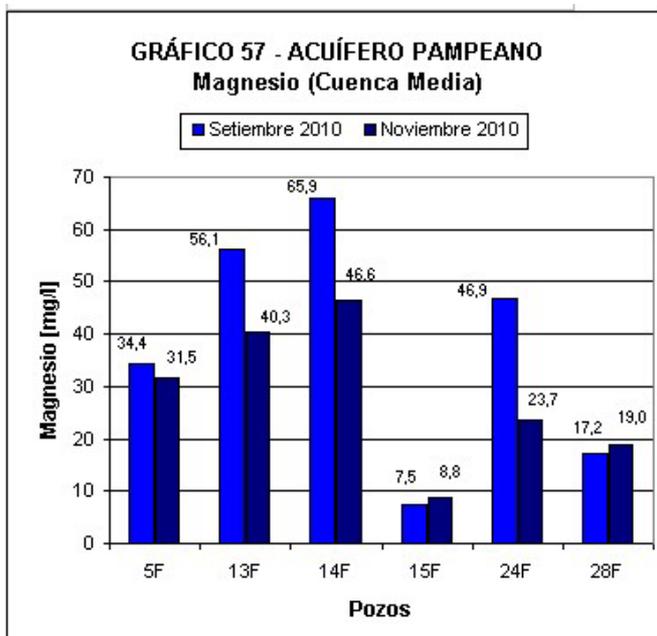
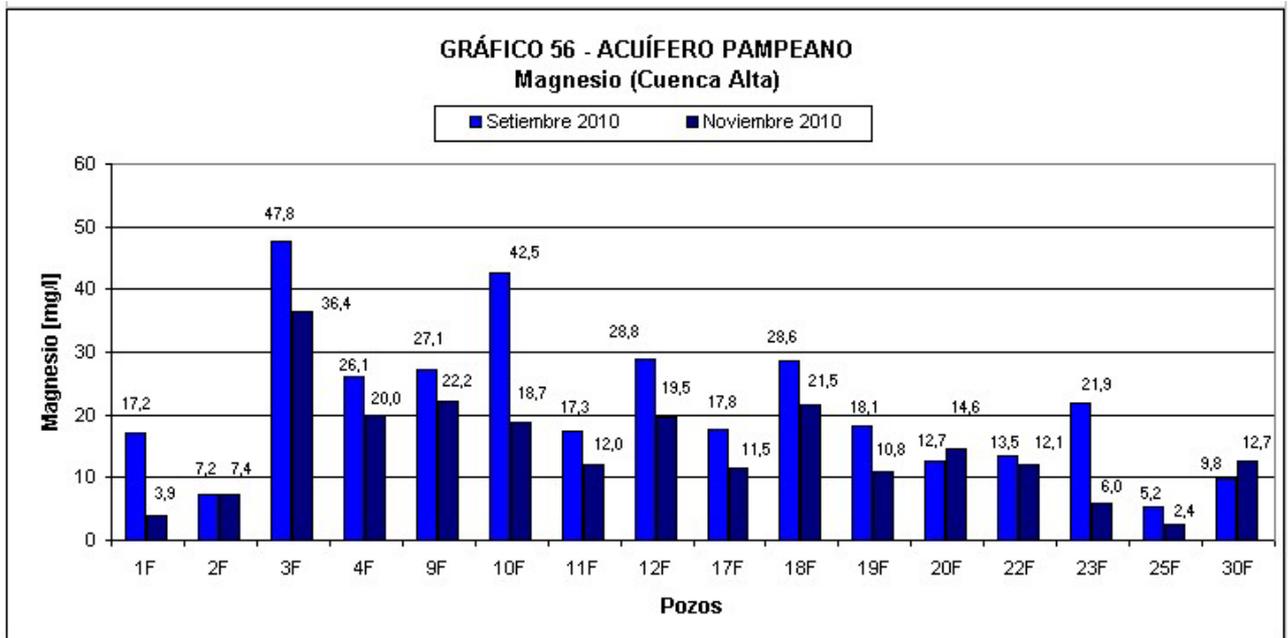


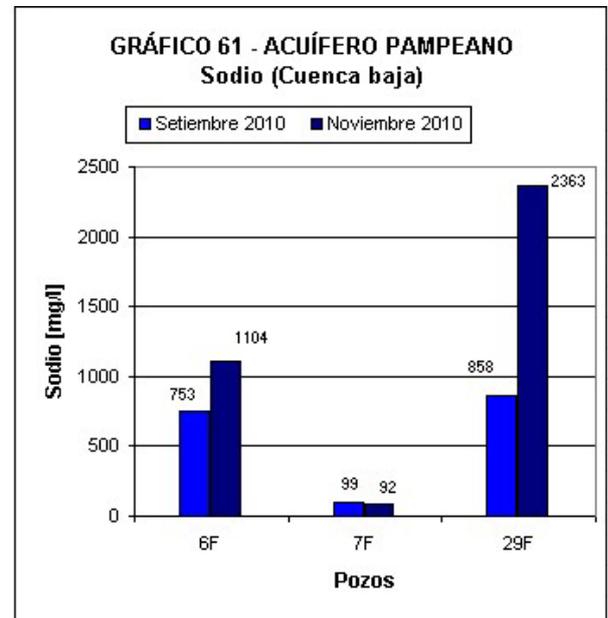
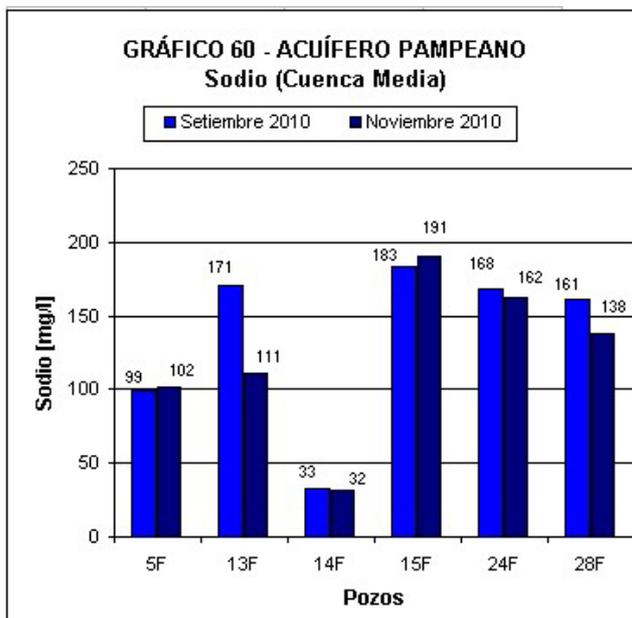
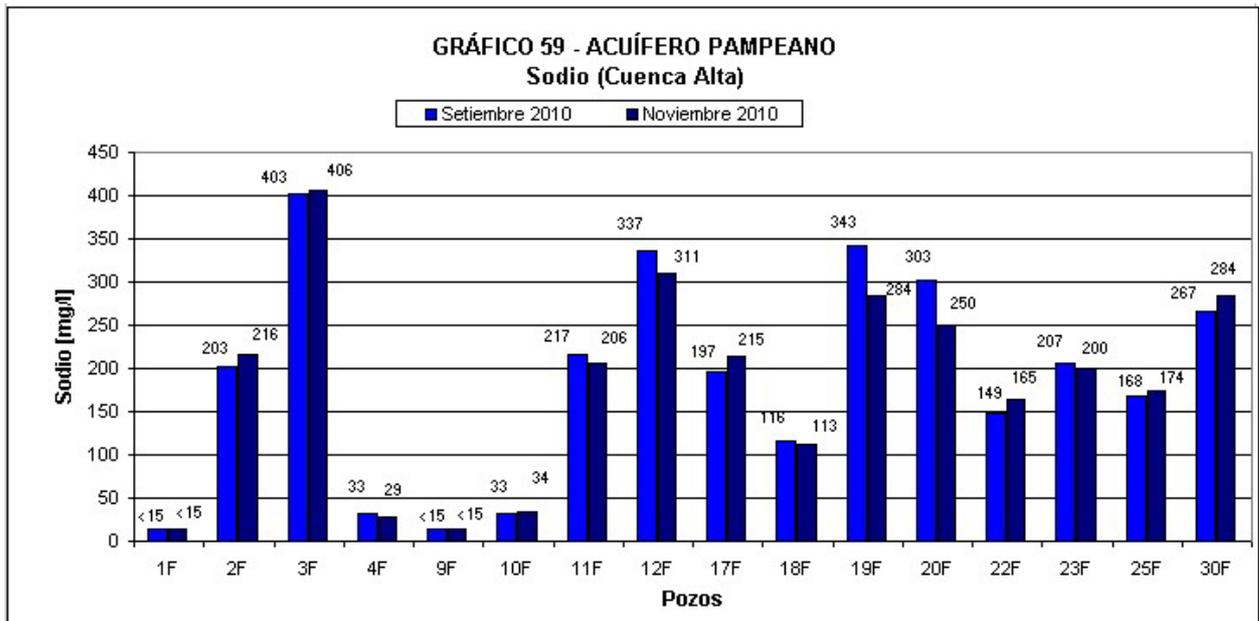


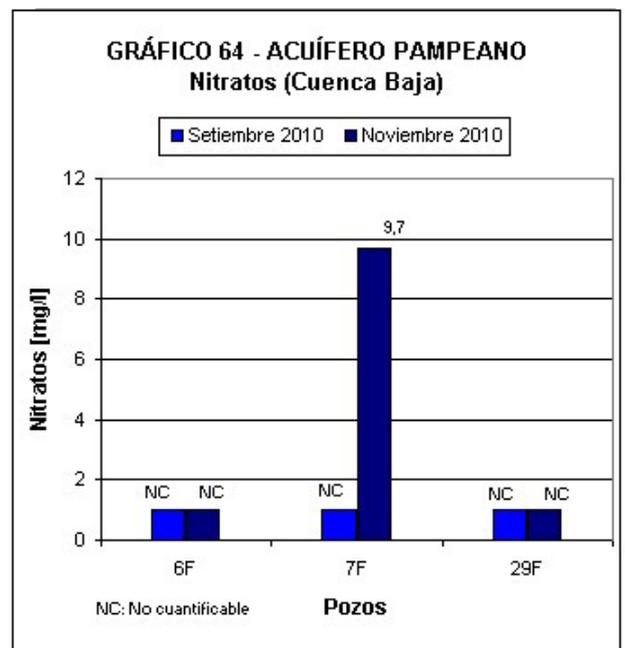
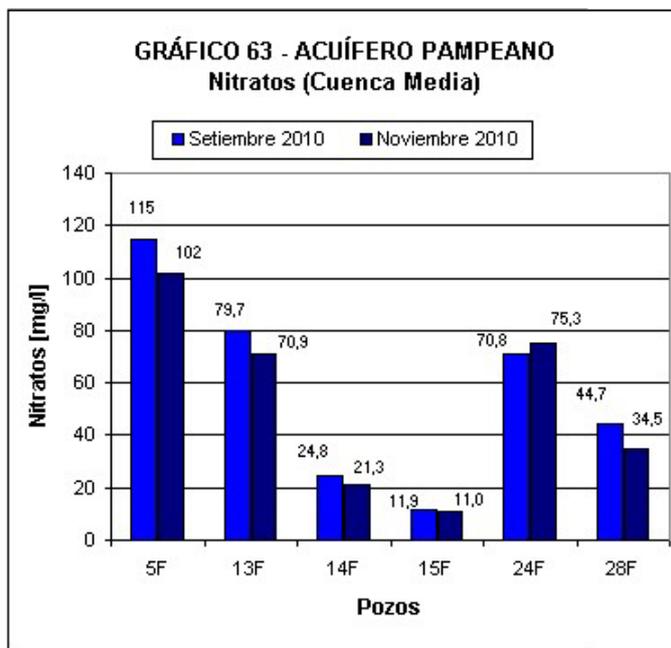
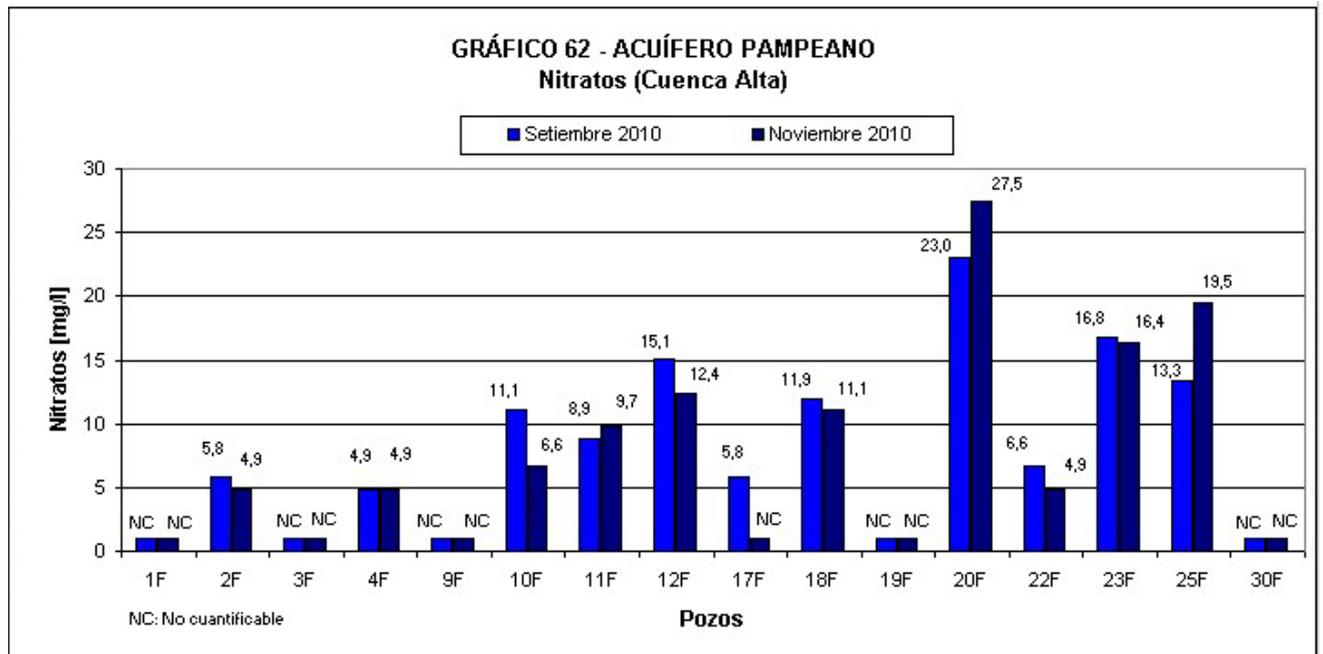


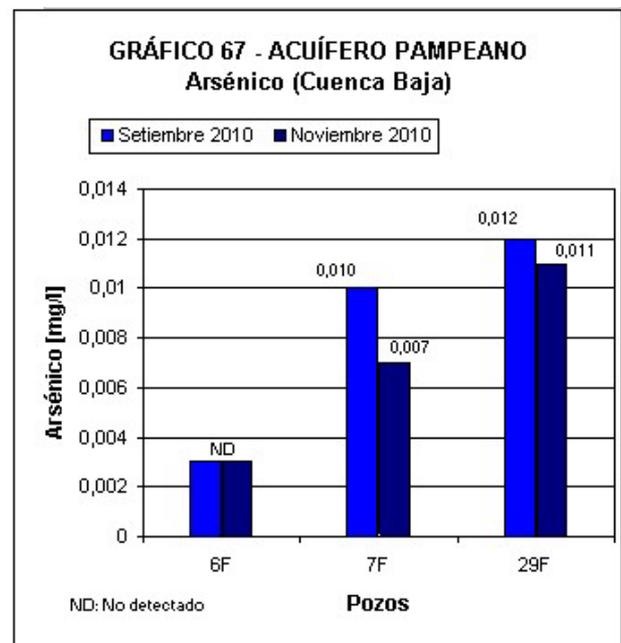
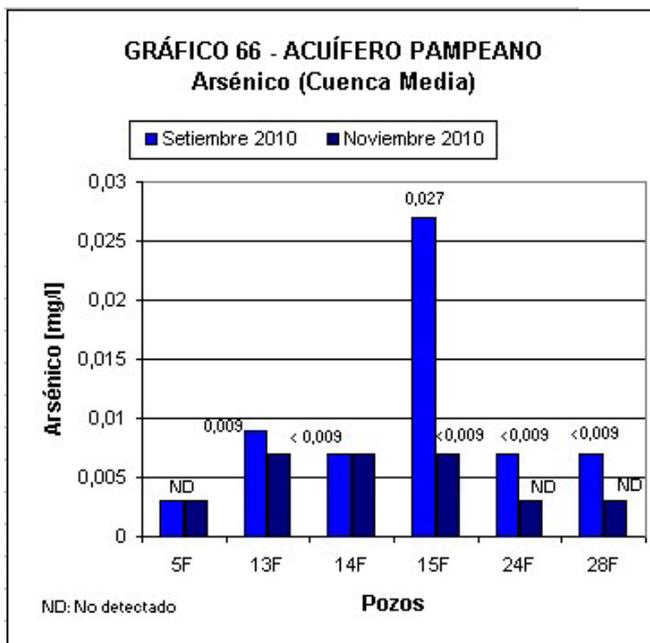
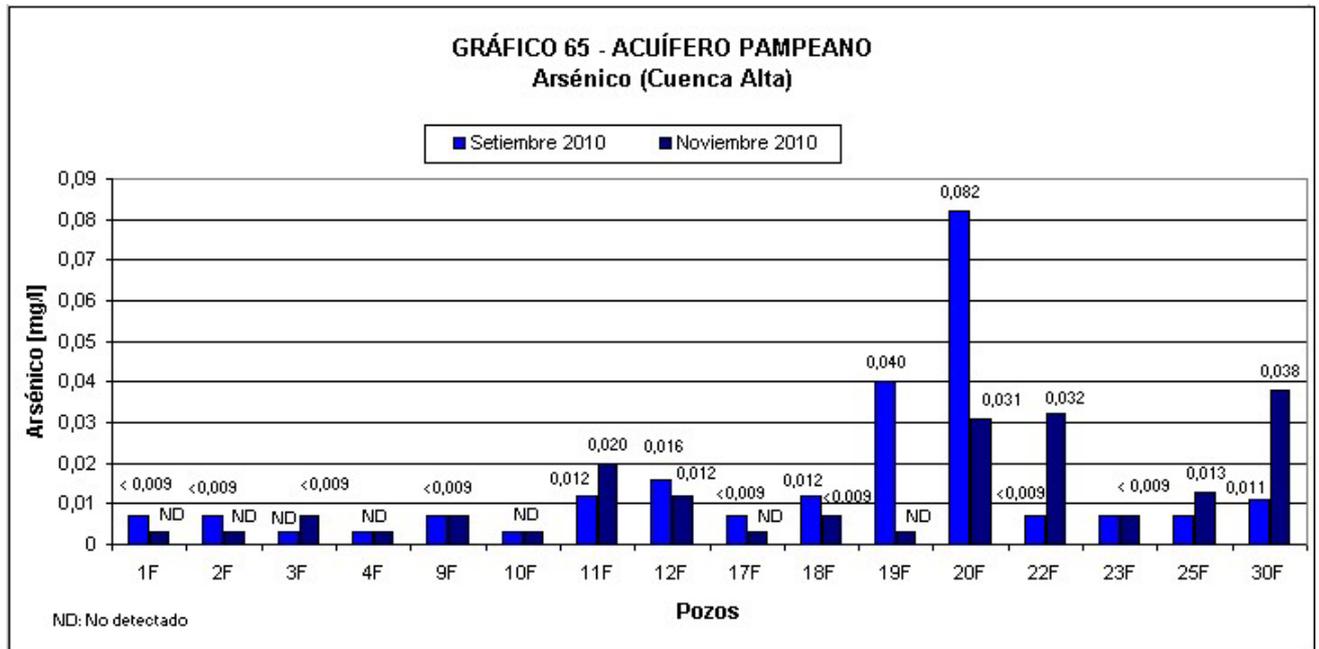












V.2. Calidad del agua del Acuífero Puelche

a.- Datos de calidad del agua correspondientes a la campaña de setiembre de 2010

Los protocolos con los resultados analíticos de calidad de agua subterránea correspondientes a la campaña de setiembre de 2010 se encuentran en el ANEXO I.

En las tablas N° 6a, 6b y 6c se exponen los resultados de las determinaciones de campo y de laboratorio correspondientes a la campaña efectuada en setiembre de 2010 en el Acuífero Puelche.

Tabla N° 6a: Calidad del Agua del Acuífero Puelche- Setiembre de 2010

Pozo	Fecha	pH [UpH]	Cloruros [mg/l]	Dureza total [mg CaCO ₃ /l]	Calcio [mg/l]	Magnesio [mg/l]	Alcalinidad total [mg CaCO ₃ /l]	Carbonatos ácidos [mg/l]
1P	24/9/10	7,44	10,2	44,0	14,0	2,3	494	602
2P	24/9/10	7,88	208	255	47,9	33,0	500	610
3P	24/9/10	7,36	11,7	126	26,1	14,9	526	641
4P	23/9/10	7,33	9,8	72,3	17,2	7,2	404	492
5P	21/9/10	6,86	98,0	410	104	36,8	494	602
6P	21/9/10	7,20	2199	656	104	96,9	776	946
7P	21/9/10	7,20	63,5	148	34,5	15,1	490	597
8P	22/9/10	7,15	37,0	178	46,3	15,1	314	383
9P	22/9/10	7,40	49,0	94,5	21,7	9,9	401	489
10P	23/9/10	7,52	13,5	60,6	15,2	5,5	389	474
11P	23/9/10	7,43	24,5	114	23,2	13,7	499	608
12P	23/9/10	7,42	537	482	94,6	60,0	402	490
13P	22/9/10	7,40	17,0	98,9	22,4	10,5	495	603
14P	22/9/10	7,34	67,5	181	47,8	15,1	363	442
15P	21/9/10	7,25	6,0	80,0	17,5	8,9	381	464

Tabla N° 6b: Calidad del Agua del Acuífero Puelche- Setiembre de 2010

Pozo	Fecha	Conductividad eléctrica [μS/cm]	Sulfatos [mg/l]	N-Amoniacal [mg/l]	N-Nitratos [mg/l]	Nitratos [mg/l]	N-Nitritos [mg/l]	Nitritos [mg/l]	NTK [mg/l]
1P	24/9/10	866	15	< 0,09	3,1	13,7	ND	---	2,0
2P	24/9/10	1763	240	ND	3,3	14,6	ND	---	ND
3P	24/9/10	1089	76	< 0,09	ND	---	ND	---	1,3
4P	23/9/10	786	34	0,42	< 1,0	---	ND	---	4,7
5P	21/9/10	1466	35	< 0,09	18	79,2	< 0,012	---	1,0
6P	21/9/10	7080	476	4,5	ND	---	0,030	0,098	5,8
7P	21/9/10	1114	37	< 0,09	3,8	16,8	ND	---	1,3
8P	22/9/10	725	23	< 0,09	< 1,0	---	0,012	0,039	< 1,0
9P	22/9/10	918	111	0,15	< 1,0	---	0,012	0,039	1,6
10P	23/9/10	758	31	ND	1,0	4,4	0,012	0,039	1,6
11P	23/9/10	1042	62	ND	< 1,0	---	0,012	0,039	1,3
12P	23/9/10	2718	376	0,19	2,1	9,3	0,012	0,039	1,6
13P	22/9/10	921	49	< 0,09	9,7	42,9	0,012	0,039	1,9
14P	22/9/10	1131	88	0,11	3,4	15,1	0,012	0,039	< 1,0
15P	21/9/10	682	12	ND	< 1,0	---	ND	---	2,7

Notas:

ND: No detectado

... : Valor no cuantificable

Tabla N° 6c: Calidad del Agua del Acuífero Puelche- Setiembre de 2010

Pozo	Fecha	N-Total [mg/l]	Arsénico [mg/l]	Sodio [mg/l]	Potasio [mg/l]	Color [UH]	Turbiedad [UNT]
1P	24/9/10	5,1	0,057	203	9	ND	0,5
2P	24/9/10	3,3	ND	377	17	ND	0,6
3P	24/9/10	1,3	0,011	263	15	5	2,2
4P	23/9/10	4,7	< 0,009	188	11	ND	0,2
5P	21/9/10	19,0	ND	197	13	ND	0,9
6P	21/9/10	5,8	0,010	1917	30	10	1,4
7P	21/9/10	5,1	< 0,009	243	12	ND	0,2
8P	22/9/10	0,01	< 0,009	118	12	10	7
9P	22/9/10	1,6	< 0,009	207	11	ND	0,3
10P	23/9/10	2,6	< 0,003	195	12	5	0,6
11P	23/9/10	1,3	0,010	250	12	ND	0,8
12P	23/9/10	3,7	ND	504	29	5	1,9
13P	22/9/10	11,6	0,011	230	10	5	1,4
14P	22/9/10	3,4	< 0,009	217	11	ND	0,6
15P	21/9/10	2,7	0,013	168	10	ND	0,2

Nota:

ND: No detectado

b. - Datos de calidad del agua correspondientes a la campaña de noviembre de 2010

Los protocolos con los resultados analíticos de calidad de agua subterránea correspondientes a la campaña de noviembre de 2010 se encuentran en el ANEXO I.

En las tablas N° 6d, 6e, 6f y 6g se exponen los resultados de las determinaciones de campo y de laboratorio correspondientes a la campaña efectuada en noviembre de 2010 en el Acuífero Puelche.

Tabla N° 6d: Calidad del Agua del Acuífero Puelche- Noviembre de 2010

Pozo	Fecha	pH [UpH]	Cloruros [mg/l]	Dureza total [mg CaCO ₃ /l]	Calcio [mg/l]	Magnesio [mg/l]	Alcalinidad total [mg CaCO ₃ /l]	Carbonatos ácidos [mg/l]
1P	23/11/10	8,26	11,4	53,6	18,0	3,1	486	592
2P	23/11/10	7,78	194	NSIR	NSIR	---	474	578
3P	23/11/10	7,84	13,5	120	29,2	11,6	527	642
4P	18/11/10	7,92	10,4	69,9	22,0	3,6	416	507
5P	15/11/10	7,43	97,3	396	109	30,0	481	586
6P	18/11/10	7,36	2039	623	146	63,5	840	1024
7P	18/11/10	7,50	61,1	151	41,6	11,5	496	605
8P	16/11/10	7,69	36,2	168	43,9	14,2	312	380
9P	16/11/10	7,98	48,9	98,8	24,1	9,5	412	502
10P	18/11/10	8,07	11,9	67,5	18,1	5,4	411	501
11P	15/11/10	7,34	24,8	108	27,4	9,7	494	602
12P	16/11/10	(1)	497	500	157	26,5	386	471
13P	16/11/10	(1)	15,5	98,0	25,0	8,7	437	533
14P	16/11/10	7,19	67,8	176	50,2	12,5	356	434
15P	15/11/10	7,77	6,7	73,1	18,0	6,9	375	457

Notas:

(1): No se midió en campo por inconvenientes con el sensor respectivo. La determinación efectuada en laboratorio a pocas horas de la extracción de la muestra indicó un valor menor que 8,3

NSIR: No se informa resultado por interferencias

---: Valor no cuantificable

Tabla N° 6 e: Calidad del Agua del Acuífero Puelche- Noviembre de 2010

Pozo	Fecha	Conductividad eléctrica [μS/cm]	Sulfatos [mg/l]	N-Amoniaca [mg/l]	N-Nitros [mg/l]	Nitros [mg/l]	N-Nitros [mg/l]	Nitros [mg/l]	NTK [mg/l]
1P	23/11/10	989	18	ND	2	8,9	ND	---	2,3
2P	23/11/10	1914	240	ND	3	13,3	ND	---	ND
3P	23/11/10	1122	82	ND	ND	---	ND	---	ND
4P	18/11/10	892	39	ND	< 1,0	---	0,012	0,039	< 1,0
5P	15/11/10	1657	33	ND	55	244	ND	---	ND
6P	18/11/10	8190	482	3,7	ND	---	ND	---	4,4
7P	18/11/10	1156	41	ND	1,9	8,4	0,020	0,066	< 1,0
8P	16/11/10	819	8,5	ND	10	44,3	ND	---	< 1,0
9P	16/11/10	1044	51	ND	< 1,0	---	0,020	0,066	ND
10P	18/11/10	869	34	< 0,09	< 1,0 (1)	---	0,012	0,039	< 1,0
11P	15/11/10	1180	76	ND	< 1,0	---	ND	---	1,1
12P	16/11/10	3105	430	ND	4,2	18,6	ND	---	ND
13P	16/11/10	1065	48	< 0,09	10,4	46,1	0,012	0,039	< 1,0
14P	16/11/10	1312	93	ND	< 1,0 (1)	---	ND	---	ND
15P	15/11/10	770	11	ND	< 1,0	---	ND	---	1,0

Notas:

ND: No detectado

... : Valor no cuantificable

(1): Determinación efectuada con método supletorio (EPA SW 846 Meth 9200A) e informada según límites de detección y cuantificación del SM 21st Meth: 4500-NO₃⁻ B

(2): Resulta de observar lo expresado en (1)

Tabla N° 6 f: Calidad del Agua del Acuífero Puelche- Noviembre de 2010

Pozo	Fecha	N-Total [mg/l]	Arsénico [mg/l]	Sodio [mg/l]	Potasio [mg/l]	Color [UH]	Turbiedad [UNT]
1P	23/11/10	4,3	ND	209	10	ND	0,2
2P	23/11/10	3,0	ND	216	23	ND	0,9
3P	23/11/10	---	0,009	263	18	ND	0,8
4P	18/11/10	0,01	ND	203	11	ND	0,4
5P	15/11/10	55,0	ND	203	16	ND	0,8
6P	18/11/10	4,4	0,011	1928	55	10	3,3
7P	18/11/10	1,9	< 0,009	243	13	ND	1,0
8P	16/11/10	10,0	ND	111	13	ND	0,4
9P	16/11/10	0,02	< 0,009	209	12	ND	0,7
10P	18/11/10	0,01 (1)	ND	188	13	ND	2,7
11P	15/11/10	1,1	0,011	243	14	ND	0,8
12P	16/11/10	4,2	< 0,009	524	29	5	1,4
13P	16/11/10	10,4	< 0,009	209	12	5	2,5
14P	16/11/10	--- (1)	< 0,009	216	12	5	2,6
15P	15/11/10	1,0	ND	165	10	ND	0,2

Notas:

ND: No detectado

(1): Resulta de observar lo expresado cuando se usa el método supletorio (EPA SW 846 Meth 9200A) para determinar N-Nitratos

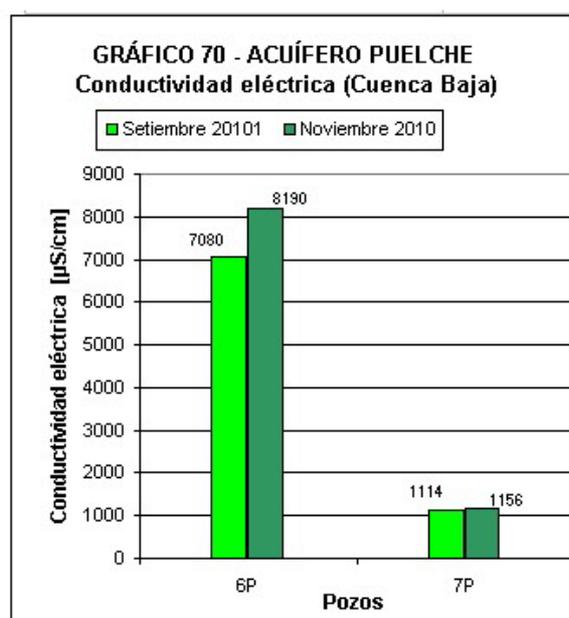
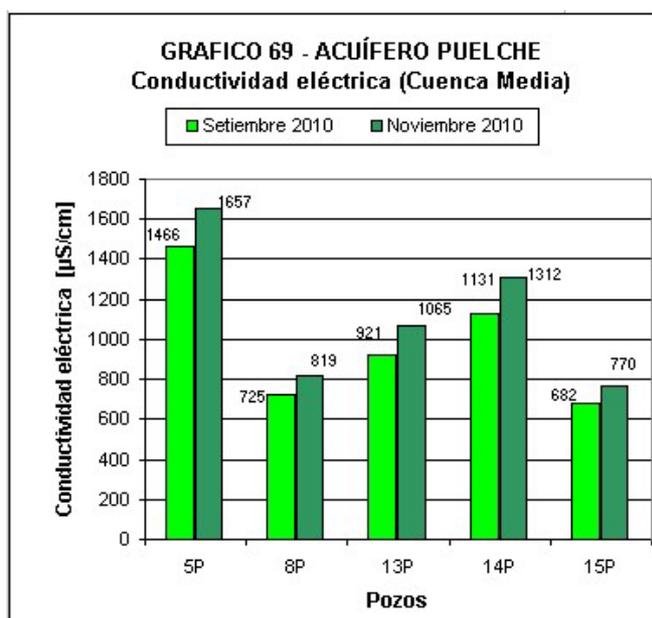
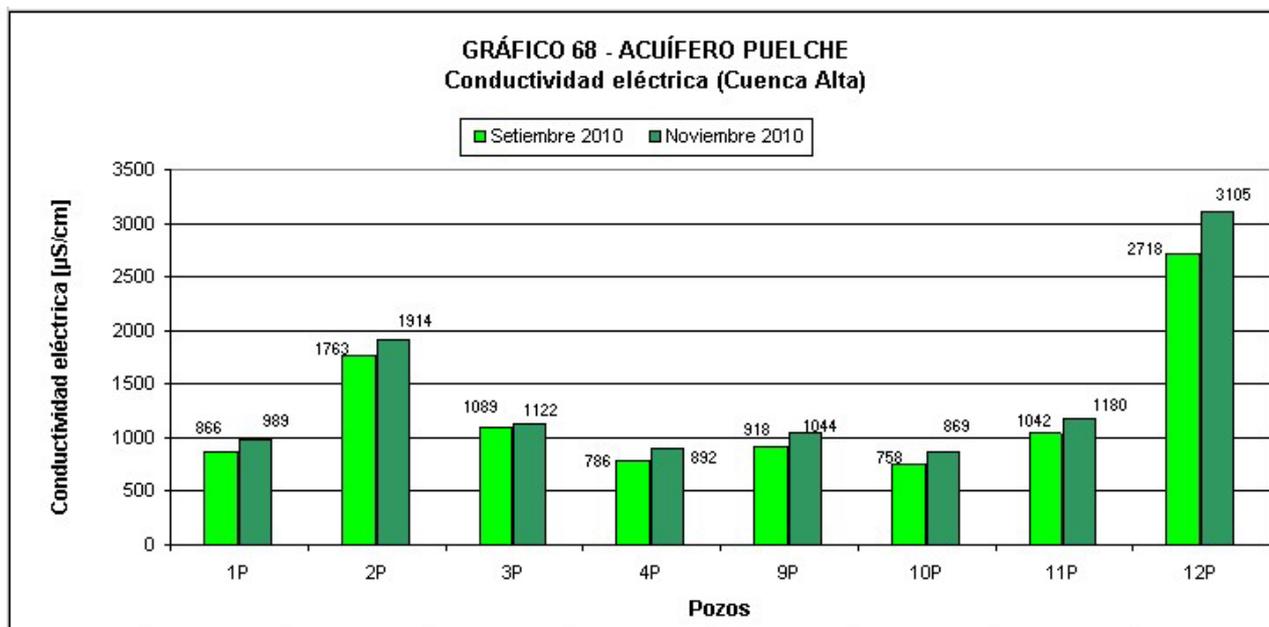
Tabla N° 6g: Calidad del Agua del Acuífero Puelche – Noviembre de 2010

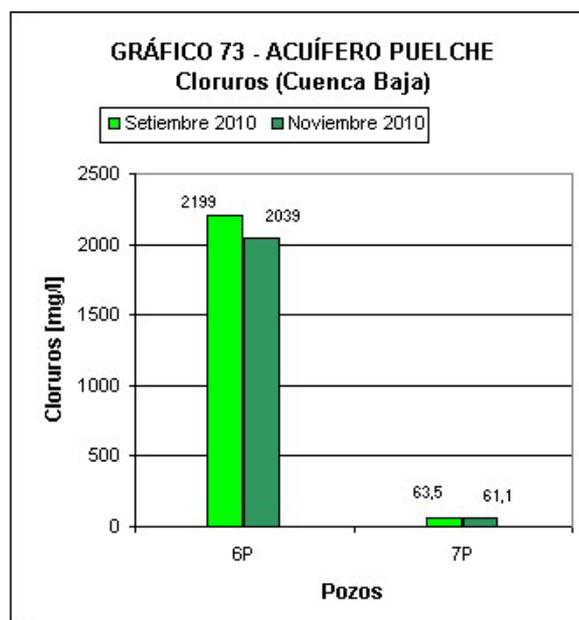
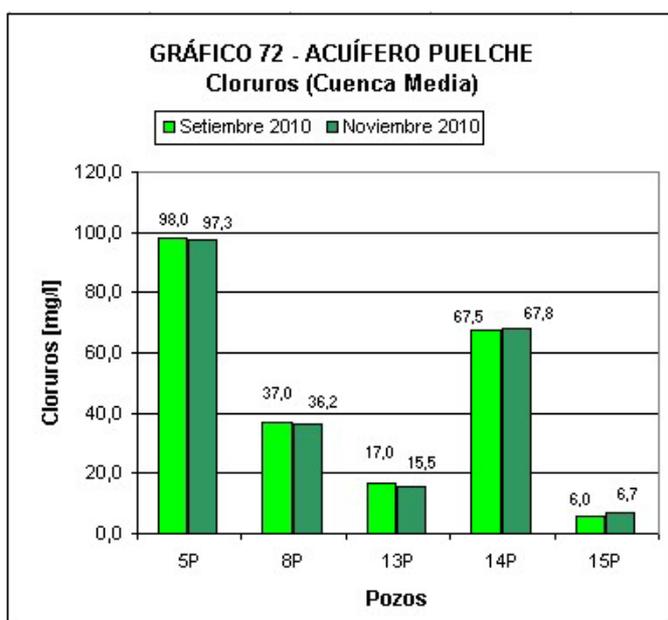
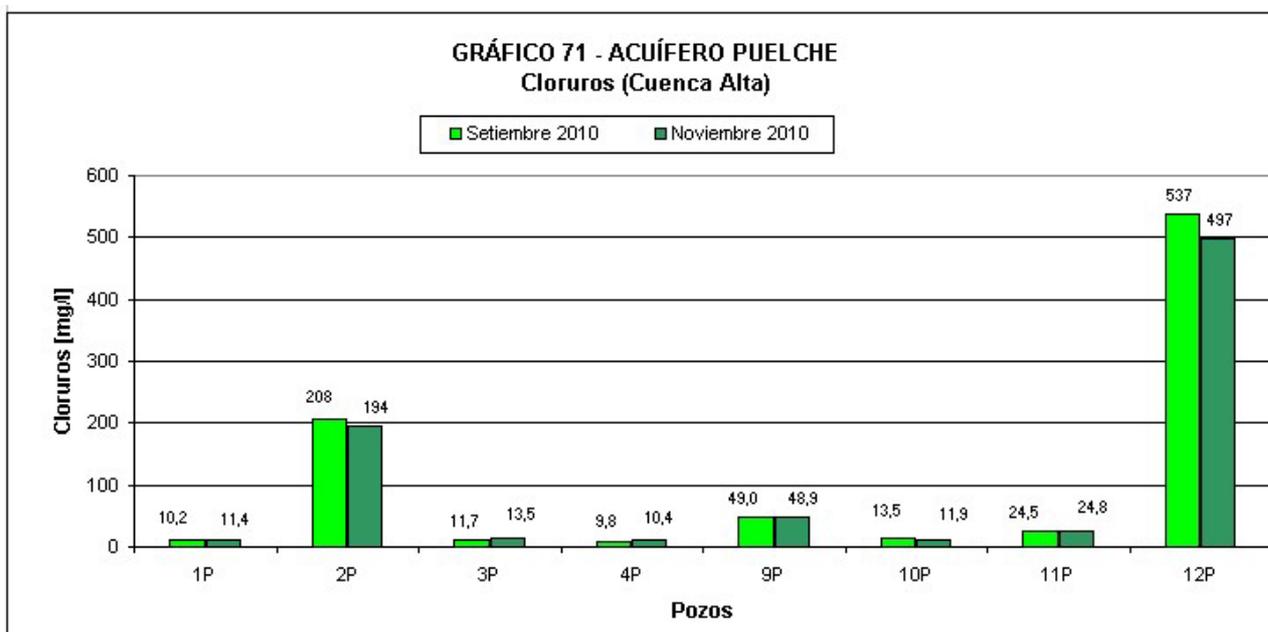
Pozo	Fecha	Heptacloro epóxido [µg/l]	Clorpirifos [µg/l]
1P	23/11/10	ND	
2P	23/11/10	ND	
3P	23/11/10	ND	ND
4P	18/11/10	ND	
7P	18/11/10	ND	
8P	16/11/10	ND	
9P	16/11/10	ND	ND
10P	18/11/10	ND	ND
12P	16/11/10	ND	ND

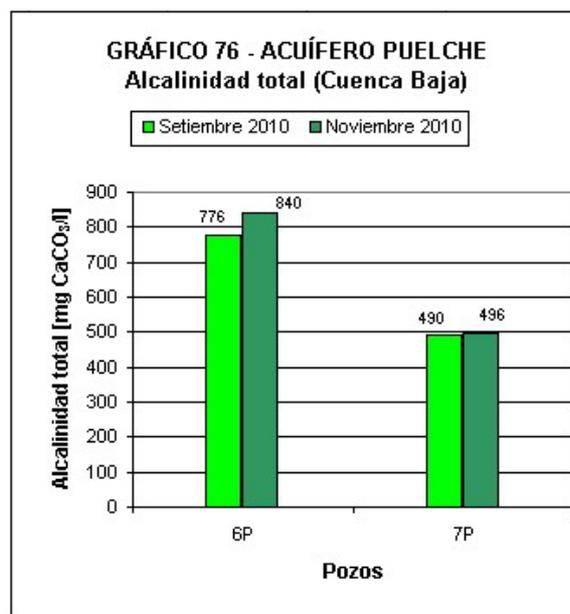
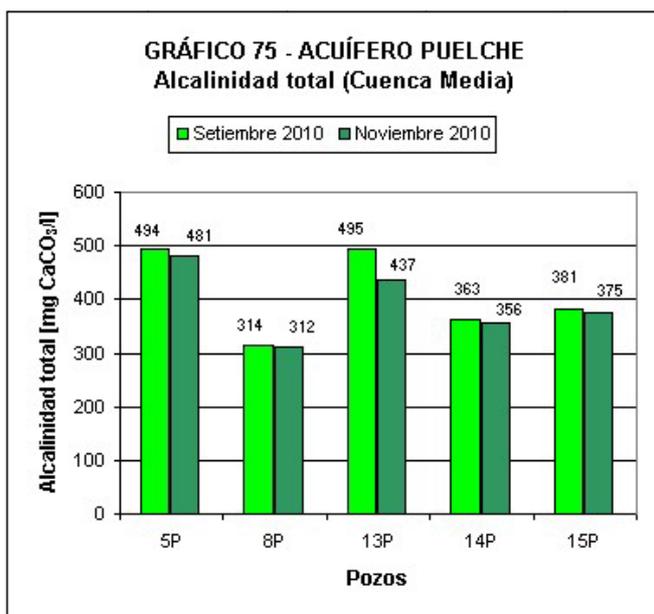
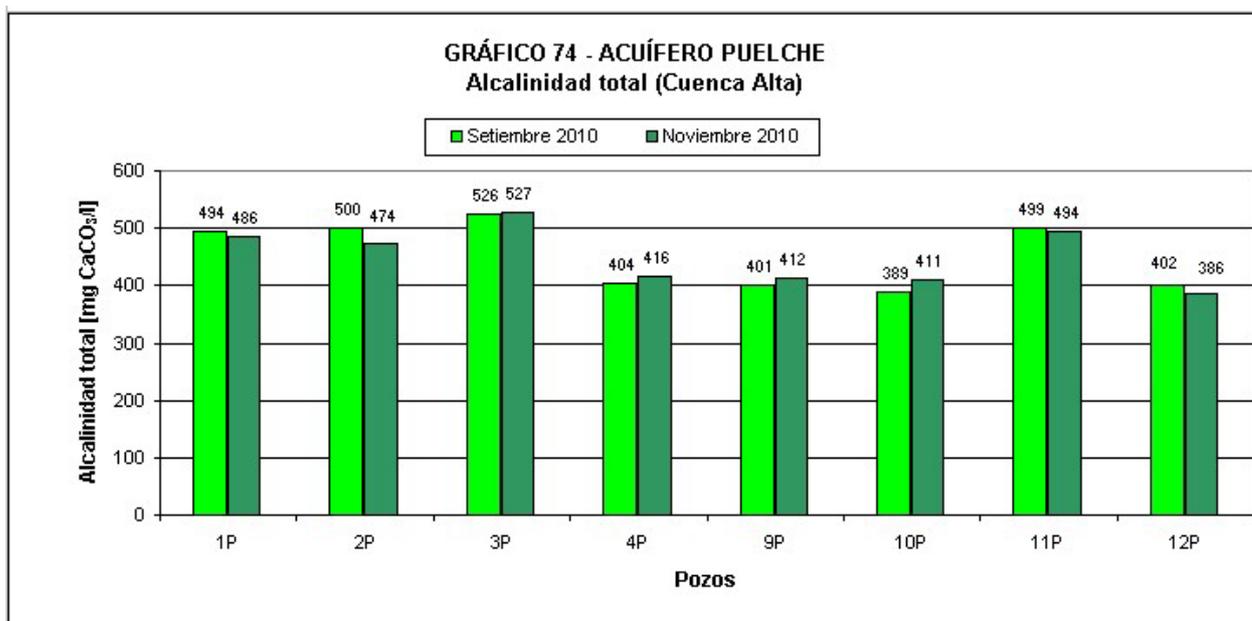
Nota:

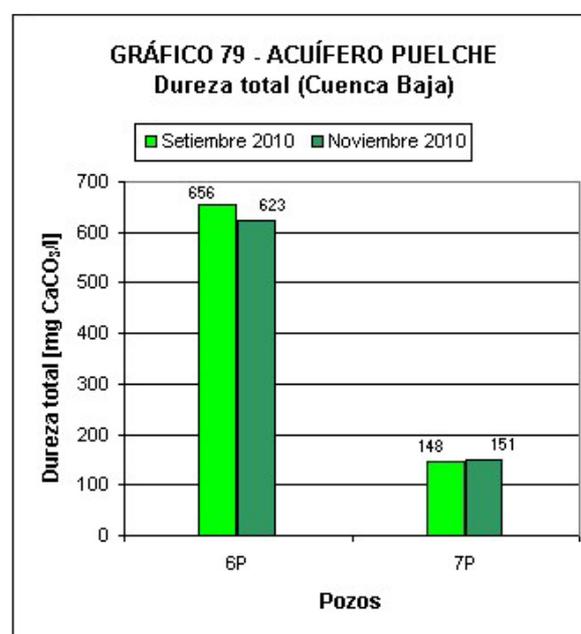
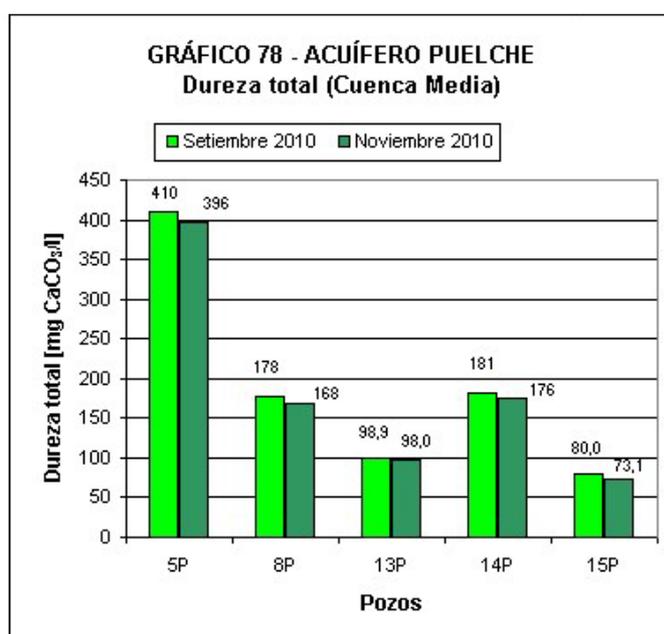
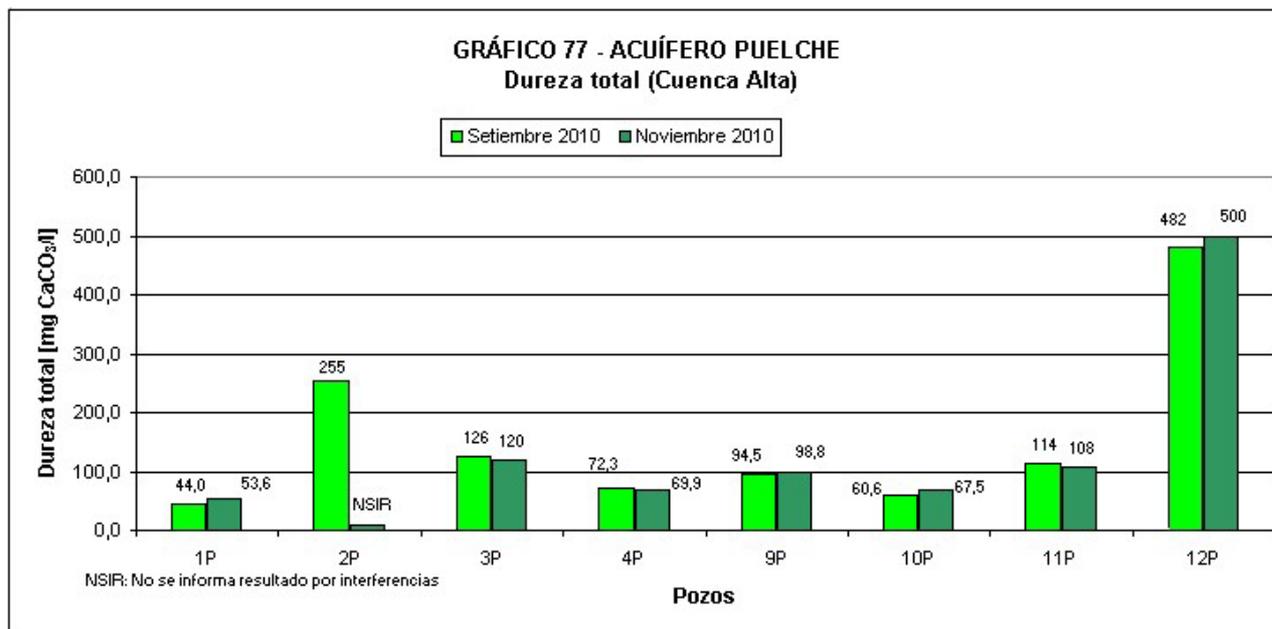
ND: No detectado

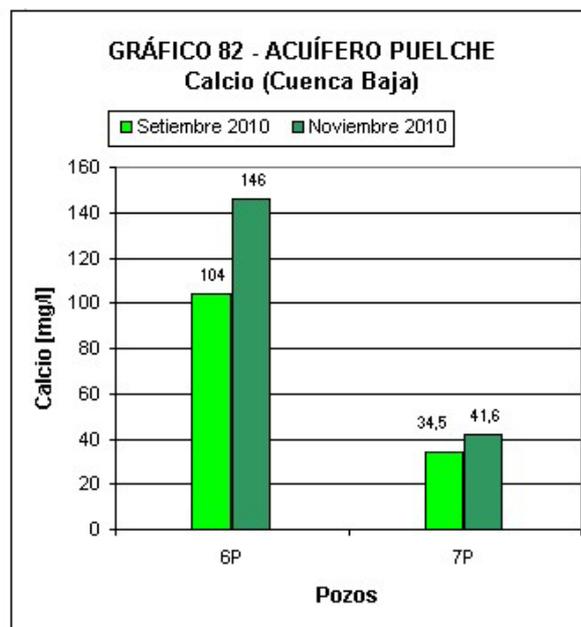
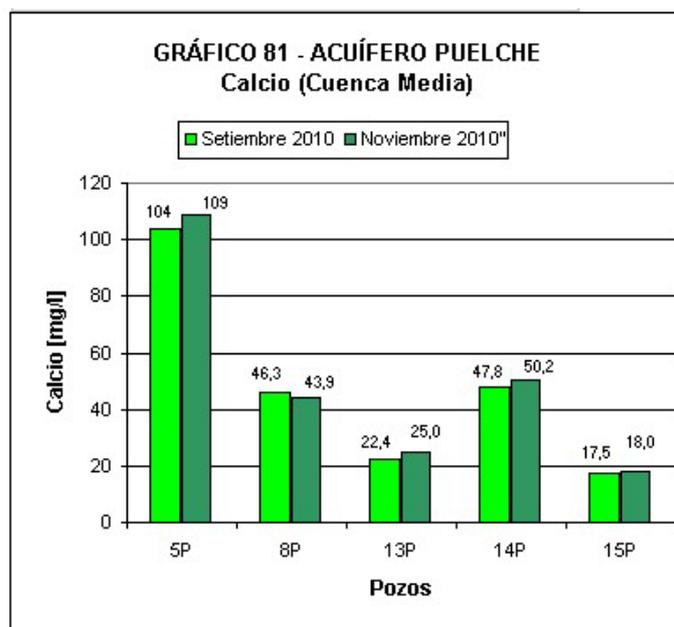
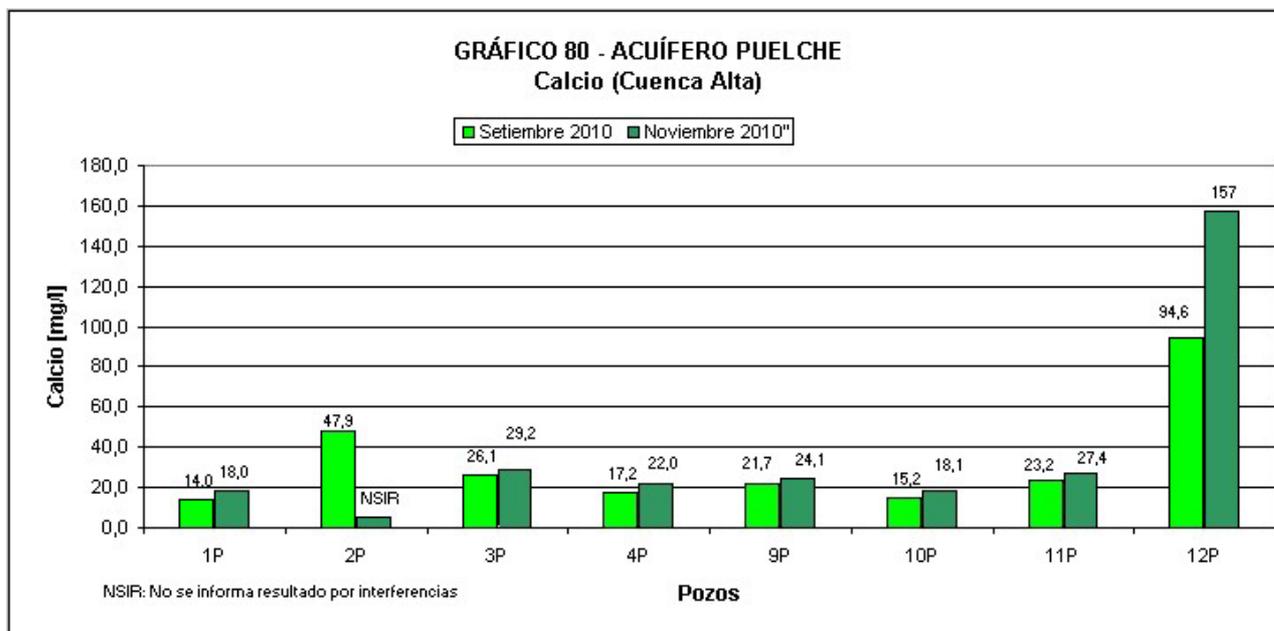
Los gráficos 68 a 94 ilustran el comportamiento observado en setiembre y noviembre de 2010 en el Acuífero Puelche por los parámetros conductividad eléctrica, cloruros, alcalinidad total, dureza total, calcio, magnesio, sodio, nitratos y arsénico.

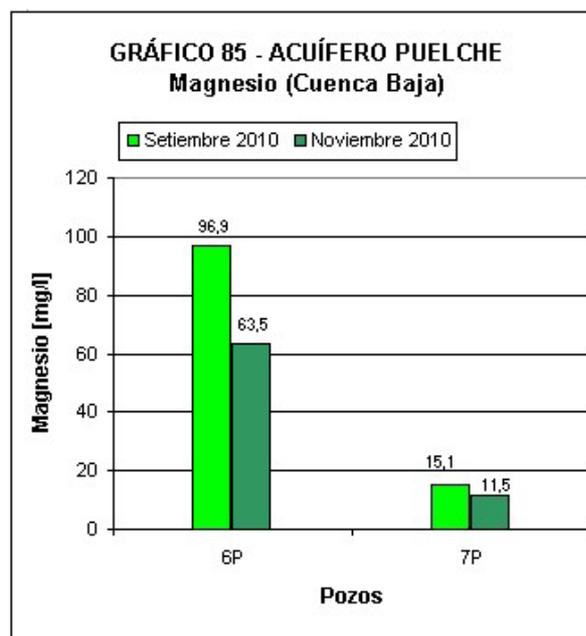
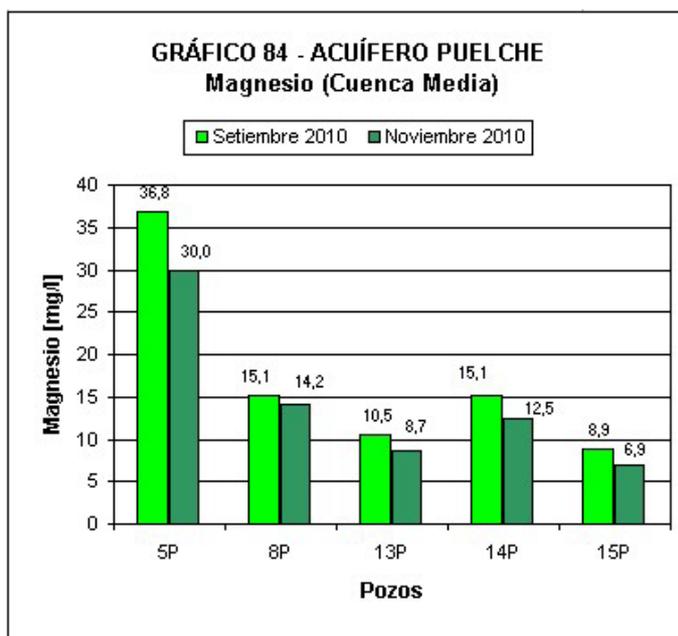
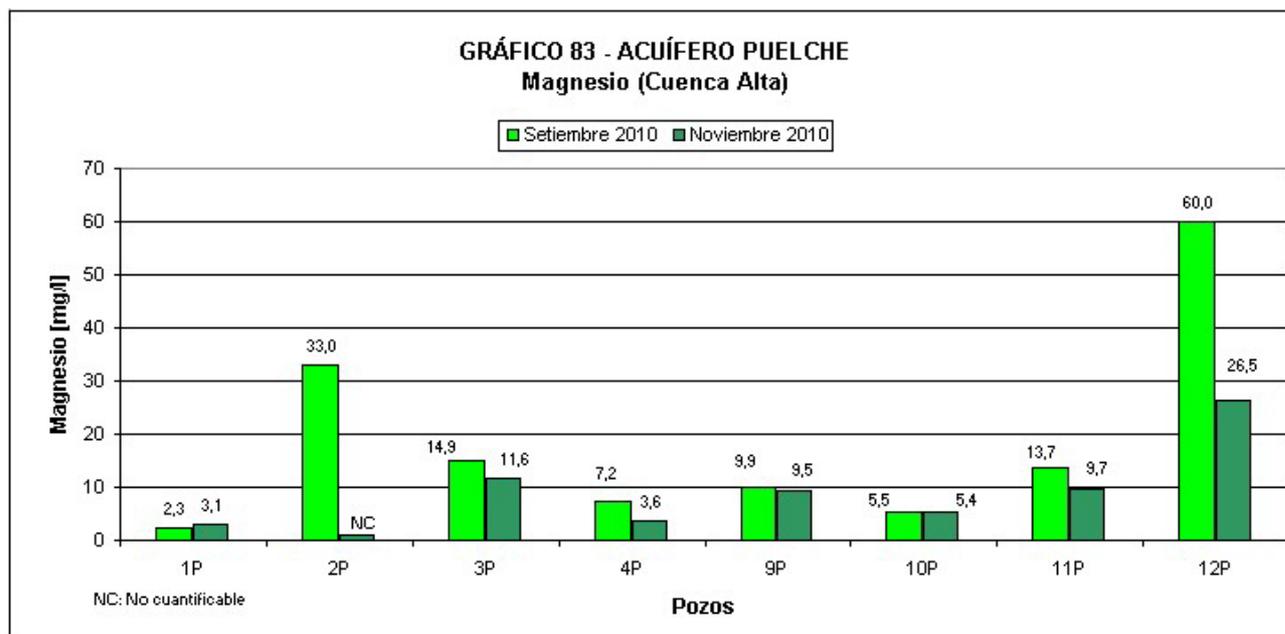


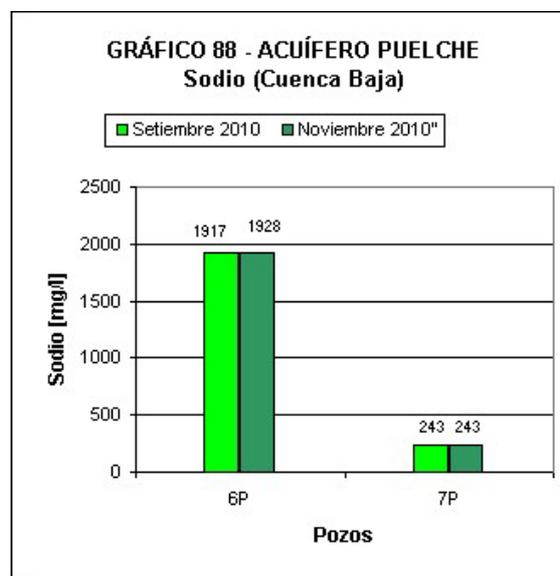
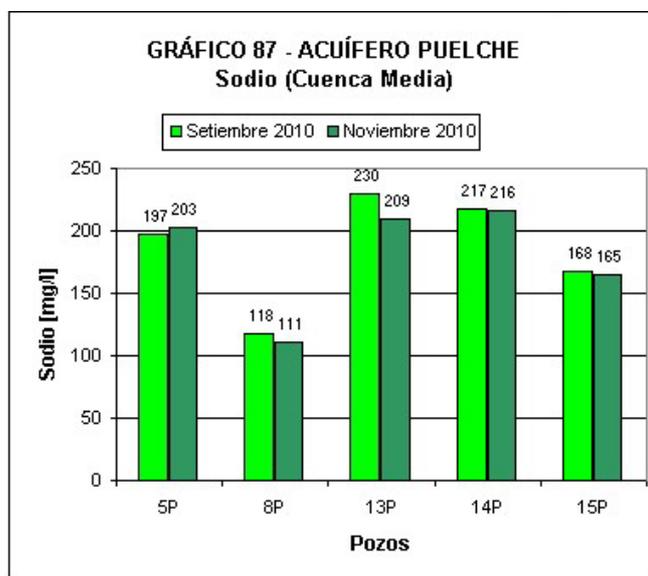
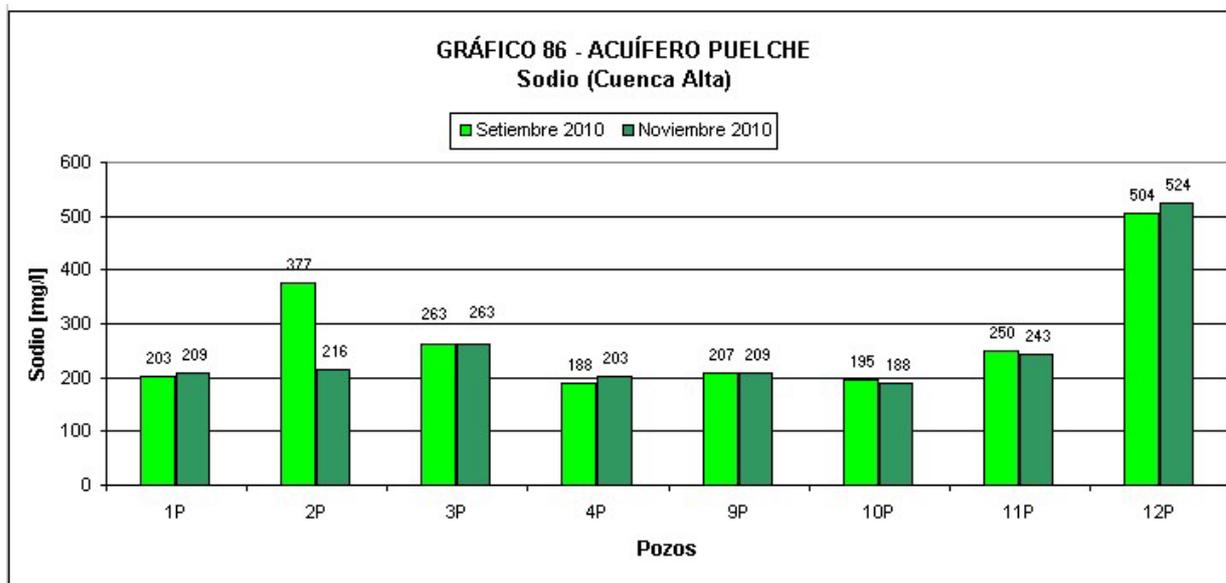


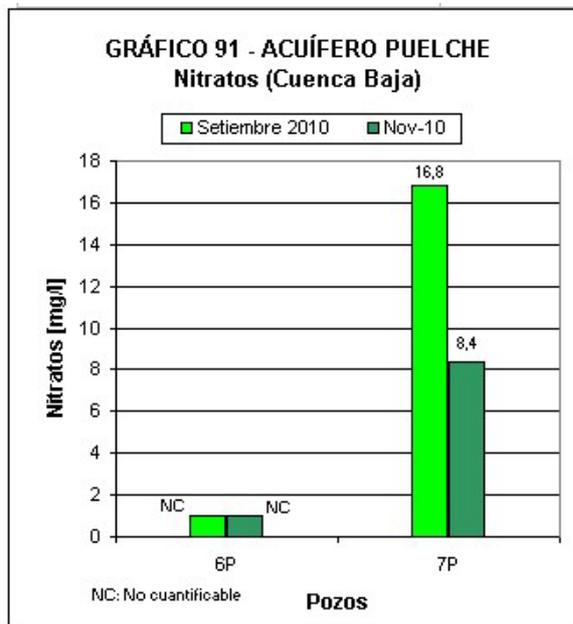
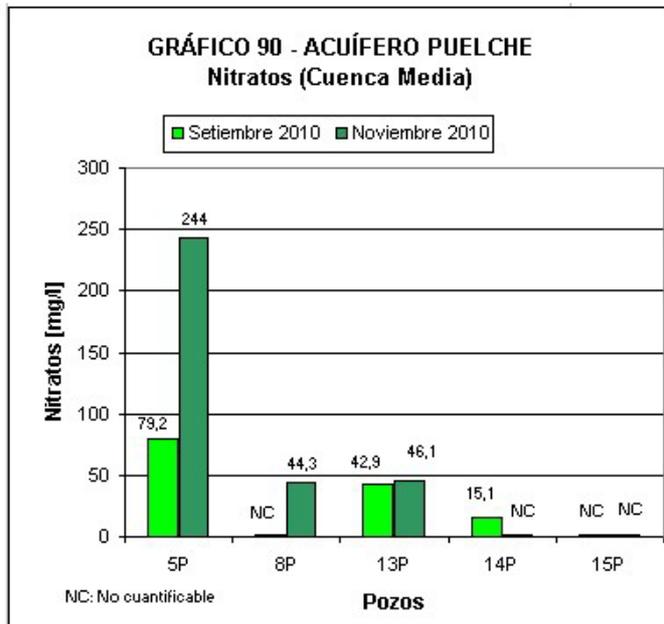
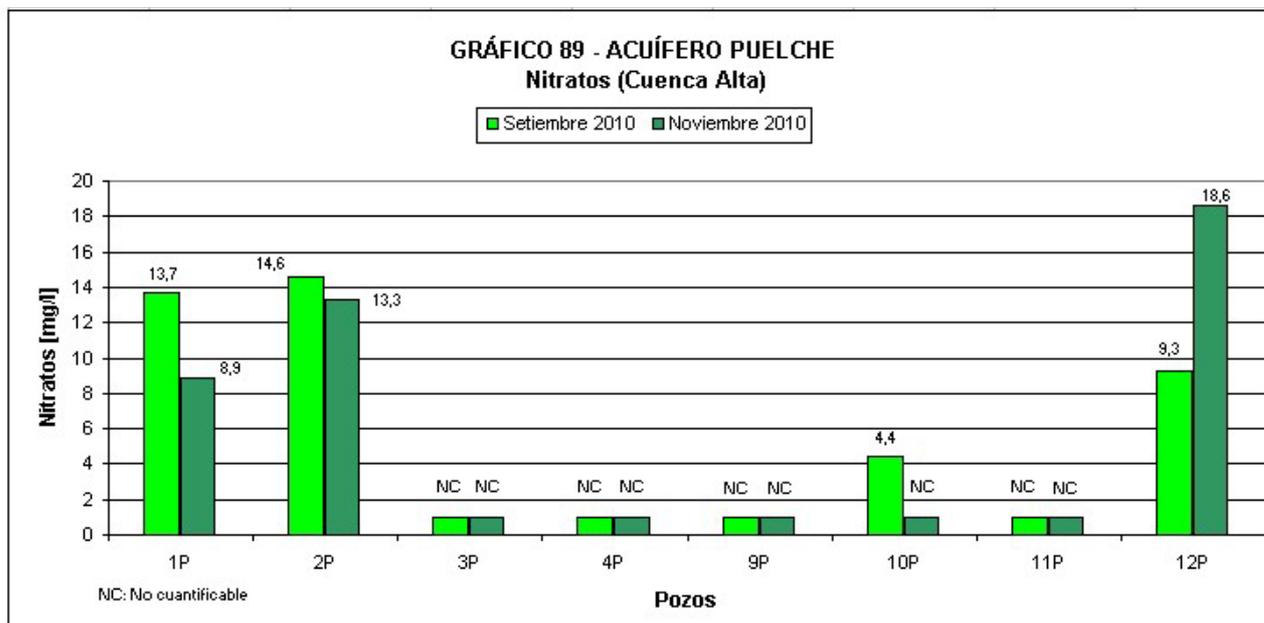


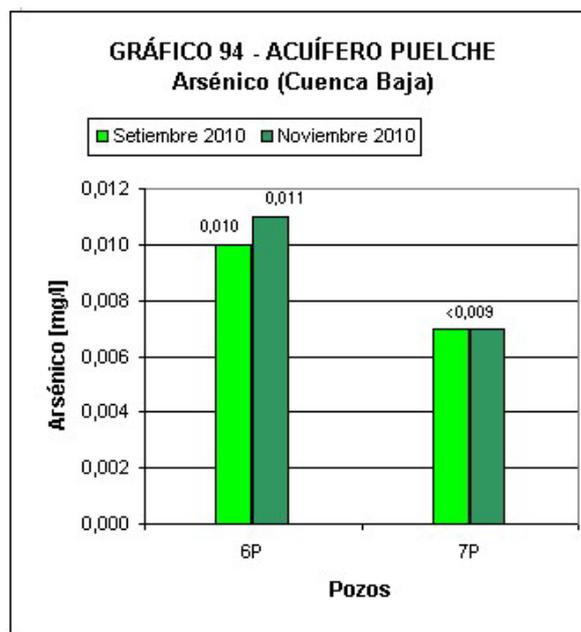
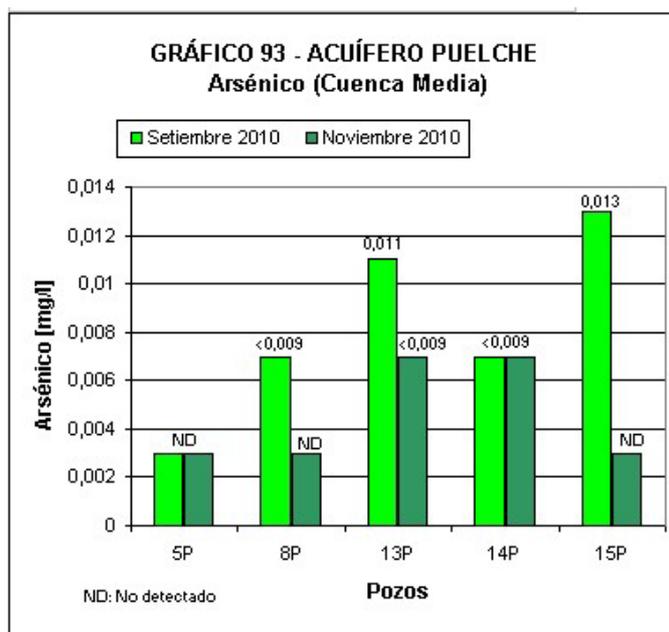
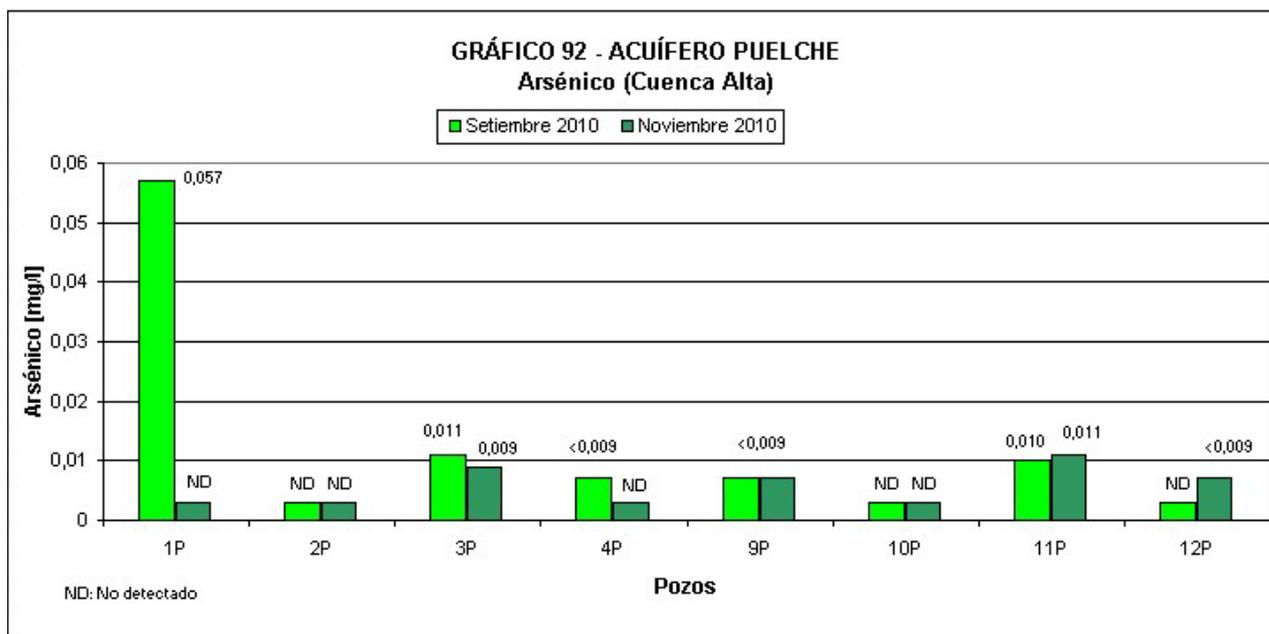












En las tabla N° 7a y 7b se presentan el cálculo del balance iónico de todos los pozos monitoreados en las campañas de noviembre de 2010, de acuerdo a lo solicitado por la ACUMAR.

Tabla N° 7a: Cálculo del Balance Iónico de todos los pozos monitoreados en la 2da. Campaña- Noviembre de 2010

Ident. Pozo	HCO ₃ ⁻ [meq/l]	SO ₄ ⁼ [meq/l]	Cl ⁻ [meq/l]	NO ₃ ⁻ [meq/l]	NO ₂ ⁻ [meq/l]	Ca ⁺⁺ meq/l]	Mg ⁺⁺ [meq/l]	Na ⁺ [meq/l]	K ⁺ [meq/l]	Σ. Aniones	Σ. Cationes	Σ Aniones + Cationes	Σ Aniones - Cationes	Balance Iónico % de error
1P	9,48	0,36	0,32	0,14	-	0,88	0,25	8,99	0,25	10,30	10,37	20,67	0,08	0,36
1F	5,21	0,42	0,17	-	-	4,30	0,32		0,50	5,80	5,12	10,92	0,68	6,21
2P	9,24	4,8	5,43	0,21	-	NSIR	-	9,29	0,58	19,69	-	-	-	-
2F	9,28	0,46	0,71	0,08	-	0,70	0,61	9,29	0,43	10,53	11,02	21,55	0,49	2,27
3P	10,28	1,64	0,38	-	-	1,43	0,95	11,31	0,45	12,29	14,14	26,44	1,85	6,98
3F	16,03	-	6,27	-	-	4,60	2,98	17,46	1,30	22,30	26,34	48,64	4,04	8,31
4P	8,11	0,44	0,29	-	0,001	1,08	0,30	8,73	0,28	8,84	10,38	19,22	1,53	7,98
4F	5,38	-	0,15	0,08	-	2,74	1,64	1,25	0,48	5,61	6,10	11,71	0,49	4,18
5P	9,38	0,66	2,72	3,91	-	5,34	2,46	8,73	0,40	16,67	16,93	33,60	0,26	0,78
5F	8,39	1,58	1,52	1,63	-	5,78	2,58	4,39	0,33	13,12	13,08	26,19	0,04	0,16
6P	16,38	9,64	57,09	-	-	7,15	5,21	82,90	1,38	83,11	96,64	179,75	13,53	7,53
6F	15,42	1,22	35,64	-	0,001	7,35	3,52	47,47	1,13	52,29	59,46	111,75	7,18	6,42
7P	9,67	0,82	1,71	0,13	0,001	2,04	0,94	10,45	0,33	12,34	13,76	26,09	1,42	5,43
7F	4,95	0,78	0,91	0,16	0,001	1,55	1,16	3,96	0,55	6,80	7,22	14,02	0,42	2,96
8P	6,08	0,17	1,01	0,71	-	2,15	1,16	4,77	0,33	7,98	8,41	16,39	0,44	0,11
9P	8,03	1,02	1,37	-	0,001	1,18	0,78	8,99	0,30	10,42	11,25	21,67	0,82	3,79
9F	5,15	0,19	0,23	-	0,001	3,22	1,82	-	0,50	5,57	5,54	11,12	0,03	0,24
10P	8,01	0,68	0,33	0,05	0,001	0,89	0,44	8,08	0,33	9,08	9,74	18,81	0,66	3,52
10F	7,33	0,46	0,90	0,11	-	5,44	1,53	1,46	1,10	8,80	9,53	18,33	0,74	4,02
11P	9,63	1,52	0,69	-	-	1,34	0,80	10,45	0,35	11,85	12,94	24,78	1,09	4,40
11F	10,24	0,22	0,19	0,16	-	1,37	0,98	8,86	0,38	10,80	11,59	22,39	0,79	3,52
12P	7,53	8,6	13,92	0,30	-	7,69	2,17	22,53	0,73	30,34	33,12	63,46	2,78	4,38
12F	9,30	3,3	3,22	0,20	0,001	2,91	1,60	13,37	0,80	16,02	18,68	34,70	2,66	7,66
13P	8,52	0,96	0,43	0,74	0,001	1,23	0,71	8,99	0,30	10,65	11,23	21,88	0,57	2,61

NSIR: No se informa resultado por interferencias en la muestra.

Tabla N° 7b: Cálculo del Balance Iónico de todos los pozos monitoreados en la 2da. Campaña- Noviembre de 2010 (continuación)

Ident. Pozo	HCO ₃ ⁻ [meq/l]	SO ₄ ⁼ [meq/l]	Cl ⁻ [meq/l]	NO ₃ ⁻ [meq/l]	NO ₂ ⁻ [meq/l]	Ca ⁺⁺ meq/l]	Mg ⁺⁺ [meq/l]	Na ⁺ [meq/l]	K ⁺ [meq/l]	Σ. Aniones	Σ. Cationes	Σ Aniones + Cationes	Σ Aniones - Cationes	Balance Iónico % de error
13F	9,05	0,62	7,39	1,14	-	9,85	3,30	4,77	0,78	18,20	18,70	36,90	0,51	1,37
14P	6,94	1,86	1,90	0,04	-	2,46	1,03	9,29	0,30	10,74	13,07	23,81	2,34	9,81
14F	9,77	1,78	1,42	0,34	0,001	8,23	3,82	1,38	0,80	13,31	14,23	27,54	0,92	3,33
15P	7,31	0,22	0,19	-	-	0,88	0,57	7,10	0,25	7,72	8,79	16,51	1,07	6,50
15F	8,07	0,36	0,29	0,18	-	1,23	0,72	8,21	0,35	8,90	10,51	19,42	1,61	8,31
17F	9,77	0,3	0,26	0,07	0,001	1,71	0,94	9,25	0,48	10,40	12,37	22,77	1,97	8,64
18F	9,87	0,3	0,35	0,18	-	2,97	1,76	4,86	0,53	10,69	10,12	20,81	0,57	2,74
19F	11,10	0,54	0,58	0,03	0,001	1,08	0,89	12,21	0,50	12,24	14,68	26,92	2,44	9,05
20F	10,22	0,8	0,26	0,44	-	1,26	1,20	10,75	0,45	11,72	13,66	25,38	1,94	7,64
22F	8,11	0,22	0,20	0,08	-	1,74	0,99	7,10	0,53	8,61	10,35	18,96	1,74	9,18
23F	9,61	0,6	0,42	0,26	-	2,54	0,49	8,60	0,35	10,90	11,99	22,88	1,09	4,76
24F	8,62	1,1	2,51	1,21	-	5,15	1,94	6,97	0,43	13,43	14,48	27,91	1,05	3,75
25F	7,27	0,22	0,35	0,31	0,001	1,17	0,20	7,48	0,28	8,15	9,12	17,27	0,97	5,59
28F	8,17	0,54	0,45	0,55	-	2,87	1,56	5,93	0,28	9,71	10,63	20,35	0,92	4,53
29F	12,79	26,26	90,22	-	-	14,60	12,96	101,61	2,38	129,27	131,54	260,81	2,27	0,87
30F	10,67	1,06	0,57	-	-	1,10	1,04	12,21	0,48	12,29	14,83	27,12	2,54	9,36