

**Applus Norcontrol, S.L.U.**

C/ Presidente Adolfo Suárez  
González, 17 Locales B1 y B2, La  
Cuesta – La Laguna 38320 – Santa  
Cruz de Tenerife.  
T. 922 24 16 34  
F. 922 24 59 06

**Interpretación de los resultados analíticos de aguas subterráneas en Piezómetros, Complejo Ambiental de Tratamiento de Residuos Los Morenos (2018).**

Fecha de ensayos: 08,14/03/2018 ; 20/09/2018 y 14/11/2018

Código: P-064208-872883/2018

Ed: 1

**URBASER S.A.**

Atte.: D. Dionisio Estévez

Polígono Industrial San Isidro – Planta de transferencia Nº 4

38108 El Rosario

SANTA CRUZ DE TENERIFE

Fecha: 11/03/2019

Elaborado por:

Applus Norcontrol S.L.U.

Narciso Barroso Bermejo  
Jefe Departamento  
Medio Ambiente Inspección Canarias

Este documento y los anexos en él referenciados tienen paginación independiente con indicación del número total de páginas en cada uno de ellos (tipo Página X de Y).

Los resultados de este informe sólo aplican a las muestras sometidas a ensayo.

**Garantía de Calidad de Servicio**

**Applus+**, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal.

En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: [satisfaccion.ciente@applus.com](mailto:satisfaccion.ciente@applus.com)

**Applus Norcontrol, S.L.U.:** Domicilio social: Carretera Nacional VI, Km 582, 15168 Sada (A Coruña), Tfno.: 981 014500, Fax: 981 014550, [www.applus.com](http://www.applus.com)

**Este documento no deberá reproducirse ni total ni parcialmente sin la aprobación, por escrito, de Applus Norcontrol y del cliente.**

A CORUÑA – ALBACETE – ALICANTE – ASTURIAS – BARCELONA – BILBAO – CÁDIZ – CASTELLÓN – CIUDAD REAL – CORDOBA – GRANADA – HUELVA – JAÉN – LAS PALMAS – LEÓN – LOGROÑO – LUGO – MADRID – MÁLAGA – MÉRIDA – MURCIA – ORENSE – PALMA – PAMPLONA – SAN SEBASTIÁN – SANTANDER – SEVILLA – TENERIFE – TOLEDO – VALENCIA – VALLADOLID – VIGO – VITORIA – ZARAGOZA

## Índice

### Descripción de los trabajos

1. Datos generales del laboratorio de ensayo .....	3
2. Datos de identificación .....	3
2.1. Datos del cliente.....	3
2.2. Datos de la instalación .....	3
3. Objeto .....	4
4. Documentación aplicable .....	4
5. Documentación de referencia.....	4
6. Plan de muestreo y análisis.....	5
7. Resultados y valoración .....	6
7.1. Piezómetro P <sub>0</sub> .....	6
7.2. Piezometro P <sub>1</sub> .....	9
7.3. Piezometro P <sub>2</sub> .....	12
8. Conclusión .....	17

Anexo I. Referencia de los procedimientos internos y relación de equipos utilizados.

Anexo II. Localización de los piezómetros.

## 1. Datos generales del laboratorio de ensayo

DATOS GENERALES	
<b>Domicilio Social:</b>	APPLUS NORCONTROL, S.L.U Nacional VI, Km. 582. 15.168 Sada - A Coruña Tfno: 981 01 45 00 / Fax: 981 01 45 50
<b>Nº de acreditación:</b>	76/LE 201
<b>Domicilio delegación Tenerife:</b>	C/ Presidente Adolfo Suárez González, nº17, Local B2, La laguna, 38320, Santa Cruz de Tenerife Tfno: 922 24 16 34 / Fax: 922 24 56 09
<b>Nº de acreditación:</b>	76/LE 352
<b>Parámetros</b>	Sólidos en suspensión y cloruros
<b>Jefe Departamento MAI Canarias:</b>	Narciso Barroso Bermejo
<b>Técnicos</b>	Mª Esther Campos Padrón Juan Francisco Hernández Dorta Aarón Martín Gutiérrez Raquel Perales Gracia Rubén Jesús Marrero Barreto

## 2. Datos de identificación

### 2.1. Datos del cliente

**Nombre:** URBASER S.A.

**Domicilio:** Polígono Industrial San Isidro, C/ La Campana, nº 5 El Rosario, Santa Cruz de Tenerife.

**N.I.F.:** A-79524054

### 2.2. Datos de la instalación

**Nombre:** Complejo Ambiental de Tratamiento de Residuos Los Morenos.

**Domicilio de la instalación:** Polígono de Tiguerorte, Término municipal de Mazo, isla de La Palma, Santa Cruz de Tenerife.

**Actividad:** Tratamiento de Residuo Sólidos Urbanos.

**Persona de contacto:** D. Asensio Ayala

**Teléfono de contacto:** 670 91 99 33

**E-mail de contacto:** aayala@urbaser.com

### 3. Objeto

El objeto del presente informe es presentar e interpretar los resultados obtenidos en los muestreos semestrales de agua de piezómetros realizadas en 2018 en el Complejo Ambiental de tratamiento de residuos Los Morenos.

### 4. Documentación aplicable

- **Resolución 39/2014** del 09 de enero de 2014, de la Viceconsejería de Medio Ambiente de la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad por la que se actualiza la **Autorización Ambiental Integrada** de la instalación denominada "**Complejo Ambiental de Tratamiento de Residuos de Los Morenos**" localizado en el término municipal de la Villa de Mazo, isla de La Palma. (**AAI-053-TF/001-2013**).

### 5. Documentación de referencia

- **Real Decreto 670/2013**, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- **Real Decreto 1514/2009**, de 2 de Octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- **Real Decreto 1075/2015**, de 27 de noviembre, por el que se modifica el anexo II del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- **Real Decreto 140/2003**, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- **Valores de referencia de la guía técnica holandesa.**

## 6. Plan de muestreo y análisis

Actualmente, las aguas subterráneas se controlan mediante los tres piezómetros instalados. A continuación, se detallan los datos relativos a los muestreos:

Información preliminar (Piezómetros)	
<b>Fechas de muestreo</b>	08/03/2018, 14/03/2018, 20/09/2018 y 14/11/2018
<b>Tipo de agua muestreada</b>	Agua Subterránea
<b>Puntos de muestreo y descripción de los puntos de muestreo</b>	<p><b>P<sub>0</sub></b>= Punto de muestreo aguas arriba del complejo.</p> <p><b>P<sub>1</sub></b>= Punto de muestreo aguas abajo del complejo.</p> <p><b>P<sub>2</sub></b>= Punto de muestreo aguas abajo del complejo</p>

**NOTA:** En el Anexo II se incluye un plano con la localización de los diferentes piezómetros y sus coordenadas UTM.

Se lleva a cabo un control analítico de las aguas subterráneas en cada uno de los piezómetros por un Laboratorio Acreditado, analizándose los siguientes parámetros:

PERIODICIDAD	PIEZÓMETROS	
	Parámetros de medida	
Cada 6 meses	Nivel de las aguas subterráneas	Fenoles
	Temperatura	Cloruros
	pH	Aceites y grasas
	Conductividad	Aluminio
	Sólidos en suspensión	Cadmio
	Carbono Orgánico Total (COT)	Cromo
	DQO	Cobre
	DBO <sub>5</sub>	Mercurio
	Amonio	Níquel
	Nitratos	Plomo
	Nitritos <sup>1</sup>	Manganeso
	Nitrógeno total Kjeldahl <sup>1</sup>	Cinc
	Fósforo	Hierro
	Fluoruros	Arsénico <sup>1</sup>
	Sulfatos	Cobalto
	Hydrocarburos totales del petróleo	

<sup>1</sup>Parámetros solicitados por el cliente.

La toma de muestra en agua subterránea se realiza según procedimiento interno C6003004: "Toma de muestras y determinación de parámetros medioambientales en aguas subterráneas en pozos", no pudiéndose efectuar la purga de los piezómetros para su limpieza debido a la profundidad de los mismos.

El presente informe se elabora con el fin de analizar los datos obtenidos en las campañas de muestreo de agua subterránea realizadas en 2018 en el Complejo Ambiental de tratamiento de residuos de Los Morenos.

## 7. Resultados y valoración

### 7.1. Piezómetro P<sub>0</sub>

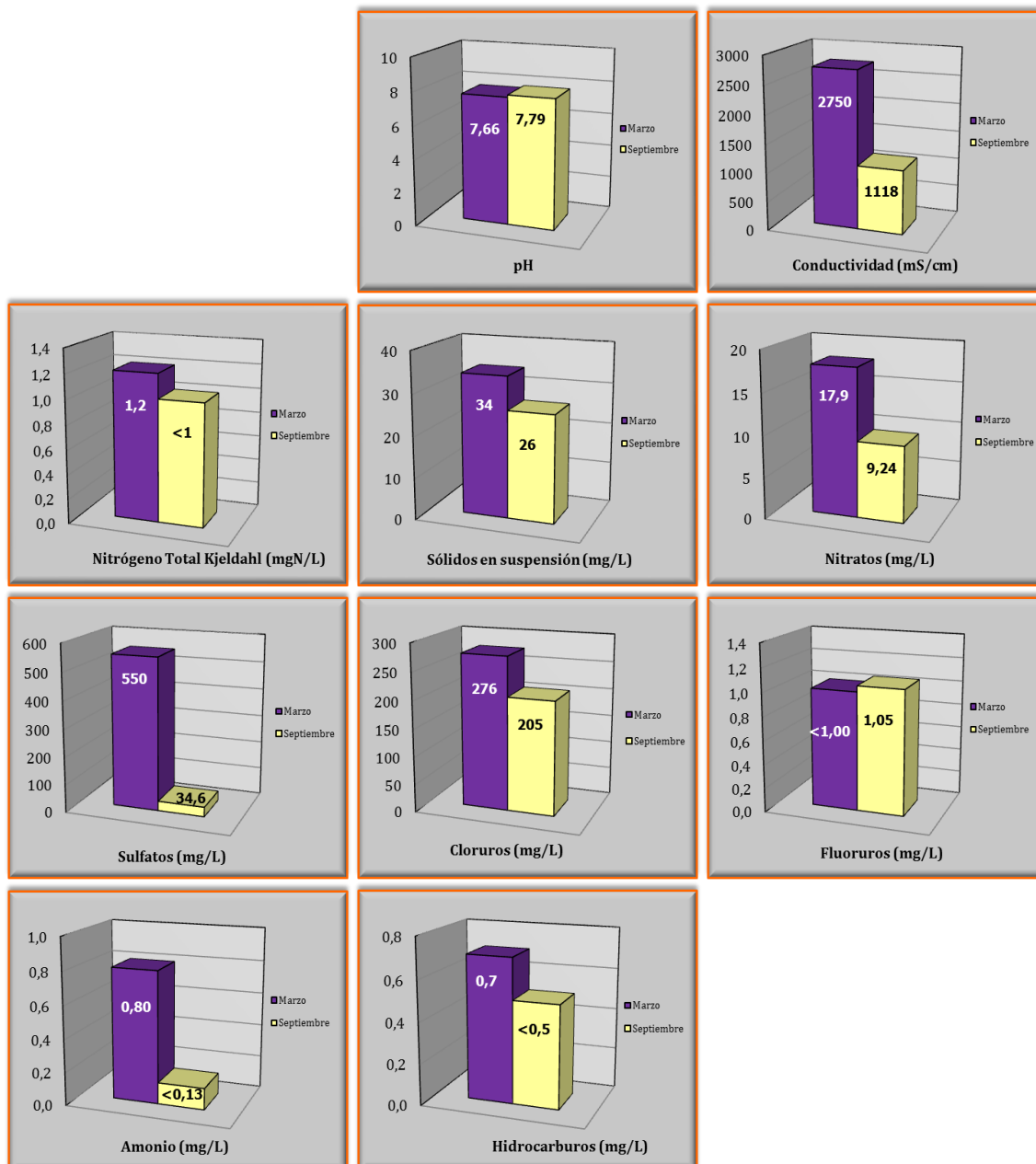
Fecha muestreo	14/03/2018	14/11/2018
Hora toma de muestra	09:40	09:40
Parámetro		
Nivel de las aguas subterráneas (m)	269,55	269,38
Temperatura (°C)	<sup>2</sup> 18,2 ± 1,46	19,8 ± 1,58
pH (U.pH)	<sup>2</sup> 7,66 ± 0,11	7,79 ± 0,11
Conductividad eléctrica (µS/cm)	<sup>2</sup> 2750 ± 11	1118 ± 4,47
Nitrógeno total Kjeldahl (mgN/L) <sup>1</sup>	1,2 ± 0,4	< 1
Sólidos en suspensión (mg/L)	34 ± 7	26 ± 5
DQO (mg/L)	< 15	< 15
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	< 3	< 3
Nitratos (mg/L)	17,9 ± 3,2	9,24 ± 1,66
Nitritos (mg/L) <sup>1</sup>	< 0,1	<0,01
Sulfatos (mg/L)	550 ± 83	34,6 ± 7,3
Cloruros (mg/L)	276 ± 19	205 ± 14
Fluoruros (mg/L)	< 1	1,05 ± 0,16
Amonio (mg/L)	0,80 ± 0,14	<0,13
Fenoles (mg/L)	< 0,05	<0,05
Hidrocarburos (mg/L)	0,7 ± 0,2	<0,5
Carbono Orgánico Total (COT) (mg/L)	1,0 ± 0,1	<0,5
Aceites y grasas (mg/L)	0,9 ± 0,2	<0,5
Fósforo total (mg/L)	0,48 ± 0,12	0,21 ± 0,05
Arsénico (µg/L)	< 10	1,21 ± 0,37
Aluminio (µg/L)	< 50	16 ± 3,6
Cadmio (µg/L)	< 0,5	<0,05
Cromo total (µg/L)	< 10	1,34 ± 0,30
Cobalto (µg/L)	< 100	< 10
Cobre (µg/L)	< 10	2,11 ± 0,96
Cinc (µg/L)	< 10	39,0 ± 5,3
Hierro (µg/L)	< 20	3,03 ± 1,02
Mercurio (µg/L)	< 10	<0,015
Manganeso (µg/L)	< 10	1,20 ± 0,43
Níquel (µg/L)	< 10	< 1
Plomo (µg/L)	16,9 ± 2,3	7,72 ± 1,06

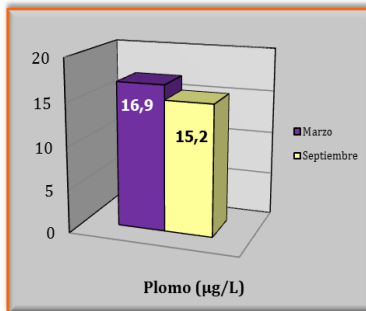
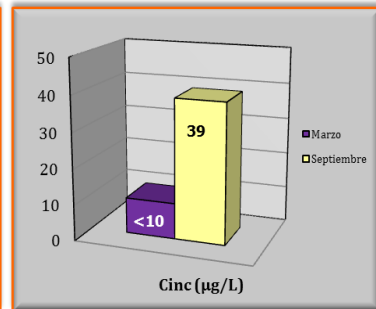
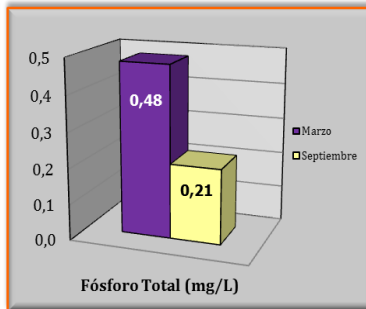
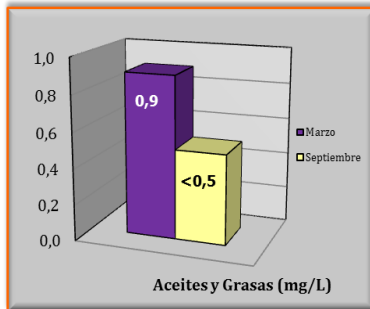
<sup>1</sup>Parámetros solicitados por el cliente.

<sup>2</sup>Resultado obtenido en la muestra tomada el 14 de mayo de 2018.

### 7.1.1. Comparativa

A continuación se muestra una comparativa gráfica entre los dos semestres de los resultados obtenidos para las aguas subterráneas en el piezómetro P<sub>0</sub>. Se representan los parámetros en los que se ha obtenido un resultado superior al límite de detección.







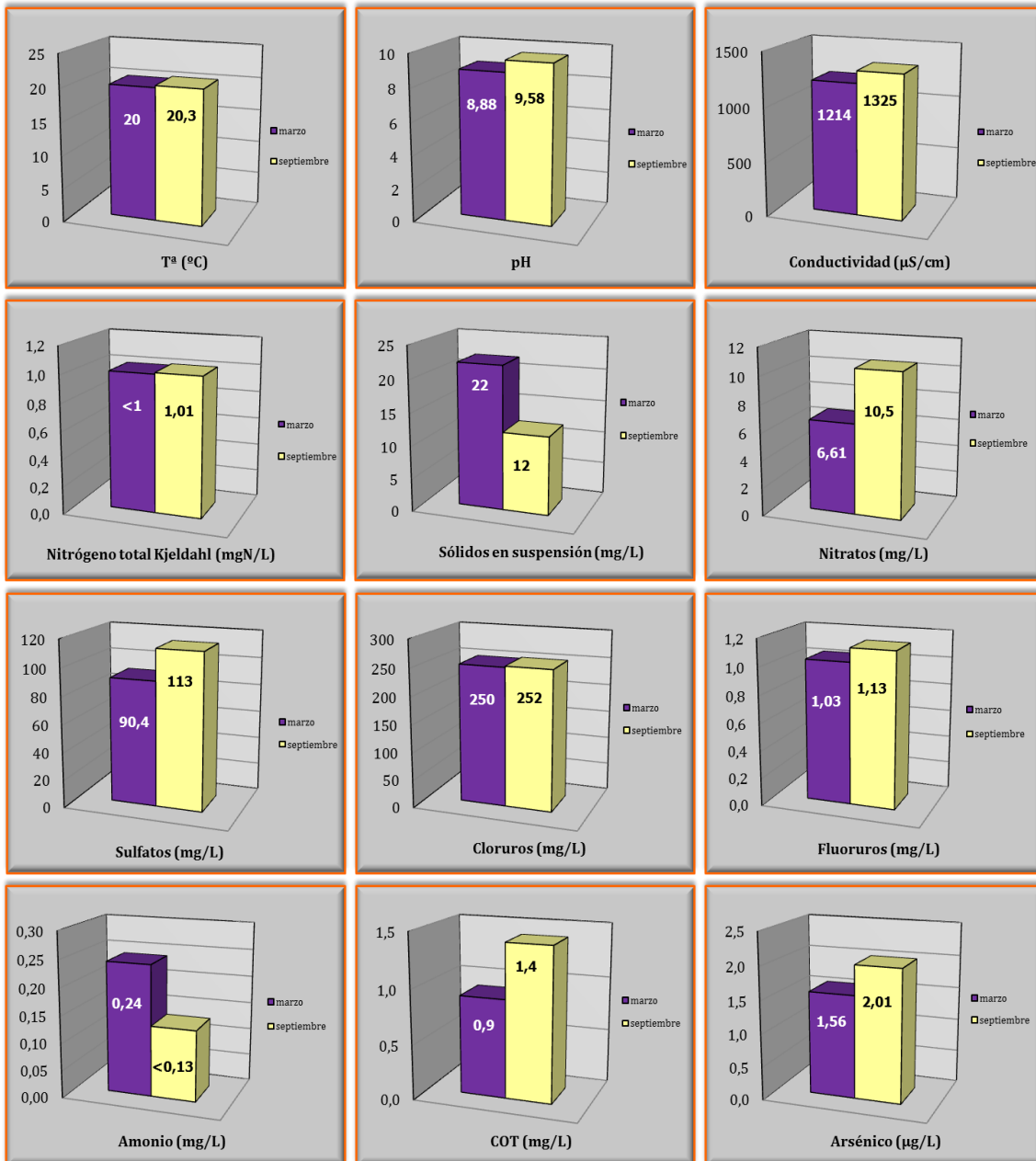
## 7.2. Piezometro P<sub>1</sub>

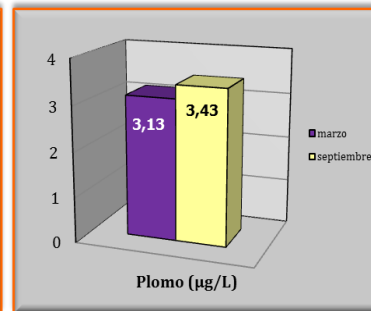
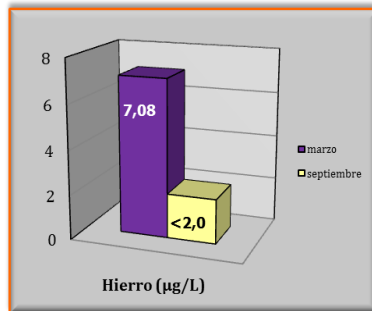
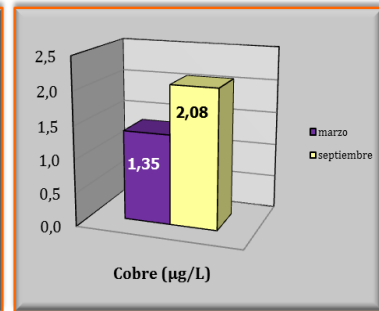
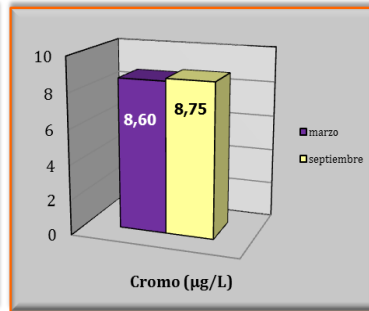
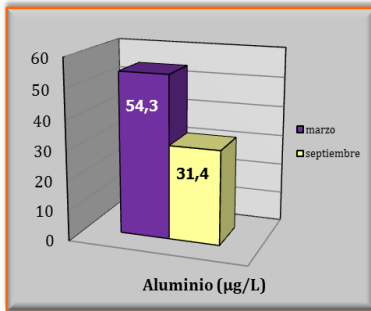
Fecha muestreo	08/03/2018	20/09/2018
Hora toma de muestra	09:22	10:00
Parámetro		
Nivel de las aguas subterráneas (m)	213,90	214,22
Temperatura (°C)	20,0 ± 1,60	20,3 ± 1,62
pH (U.pH)	8,88 ± 0,12	9,58 ± 0,13
Conductividad eléctrica (µS/cm)	1214 ± 4,86	1325 ± 5,30
Nitrógeno total Kjeldahl (mgN/L) <sup>1</sup>	< 1	1,01 ± 0,13
Sólidos en suspensión (mg/L)	22 ± 4	12 ± 2
DQO (mg/L)	< 15	< 15
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	< 3	< 3
Nitratos (mg/L)	6,61 ± 1,19	10,5 ± 1,9
Nitritos (mg/L) <sup>1</sup>	< 0,01	< 0,01
Sulfatos (mg/L)	90,4 ± 19,0	113 ± 24
Cloruros (mg/L)	250 ± 18	252 ± 18
Fluoruros (mg/L)	1,03 ± 0,15	1,13 ± 0,17
Amonio (mg/L)	0,24 ± 0,06	< 0,13
Fenoles (mg/L)	< 0,05	< 0,05
Hidrocarburos (mg/L)	< 0,63	< 0,5
Carbono Orgánico Total (COT) (mg/L)	0,9 ± 0,1	1,4 ± 0,2
Aceites y grasas (mg/L)	<0,63	< 0,5
Fósforo total (mg/L)	<0,15	< 0,15
Arsénico disuelto (µg/l)	1,56 ± 0,48	2,01 ± 0,61
Aluminio disuelto (µg/l)	54,3 ± 12,2	31,4 ± 7,1
Cadmio disuelto (µg/l)	< 0,05	< 0,05
Cromo disuelto (µg/l)	8,60 ± 1,94	8,75 ± 1,98
Cobalto disuelto (µg/l)	< 10	< 10
Cobre disuelto (µg/l)	1,35 ± 0,61	2,08 ± 0,94
Cinc disuelto (µg/l)	2,81 ± 0,73	< 5
Hierro disuelto (µg/l)	7,08 ± 2,37	< 2
Mercurio disuelto (µg/l)	< 1	< 0,015
Manganeso disuelto (µg/l)	< 1	< 1
Níquel disuelto (µg/l)	< 1	< 1
Plomo disuelto (µg/l)	3,13 ± 0,71	3,43 ± 0,78

<sup>1</sup>Parámetros solicitados por el cliente.

### 7.2.1. Comparativa

A continuación se muestra una comparativa gráfica entre los dos semestres de los resultados obtenidos para las aguas subterráneas en el piezómetro P<sub>1</sub>. Se representan los parámetros en los que se ha obtenido un resultado superior al límite de detección.





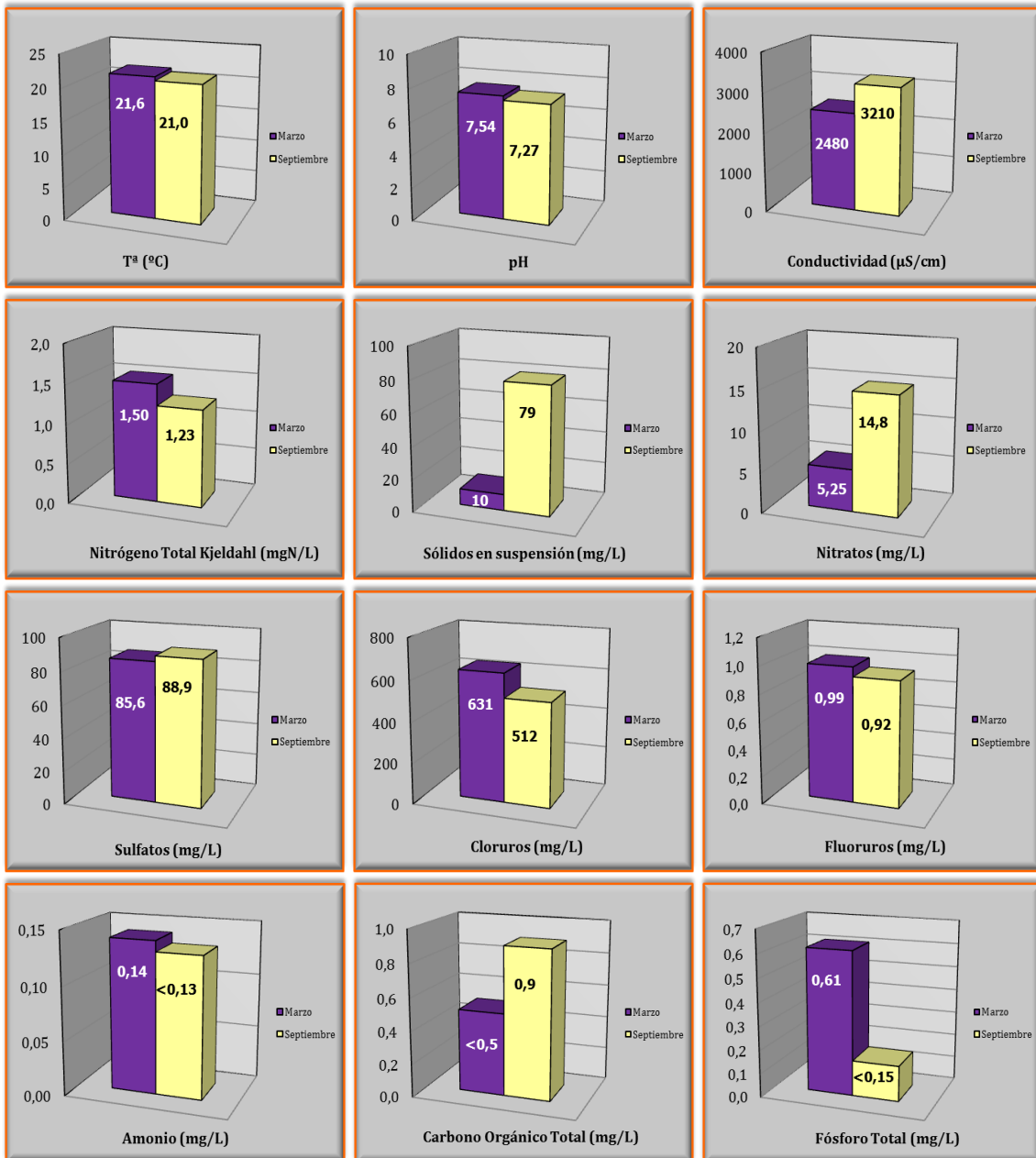
### 7.3. Piezometro P<sub>2</sub>

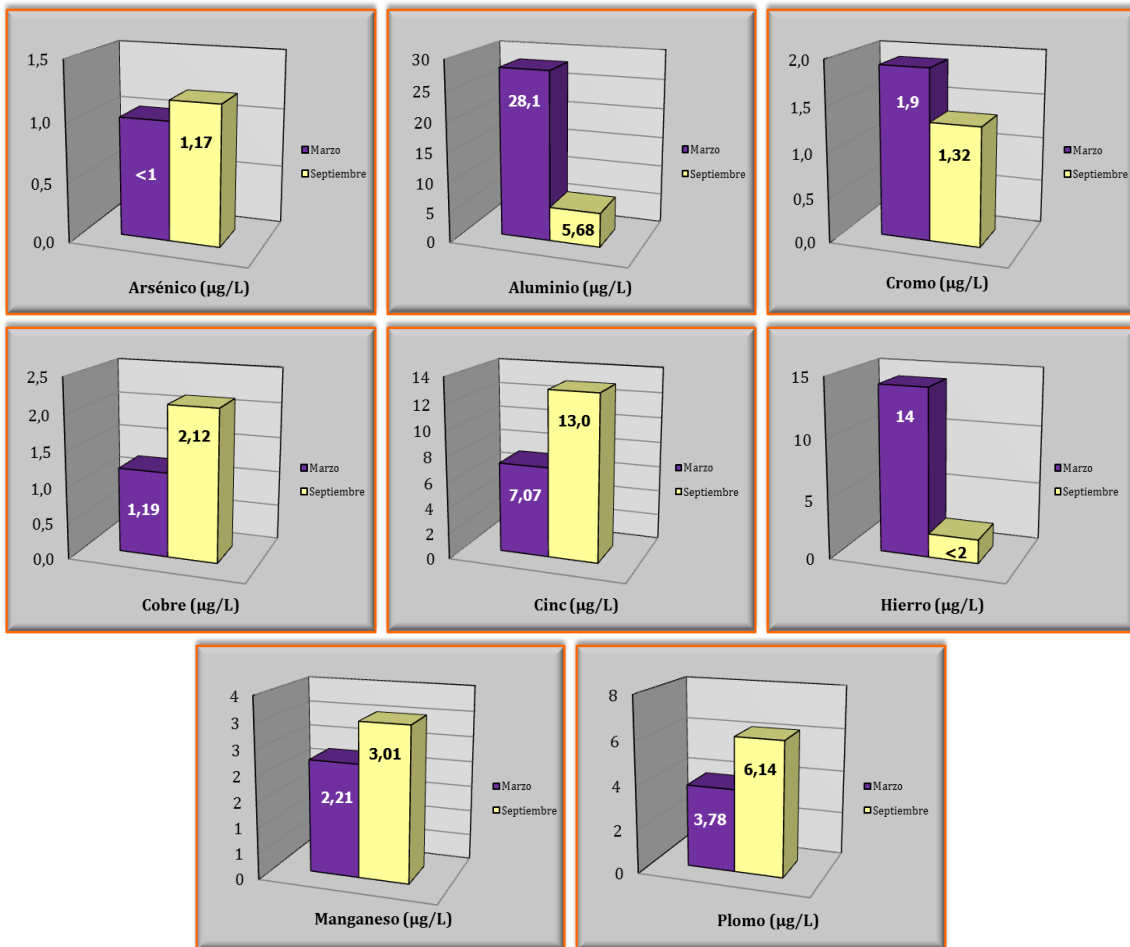
Fecha muestreo	08/03/2018	20/09/2018
Hora toma de muestra	11:00	11:29
<b>Parámetro</b>		
Nivel de las aguas subterráneas (m)	212,16	212,30
Temperatura (°C)	21,6 ± 1,73	21,0 ± 1,68
pH (U.pH)	7,54 ± 0,11	7,27 ± 0,10
Conductividad eléctrica (µS/cm)	2480 ± 9,92	3210 ± 12,84
Nitrógeno total Kjeldahl (mgN/L) <sup>1</sup>	1,5 ± 0,5	1,23 ± 0,16
Sólidos en suspensión (mg/L)	10 ± 2	79 ± 10
DQO (mg/L)	< 15	<15
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	< 3	<3
Nitratos (mg/L)	5,25 ± 0,95	14,8 ± 2,7
Nitritos (mg/L) <sup>1</sup>	< 0,02	<0,05
Sulfatos (mg/L)	85,6 ± 18,0	88,9 ± 18,7
Cloruros (mg/L)	631 ± 44	512 ± 36
Fluoruros (mg/L)	0,99 ± 0,15	0,92 ± 0,17
Amonio (mg/L)	0,14 ± 0,03	< 0,13
Fenoles (mg/L)	< 0,05	< 0,05
Hidrocarburos (mg/L)	< 0,64	< 0,5
Carbono Orgánico Total (COT) (mg/L)	< 0,5	0,9 ± 0,1
Aceites y grasas (mg/L)	< 0,64	< 0,5
Fósforo total (mg/L)	0,61 ± 0,15	< 0,15
Arsénico (mg/L)	< 1	1,17 ± 0,36
Aluminio (mg/L)	28,1 ± 6,3	5,68 ± 1,28
Cadmio (mg/L)	< 0,05	< 0,05
Cromo total (mg/L)	1,90 ± 0,43	1,32 ± 0,30
Cobalto (mg/L)	<10	< 10
Cobre (mg/L)	1,19 ± 0,54	2,12 ± 0,96
Cinc (mg/L)	7,07 ± 1,85	13,0 ± 1,8
Hierro (mg/L)	14,1 ± 2,3	<2
Mercurio (mg/L)	<1	0,06 ± 0,02
Manganeso (mg/L)	2,21 ± 0,80	3,01 ± 1,08
Níquel (mg/L)	<1	< 1
Plomo (mg/L)	3,78 ± 0,86	9,57 ± 1,31

<sup>1</sup>Parámetros solicitados por el cliente.

### 7.3.1. Comparativa

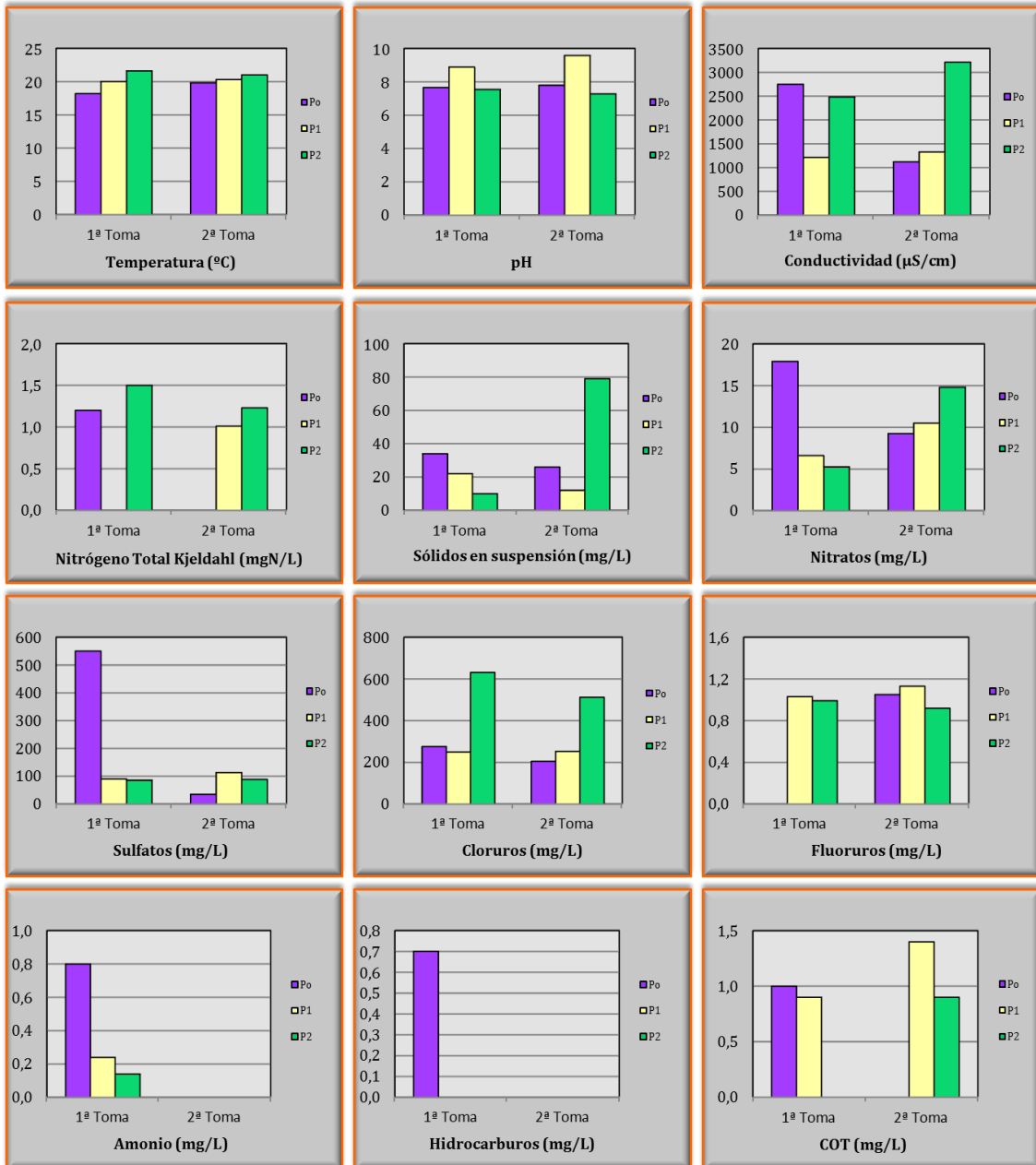
A continuación se muestra una comparativa gráfica entre los dos semestres de los resultados obtenidos para las aguas subterráneas en el piezómetro P<sub>2</sub>. Se representan los parámetros en los que se ha obtenido un resultado superior al límite de detección.

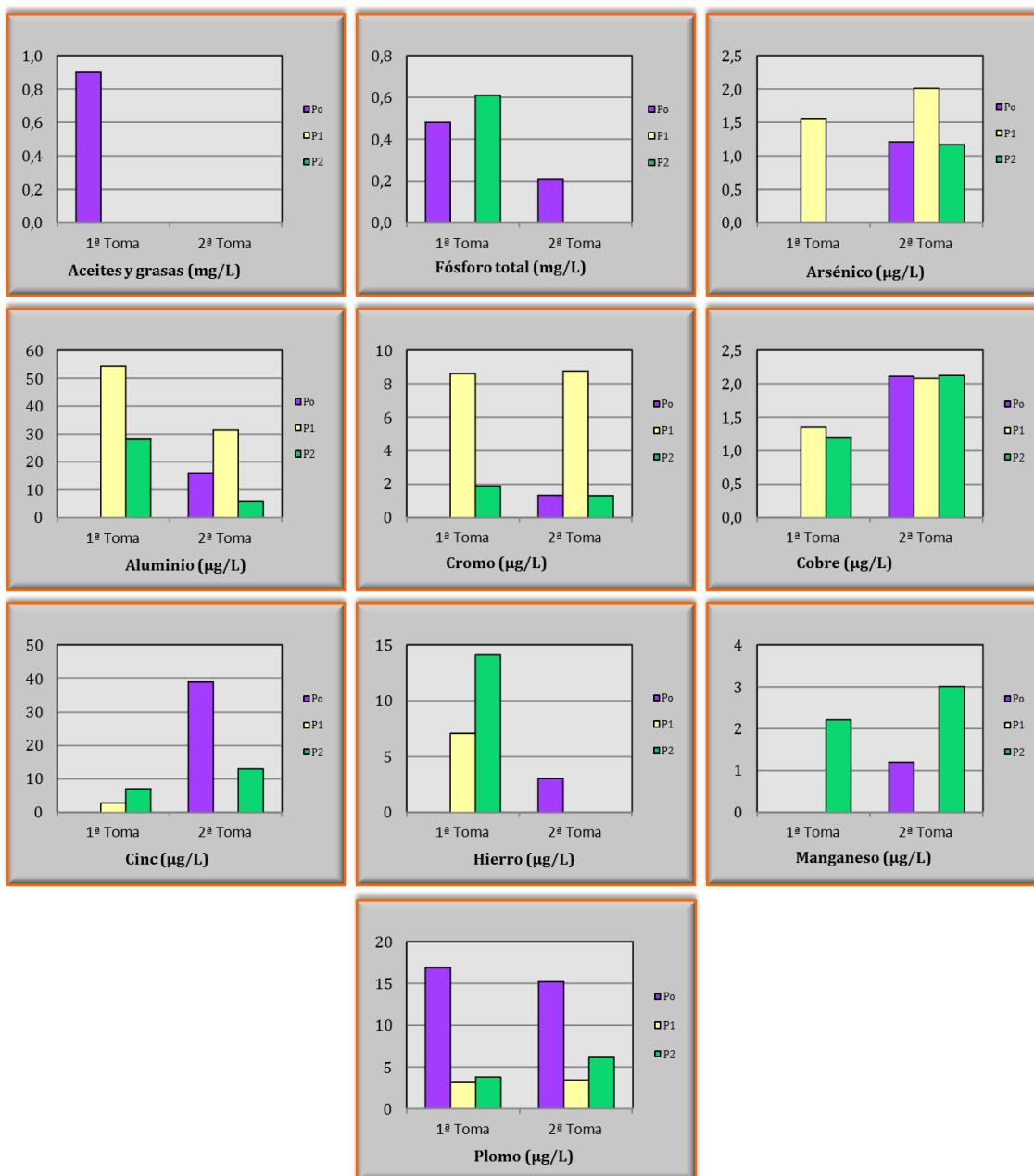




### Gráficas de resultados.

Con el fin de tener una visión más generalizada de los resultados obtenidos para las aguas subterráneas en los diferentes piezómetros, se presentan gráficas de cada parámetro en las que se incluyen los resultados correspondientes a las tomas de muestra de 2018.





Se excluyen aquellas gráficas en las que los parámetros analizados en los tres piezómetros, en los dos controles anuales, se encuentran por debajo del límite de cuantificación, siendo su interpretación de no detectados. Estos parámetros son DQO, DBO5, nitritos, fenoles, cadmio, cobalto, mercurio y níquel.



## 8. Conclusión

Al igual que hasta el año 2017, teniendo en cuenta los datos disponibles hasta la fecha, al analizar los resultados obtenidos en el seguimiento del agua de piezómetros, se observa que los parámetros cumplen con los límites establecidos en la normativa utilizada como referencia: Real Decreto 670/2013, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico, Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y los valores de referencia de la guía técnica Holandesa, salvo para los parámetros conductividad, sólidos en suspensión y cloruros. Resaltar que los resultados de los parámetros indicados ya superan los valores de referencia en el P0 tomado como piezómetro de referencia o blanco. Asimismo en el piezómetro P0 se supera en el primer semestre el valor de sulfatos. Los valores de sólidos en suspensión pueden verse afectados por el arrastre de sólidos de las paredes de los piezómetros en la toma de muestras. Asimismo indicar, debido a la profundidad de los piezómetros, que los resultados de los parámetros conductividad y cloruros puedan verse afectados por la intrusión marina y que sean típicos del fondo hidroquímico de la zona.

Asimismo, se concluye que las aguas subterráneas que discurren a través del Complejo Ambiental de Los Morenos, cumplen con el valor paramétrico de 50 mg/L para los nitratos establecido en el Real Decreto 1514/2009, de 2 de Octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Los valores obtenidos de metales traza resultan por debajo de los límites de cuantificación de las técnicas analíticas, y en los casos en que se cuantifica, se obtienen valores que no superan los límites de las NCA.

Los valores obtenidos de DBO<sub>5</sub>, DQO y COT son similares en los tres piezómetros, estables en el tiempo y bastante distantes a los valores obtenidos en los lixiviados, por lo que, en principio, se descarta posibles filtraciones.

## ANEXO I

### REFERENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS INTERNOS

C6-000005	Gestión de muestras de aguas, suelos y residuos.
C6-003001	Planes de muestreo, toma de muestras y determinación de parámetros medioambientales en aguas.
C6-003004	Toma de muestras y determinación de parámetros medioambientales en aguas subterráneas en pozos.
C6-003006	Determinación in situ de la temperatura en aguas.
C6-981000	Determinación del pH. Método electrométrico.
C6-003012	Determinación in situ de la conductividad en aguas.

### ANEXO II. LOCALIZACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

