ANEXO 7. HIDROGEOQUIMICA
ANEXO 7.1
RESULTADOS FISICOQUÍMICOS
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 1 - IBAGUE (TOLIMA) BUENOS AIRES
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO LA MIEL - SECTOR LA MIEL X=974.392MN Y=886.137ME
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 08:52AM

CÓDIGO: 87401
PÁGINA: 1 de 2

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. ALCALINIDAD TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>206</td>
<td>300 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>b. ALUMINIO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Colormetría (Enocromo camina)</td>
<td>0,2</td>
<td>&lt;0.05 mg/l Al</td>
</tr>
<tr>
<td>c. BICARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td></td>
<td>296 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>d. CALCIO</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>60</td>
<td>46.4 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>e. CALCIO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>0</td>
<td>42.4 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>f. CARBONATOS</td>
<td>22-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>5</td>
<td>&lt;5.0 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>g. CÁRBOO ORGÁNICO TOTAL</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td></td>
<td>0.62 mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>h. CLOREO RESIDUAL COMBINADO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico DPD-FAS</td>
<td>0.3 - 2.9</td>
<td>0.00 mg/l CI2</td>
</tr>
<tr>
<td>i. CLOREO RESIDUAL LIBRE</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico DPD-FAS</td>
<td></td>
<td>0.00 mg/l CI2</td>
</tr>
<tr>
<td>j. CLORUROS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>250</td>
<td>8.5 mg/l Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>k. CONFORMES TOTALES</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>100 mg/100 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>l. COLOR</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Comparación Visual</td>
<td>15</td>
<td>6 UPC</td>
</tr>
<tr>
<td>m. CONDUCTIVIDAD ELECTRICA</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Conductimétrico</td>
<td>1000</td>
<td>662 µS/cm a 25ºC</td>
</tr>
<tr>
<td>n. DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>300</td>
<td>248 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>o. ECOLI</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>&lt;1 NM9/100 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>p. FLUORURAS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Electrolito ion selectivo</td>
<td>1</td>
<td>0.1 mg/l F</td>
</tr>
<tr>
<td>q. FOSFATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Colorimétrico (Cloruro Estabilizado)</td>
<td>0.5</td>
<td>0.55 mg/l Po4</td>
</tr>
<tr>
<td>r. HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>0.3</td>
<td>&lt;0.10 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>s. MAGNESO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>36</td>
<td>14.8 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>t. MANGANESO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>0.1</td>
<td>0.03 mg/l Mn</td>
</tr>
<tr>
<td>u. MOLIBDENO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Oxido Nitroso</td>
<td>0.07</td>
<td>&lt;0.06 mg/l Mo</td>
</tr>
<tr>
<td>v. NÍTRITOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td></td>
<td>2.43 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>w. NÍTRITOSP</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Colorimétrico (NEDA)</td>
<td>0.1</td>
<td>&lt;0.02 mg/l NO2</td>
</tr>
<tr>
<td>x. CLOR</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td></td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>y. PH</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>5.5 - 9.0</td>
<td>7.10 Unidades</td>
</tr>
<tr>
<td>z. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>36</td>
<td>2.39 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SABOR</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td></td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>b. SCIDIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>36.9 mg/l Na</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

El presente documento es válido únicamente si bern el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente al la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 1 - IBAGUE (TOLIMA) BUENOS AIRES
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO LA MIEL - SECTOR LA MIEL X=974.292MN Y=886.137ME
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 08:52AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Turbimétrico</td>
<td>250</td>
<td>&lt;5.0 mg/L SO4</td>
</tr>
<tr>
<td>b. TEMPERATURA</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Termómetro</td>
<td></td>
<td>20.0 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>c. TURBIEZ C</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Nefelométrico</td>
<td>2</td>
<td>0.737 UNT</td>
</tr>
<tr>
<td>d. ZINC</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>3</td>
<td>&lt;0.02 mg/L Zn</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.
Bogotá, 12-AGO-2014

FECHA DE EXPEDICIÓN
ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Enc-12

DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

IQ. KAROLL YESENIA TIRIA PENA
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 87402
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 2 - IBAGUE (TOLIMA)
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO LA JOYA - BUENOS AIRES X=969.289MN Y=890.386ME
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERREANA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 10:10AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a.bicarbonatos</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>328 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>b. calcio disuelto</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>51.2 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>c. carbonatos</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>D. cloruros</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-Cl- B</td>
<td>17.0 mg/l Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>D. dureza total</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>272 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>d. hierro total</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llamma</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>12.8 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>e. nitratos</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NITRO B</td>
<td>&lt;0.10 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>f. potasio</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llamma</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.64 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>g. sodio</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llamma</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>68 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>h. sulfatos</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>73.6 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 1-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-17

JOSÉ KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**SEÑOR(ES):**
**DIRECCIÓN:**

**GEOTomografia Ingeniería de Pozos Ltda.***
**CALLE 74 N° 15 - 80**

**MUESTRA PROCEDENTE DE:**
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:**
**PUNTO DE CAPTACIÓN:**
**TIPO DE MUESTRA:**
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:**
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:**

**INSTITUTO DE MEDIO AMBIENTE**
**CALLE 74 N° 15 - 80**

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES. 2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. ALCALINIDAD TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td></td>
<td>190 mg/L CaCO₃</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ALUMINIO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Colormétrica (Eriochrome cyanina)</td>
<td>0,2</td>
<td>&lt;0,05 mg/L Al</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H₂SO₄</td>
<td>60</td>
<td>190 mg/L CaCO₃</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>0</td>
<td>42,4 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>0</td>
<td>31,2 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H₂SO₄</td>
<td>5</td>
<td>&lt;5,0 mg/L CaCO₃</td>
</tr>
<tr>
<td>b. CARBONO ÓRGÁNICO TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>5</td>
<td>0,47 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>b. CLORUROS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>250</td>
<td>7,5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>b. COLOFÓRMOS TOTALES</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>30X10⁴ E 1N/L 100 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>c. CÓDIGO</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Comparación Visual</td>
<td>15</td>
<td>7 UPC</td>
</tr>
<tr>
<td>c. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Conductimétrico</td>
<td>1000</td>
<td>441 μS/cm a 25°C</td>
</tr>
<tr>
<td>c. DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>300</td>
<td>180 mg/L CaCO₃</td>
</tr>
<tr>
<td>c. COLEJO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>&lt;1 NPH/100 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>c. FOSFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Electrodo del selector</td>
<td>1</td>
<td>&lt;0,05 mg/L P</td>
</tr>
<tr>
<td>d. HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Colormétrico (Cloruro Estafado)</td>
<td>0,5</td>
<td>0,61 mg/L PO₄</td>
</tr>
<tr>
<td>d. MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llamas</td>
<td>0,3</td>
<td>&lt;0,10 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>d. MANGANESE</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llamas</td>
<td>36</td>
<td>12,9 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>d. MOLIBDENO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Oxido Nítrico</td>
<td>0,07</td>
<td>&lt;0,06 mg/l Mn</td>
</tr>
<tr>
<td>d. NITRATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Spectrofotométrico UV</td>
<td>0,1</td>
<td>&lt;0,10 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>d. NITRITO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Colormétrico (NEDA)</td>
<td>0,1</td>
<td>&lt;0,023 mg/L NO₂</td>
</tr>
<tr>
<td>d. NITRATO</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td></td>
<td>Acceptable</td>
</tr>
<tr>
<td>d. PH</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Electrométrico</td>
<td>6,5 - 9,0</td>
<td>6,80 Unidades</td>
</tr>
<tr>
<td>e. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llamas</td>
<td>36</td>
<td>2,27 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>e. SABOR</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td></td>
<td>Acceptable</td>
</tr>
<tr>
<td>e. SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llamas</td>
<td>29,5 mg/l Na</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

**FECHA DE EXPEDICION:** 12-AGO-2014

---

**DIRECTOR(A) DE LABORATORIO:**

[Signature]

---

**CRA. 25 NO. 73 - 60/66 • TEL.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • ADMINISTRATIVA: 703 8006 • COTIZACIONES 329 1884 • CONTABILIDAD: 231 6293 • CELS.: 315 771 6836**
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
MUNICIPIO: MUESTRA 3 - AVICOLA CATALINA / BUENOS AIRES / IBAGUE (TOLIMA)
PUNTO DE CAPTACION: NUTRIENTES AVICOLAS (POZO HUEVOS DE ORO) X=973.8733M Y=891.7846E
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCION DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 12:10AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>250</td>
<td>&lt;5.0 mg/L SO4</td>
</tr>
<tr>
<td>TEMPERATURA</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Termómetro</td>
<td></td>
<td>19.8 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>b. TURBIDIDAD</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Nefelimétrico</td>
<td>2</td>
<td>0.545 UNT</td>
</tr>
<tr>
<td>c. ZINC</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>3</td>
<td>&lt;0.02 mg/L Zn</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.
Bogotá, 12-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICION

IO. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**SEÑOR(ES):**  
GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA  

**DIRECCIÓN:**  
CALLE 74 N° 15 - 80  

**MUESTRA PROCEDENTE DE:**  
IBAGUE  

**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:**  
MUESTRA 3 - AVICOLA CATALINA / BUENOS AIRES / IBAGUE (TOLIMA)  

**PUNTO DE CAPTACIÓN:**  
NUTRIENTES AVICOLAS (POZO HUEvos DE ORO) X= 972.873m Y= 691.784mE  

**TIPO DE MUESTRA:**  
AGUA SUBTERRANEA  

**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:**  
22- JUL-2014  

**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:**  
23- JUL-2014  

**HORA TOMA DE LA MUESTRA:**  
12:10AM  

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FECHA</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>23- JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>250</td>
<td>&lt;5.0 mg/L SO4</td>
</tr>
<tr>
<td>TEMPERATURA</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Termómetro</td>
<td>19.8 °C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>a. TURBIDEZ</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Nefelométrico</td>
<td>2</td>
<td>0.545 UNT</td>
</tr>
<tr>
<td>b. ZINC</td>
<td>31- JUL-2014</td>
<td>A.A de Urama</td>
<td>3</td>
<td>&lt;0.02 mg/L Zn</td>
</tr>
</tbody>
</table>

## FIN DEL REPORTE

**OBSEVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
a. Ensayo(a) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.  

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.  
Bogotá, 12-AGO-2014  

**FECHA DE EXPEDICIÓN**

---

**DIRECTOR(a) DE LABORATORIO**

---
**INFORME DE RESULTADO DE LABORATORIO**

**SEÑOR/ES:** GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA  
**DIRECCION:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** Ibagué  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 4 - CORREGIMIENTO DOLMA (IBAGUE) PIEDRAS  
**POZO COMUNITARIO DOLMA X=981.104 MN Y=900.587 ME**  
**TIPO DE MUESTRA:** ÁGUA SUBTERRÁNEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 22-JUL-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 23-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 02:30PM  
**DEPARTAMENTO:** TOLIMA  
**CÓDIGO:** 87404  
**PÁGINA:** 1 de 2

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. ALCALINIDAD TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>200</td>
<td>194 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ALUMINIO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Colormetria (Erinocrómico canina)</td>
<td>0.2</td>
<td>&lt;0.05 mg/L Al</td>
</tr>
<tr>
<td>a. RICARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico h2SO4</td>
<td>60</td>
<td>196 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>0</td>
<td>16.8 mg/L Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>0</td>
<td>17.6 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico h2SO4</td>
<td>5</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CÁRBONO ORGÁNICO TOTAL</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>5</td>
<td>0.62 mg/L C</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORO RESIDUAL COMBINED</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico DPD-FAS</td>
<td>0.3 - 2.0</td>
<td>0.00 mg/L Cl2</td>
</tr>
<tr>
<td>b. CLORO RESIDUAL LIBRE</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico DPD-FAS</td>
<td>0.3 - 2.0</td>
<td>0.00 mg/L Cl2</td>
</tr>
<tr>
<td>b. CLORUROS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>0</td>
<td>6.5 mg/L Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>b. COLOFORMS TOTALES</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>&lt;1 ppm/100 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>b. COLOR</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Comparación Visual</td>
<td>15</td>
<td>11 UP</td>
</tr>
<tr>
<td>b. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Conductimétrico</td>
<td>1000</td>
<td>389 uS/cm a 25°C</td>
</tr>
<tr>
<td>b. DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>200</td>
<td>78 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>E. COLI</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>&lt;1 ppm/100 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>a. FLUORUROS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Electrodio de selectivo</td>
<td>1</td>
<td>0.05 mg/L F</td>
</tr>
<tr>
<td>b. FOSFATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Colornétrico (Cianuro Estafioso)</td>
<td>0.5</td>
<td>0.07 mg/L PO4</td>
</tr>
<tr>
<td>a. HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>0.3</td>
<td>0.17 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>b. MAGNÉSICO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>36</td>
<td>8.50 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>b. MANGANESO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>0.1</td>
<td>0.18 mg/L Mn</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NÍTRITOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Oxido Nítrico</td>
<td>0.07</td>
<td>&lt;0.06 mg/L No2</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NÍTRITOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>0.1</td>
<td>0.02 mg/L N2O</td>
</tr>
<tr>
<td>a. OLOR</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Electrométrico</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>a. PH</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Electrométrico</td>
<td>6.5 - 9.0</td>
<td>7.37 unidades</td>
</tr>
<tr>
<td>b. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>36</td>
<td>1.48 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SABOR</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>66 mg/L Na</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.  

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.  

**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 23-JUL-2014  
Bogotá, 12 AGO-2014  
ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12

**DIRECTOR(a) DE LABORATORIO:**

[Chalco yezenia Tiria Peña]

Cra. 25 No. 73 - 60/68 • Tels.: 630 9945 - 329 1673 - 329 3417 • Administrativa: 703 8006 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cel.: 315 771 8638
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOGEOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDEnte DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 4 - CORREGIMIENTO DOIMÁ (IBAGUE) PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO COMUNITARIO DOIMÁ X=981.104MN Y=900.587ME
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 02:30PM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Turbimétrico</td>
<td>250</td>
<td>7.8 mg/l S(II)</td>
</tr>
<tr>
<td>TEMPERATURA</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Termométrico</td>
<td></td>
<td>19.5 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>TURBIDEZ</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Neftométrico</td>
<td>2</td>
<td>0.754 UNT</td>
</tr>
<tr>
<td>ZINC</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>3</td>
<td>0.11 mg/l Zn</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si desea el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12 AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 5 - HACIENDA SAN JAVIER / MUNICIPIO DE PIEDRAS (IBAGUE)
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO LA PEDREGOSA NO. 4 X=979.206MN Y =896.821ME
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 03:40PM
CÓDIGO: 87405
PÁGINA: 1 de 1

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>b. HICARBOSONATOS</td>
<td>22-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>218 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CB B</td>
<td>33.6 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORUROS</td>
<td>22-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-CB B</td>
<td>12.0 mg/l Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>b. DUREZA TOTAL</td>
<td>22-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>194 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>b. HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>b. MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>13.5 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>1.44 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.46 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>32.2 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>28.8 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación No 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 1-AGO-2014

DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

IO. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA

FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**CÓDIGO:** 87436  
**PÁGINA:** 1 de 1

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFÍA INGENIERIA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**TELEFONO:** 3216127 3215519  
**DEPARTAMENTO:** TOLIMA

**MUESTRA PROCEDENTE DE:** IBAGUE  
**MUESTRA 1 - IBAGUE (TOLIMA) BUENOS AIRES**  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** POZO LA MIEL - SECTOR LA MIEL X=974.392 MN Y=886.137 ME  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRANEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 22-JUL-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 23-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 08:52AM

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. BICARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>298 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3590 CA B</td>
<td>38.4 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORUROS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-CL B</td>
<td>13.0 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>a. DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>272 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NIERD TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.17 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>29 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>2.81 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.61 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>35.8 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4 2 E</td>
<td>48.3 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

## FIN DEL REPORTE

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013, IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

**FECHA DE EXPEDICIÓN**

**Bogotá, 1-AGO-2014**

**DIRECTOR(s) DE LABORATORIO**

**IQ. KAROLL YESENIA TIRIA PENA**

**ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12**

---

*Cra. 25 No. 73 - 60/66 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • Administrativa: 703 8006 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cel.: 315 771 8638*
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 87436
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
TELEGÓNO: 3216127 32155519
DEPARTAMENTO: TOLIMA

MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 1 - IBAGUE (TOLIMA) BUENOS AIRES
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO LA MIEL - SECTOR LA MIEL X=974.392MN Y=885.137ME
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 08:52AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>BICARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titrimétrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>298 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CALCO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-Ca B</td>
<td>38.4 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titrimétrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CLORUROS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-Cl - B</td>
<td>13.0 mg/l Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>272 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.17 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>29 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRÓGENO</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-N03 B</td>
<td>2.81 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.61 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>35.8 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-S04-2 E</td>
<td>48.3 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.


Nota: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 1-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

DIRECTOR(a) DE LABORATORIO: JO. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA  
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80  
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE  
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUERTE 1 - IBAGUE (TOLIMA) BUENOS AIRES  
PUNTO DE CAPTACION: POZO LA MIEL - SECTOR LA MIEL X=974.5226 Y=886.1371  
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUSTENTANEA  
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22 JUL 2014  
FECHA RECEPCION DE LA MUESTRA: 23 JUL 2014  
CÓDIGO: 87436  
PÁGINA: 1 de 1  
DEPARTAMENTO: TOLIMA  
TELEFONO: 3116127 3215519

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>BICARBONATOS</td>
<td>23 JUL 2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>298 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CALCO DISUELTO</td>
<td>23 JUL 2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-C A B</td>
<td>38.4 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>23 JUL 2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CLORUROS</td>
<td>23 JUL 2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-CL- B</td>
<td>13.0 mg/l Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>22 JUL 2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>272 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>HIERRO TOTAL</td>
<td>31 JUL 2014</td>
<td>A.A de Llave</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.17 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31 JUL 2014</td>
<td>A.A de Llave</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>29 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>24 JUL 2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-HO3 B</td>
<td>2.81 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31 JUL 2014</td>
<td>A.A de Llave</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.61 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>SODIO</td>
<td>31 JUL 2014</td>
<td>A.A de Llave</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>35.8 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>24 JUL 2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500 SO4 2 E</td>
<td>48.3 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

## FIN DEL REPORTE

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 1-AGO-2014  

**DIRECTOR(a) DE LABORATORIO:**

---

**TQ. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA**

---

Cra. 25 No. 73 - 60/66 **Tel.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 **Administrativa: 703 8006 ** Cotizaciones 329 1884 ** Contabilidad: 231 6283 ** Cel.: 315 771 8638

---

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUEStRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 3 - AVICOLA CATALINA / BUENOS AIRES / IBAGUE (TOLIMA)
PUNTO DE CAPTACIÓN: NUTRIENTES AVICOLAS (POZO HUEVOS DE ORO) X=973.873MN Y=891.784NE
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 12:10AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. BICARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>186 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CÁLCIO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>34.4 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORUROS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-CL B</td>
<td>11.0 mg/L Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>a. DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>178 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.10 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.25 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-N2 B</td>
<td>2.17 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.35 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>25.6 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4 2 E</td>
<td>27.9 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 1-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

I. Q. KAROLL YESENIA TIRA PEÑA
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 87438
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUJESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUJESTRA 4 - CORREGIMIENTO DOIMA (IBAGUE) PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO COMUNITARIO DOIMA X=981.704M Y=960.587ME
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 22-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 02:30PM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>BICARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CALCULO</td>
<td>198 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CALCO DISUELTO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500 CA B</td>
<td>19.2 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CLORUROS</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500 CL B</td>
<td>4.0 mg/l Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>92 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.20 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>7.60 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500 NO3 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.67 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>51 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500 SO4-2 E</td>
<td>11.6 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 1-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

IO. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDEENTE DE: PIEDRAS
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA S - HACIENDA TEHUALI MINICIPIO DE PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO NO. 4 EB92698 N981406
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23- JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24- JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 11:40AM
CÓDIGO: 87450
PÁGINA: 1 de 2

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. ALCALINIDAD TOTAL</td>
<td>25- JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>200</td>
<td>250 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ALUMINIO</td>
<td>25- JUL-2014</td>
<td>Colorimetria (Eriochrome clariana)</td>
<td>0.2</td>
<td>&lt;0.05 mg/L Al</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO</td>
<td>23- JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>60</td>
<td>21.6 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONO ORGÁNICO TOTAL</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>5</td>
<td>4.03 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORO RESIDUAL COMBINADO</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Titulometrico DPD-FAS</td>
<td></td>
<td>0.00 mg/L Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORO RESIDUAL LIBRE</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Titulometrico DPD-FAS</td>
<td>0.3 - 2.0</td>
<td>0.00 mg/L Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORUROS</td>
<td>25- JUL-2014</td>
<td>Argentometric</td>
<td>250</td>
<td>14.0 mg/L Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>a. COLIFORMES TOTALES</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>27X10E3 MPN/100 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>a. COLOR</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Comparación Visual</td>
<td>15</td>
<td>9 UC</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Conductimetric</td>
<td>1000</td>
<td>596 µS/cm a 25ºC</td>
</tr>
<tr>
<td>a. DUREZA TOTAL</td>
<td>23- JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>300</td>
<td>214 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. E. COLI</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Sustrato definido</td>
<td>0</td>
<td>&lt;1 MPN/100 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>a. FIUORUROS</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Electroducción selectivo</td>
<td>1</td>
<td>0.30 mg/L F-</td>
</tr>
<tr>
<td>a. FOSFATOS</td>
<td>25- JUL-2014</td>
<td>Colorimetria (Cianuro Estafisico)</td>
<td>0.5</td>
<td>0.51 mg/L PO4</td>
</tr>
<tr>
<td>a. HIDROX TOTAL</td>
<td>31- JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>0.3</td>
<td>1.18 mg/L H2</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MAGNESIO</td>
<td>23- JUL-2014</td>
<td>Cálculo</td>
<td>36</td>
<td>38.4 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MANGANESCO</td>
<td>31- JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>0.1</td>
<td>0.09 mg/L Mn</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MOLIBDENO</td>
<td>31- JUL-2014</td>
<td>Oxido Nitroso</td>
<td>0.07</td>
<td>&lt;0.06 mg/L Mo</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATOS</td>
<td>25- JUL-2014</td>
<td>Espectrofotometrico UV</td>
<td>10</td>
<td>13.74 mg/L NO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRITOS</td>
<td>25- JUL-2014</td>
<td>Colorimetria (NEDA)</td>
<td>0.1</td>
<td>0.068 mg/L NO2</td>
</tr>
<tr>
<td>a. OCLOR</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>--</td>
<td>--</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>a. PH</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Electrometric</td>
<td>6,5 - 9,0</td>
<td>7.52 Unitad</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>31- JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>36</td>
<td>2.16 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODOR</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>--</td>
<td>--</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>25- JUL-2014</td>
<td>Turbidometric</td>
<td>250</td>
<td>12.7 mg/L SO4</td>
</tr>
<tr>
<td>a. TEMPERATURA</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Termométrico</td>
<td>--</td>
<td>20.0ºC</td>
</tr>
<tr>
<td>a. TURBIDIDAD</td>
<td>24- JUL-2014</td>
<td>Nefelometric</td>
<td>2</td>
<td>9.22 Unitad</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ZINC</td>
<td>31- JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>3</td>
<td>0.02 mg/L Zn</td>
</tr>
</tbody>
</table>

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Enr.12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 87450  
PÁGINA: 2 de 2

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA  
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80  
TELÉFONO: 3216127 3215519  
MUESTRA PROCEDENTE DE: PIEDRAS  
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 6 - HACIENDA TEHUCALI MINICIPIO DE PIEDRAS  
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO NO. 4 E982698 N981406  
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA  
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014  
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 11:40AM  
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014  
DEPARTAMENTO: TOLIMA

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

DIR. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA  
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

Bogotá, 12-AGO-2014

FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ(2)-PL-071-1 • Rev. 1/Ene-12
**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: PIEDRAS
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 6 - HACIENDA TEHUCALI MINICIPIO DE PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACION: POZO NO. 4 EB92098 N981406
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
FECHA RECEPCION DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 11:40AM

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>BICARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulometrico H2SO4</td>
<td>SM 2330 B - CALCULO</td>
<td>248 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CALCIO DISUELTO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-C A B</td>
<td>28.8 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulometrico H2SO4</td>
<td>SM 2328 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CLORUROS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Argentometrico</td>
<td>SM 4500-CI - B</td>
<td>17.0 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>202 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>Hierro TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llana</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>1.37 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llana</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>31 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotometrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>2.81 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llana</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.40 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llana</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>49 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimetrico</td>
<td>SM 4500-S04-2 E</td>
<td>35.5 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FIN DEL REPORTE**

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 1-AGO-2014

**FECHA DE EXPEDICIÓN**

Ingeniero(a) de Laboratorio: lLI KAROLY YESENIA TIRIA PEÑA

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Enr-12
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA  
**DIRECCION:** CALLE 74 No 15 - 60  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** PIEDRAS  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 7 - MUNICIPIO DE PIEDRAS  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** POZO NO. 1 BELMONT E. 907.649 N 991.128  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRANEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 23-JUL-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 24-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 03:15PM  
**CÓDIGO:** 87452  
**PÁGINA:** 1 de 1  
**TELÉFONO:** 3216127 3215519  
**DEPARTAMENTO:** TOLIMA

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FECHA-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>BICARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>206 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CALCIO DISUELTO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>48 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 3320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CLORURADO</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-CI- B</td>
<td>3.5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>154 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.21 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MANGANESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>7.90 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-N03 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>1.66 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>SÓDIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>26.3 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4 2 E</td>
<td>&lt;5.0 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

## FIN DEL REPORTE

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente. 

a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación No 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 1-AGO-2014

**FECHA DE EXPEDICIÓN**

---

**IO. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA**  
**DIRECTOR(A) DE LABORATORIO**

---

Cra. 25 No 73 - 60/66 • Tels: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • Administrativa: 703 8006 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cais.: 315 771 8638  
315 860 2196 • E-mail: gerencia@analquim.com • calidad@analquim.com • gerencia@analquim.com • www.analquim.com • Bogota, D.C. • Colombia
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: PIEDRAS
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRAS 7 - MUNICIPIO DE PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO NO. 1 BELMONTE E 807469 N 991128
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 03:15PM
TELÉFONO: 3216127 3215519
DEPARTAMENTO: TOLIMA
CÓDIGO: 87453
PÁGINA: 1 de 1

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. PLAGUICIDAS ORGANOCIRCADOS</td>
<td>30-JUL-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8281B</td>
<td>Ver Anexo 1</td>
</tr>
<tr>
<td>b. PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8141B</td>
<td>Ver Anexo 2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2012. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

FECHA DE EXPEDICIÓN

IQ. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA

Bogotá, 5-AGO-2014

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/En-12
(ANEXO 1)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOCOLORADOS

GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87453

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 7 - MUNICIPIO DE PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACION: POZO NO. 1 E 907469 N 991128

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (t_r) de la muestra problema con los t_r de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organoclorados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de plaguicidas organoclorados.

![Cromatograma](image)

- Estándar cromatográfico de plaguicidas organoclorados concentración 2.0 ppm.
- Muestra 87453
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organoclorados. De igual forma, el cromatograma de la muestra 87453 no presentó coincidencia en t_r con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organoclorados por encima del límite de cuantificación; en la tabla 1 se muestra el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 1)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alfa-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Beta-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Gama-BHC</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Delta-BHC</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro</td>
<td>&lt;0.00009</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Aldrín</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro epóxido</td>
<td>&lt;0.00013</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Gama-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán I</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Alfa-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDE</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dieldrin</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfan II</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDD</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endrín aldehído</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endosulfan sulfato</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDT</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Metoxicloro</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín cetona</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

a. Compuesto acreditado

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87453

Revisó y Autorizó,

[Signature]

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control

Vo. Bo. Control:
ANALQUIM LTDA.
Analisis Cromatografia de Gases. GC-ECD
Plaguicidas Organoclorados

Informacion de la muestra

Analysis Date & Time: 7/30/2014 4:27:20 PM
Username: Admin
Vial#: 6
Sample Name: 87453 POC
Sample ID: 87453 POC
Sample Type: Unknown
Injection Volume: 1.00
Level#: 1
Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0714\300714\87453 POC_1.gcd
Method Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS ECD\POC\Metodo\POC280214.gcm

Chromatogram 87453 POC C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0714\300714\87453 POC_1.gcd - Channel 1

Intensity
500000
250000
0

Peak Table - Channel 1

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
ANEXO 2

ANÁLISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFÍCOS
PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87453

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 7 - MUNICIPIO DE PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO NO. 1 BELMONTE E 907469 N 991128
FECHA DE RECEPCIÓN: JULIO 24 DE 2014

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención ($t_r$) de la muestra problema con los $t_r$ de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organofosforados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de plaguicidas organofosforados.

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra 87453 no presentó coincidencia en $t_r$ con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la tabla 1 se presenta el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 2)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Diclorvos</td>
<td>&lt;0.00073</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Mevinfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dementon O &amp; S</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Etoprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Naled</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Forato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Diazinon</td>
<td>&lt;0.00069</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Disulfoton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Paration</td>
<td>&lt;0.00071</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fenclorfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fentioni</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Clopirifos</td>
<td>&lt;0.00083</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tricloronato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Merfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Sirolfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tokution</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fensulfotion</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Azinfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Coumafós</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87453

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIM LTDA.
Analisis Cromatografia de Gases. GC-FPD
Plaguicidas Organofosforados

Informacion de la muestra

Analysis Date & Time: 7/31/2014 4:12:04 PM
User Name: Admin
Vial#: 8
Sample Name: 87453 POF
Sample ID: 87453 POF
Sample Type: Unknown
Injection Volume: 1.00
Level#: 1
Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\07\14\310714\87453 POF_1.gcd
Original Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Datos\2014\07\14\310714\87453 POF_1.gcd
Method Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Metodos\POF-280214.gcm

Chromatogram 87453 POF C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\07\14\310714\87453 POF_1.gcd - Channel 2
Intensity

Químico: [Signature]
Vo.Bo. Control: [Signature]

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 87454
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: PIEDRAS
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA B - PIEDRAS VEREDA PANTANO
PUNTO DE CAPTACIÓN: ALJIBE 1 HACIENDA MORALEJA E965409 N068567
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23-Jul-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-Jul-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 04:25PM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. DICARBURANTES</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>290 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO DISUELTO</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>43.2 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2220 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLOCAÍNA</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-Cl B</td>
<td>21.5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>a. DUREZA TOTAL</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>228 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NÍQUE TOTAL</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 1111 B</td>
<td>0.10 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ARGONITOS</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>24 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRÍTOS</td>
<td>24-Jul-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-N02 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATOS</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.42 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODIO</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>61 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>24-Jul-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-S04-2 E</td>
<td>43.1 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE


El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Díg. Karoll Yesenia Tiria Peña
DIRECTOR(AS) DE LABORATORIO

FECHA DE EXPEDICIÓN

Bogotá, 1-AGO-2014

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Feb-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 00
MUESTRA PROCEDENTE DE: PIEDRAS
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA B - PIEDRAS VEREDA PANTANO
PUNTO DE CAPTACIÓN: AJIUBE I HACIENDA MORALEJÁ 0905409 N899557
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 04:25PM
TELÉFONO: 3210172 3215519
DEPARTAMENTO: TOLIMA
CÓDIGO: 87455
PÁGINA: 1 de 1

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. PLÁLUCIDAS ORGÁNICOCOLORADOS</td>
<td>30-JUL-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8081B</td>
<td>Ver Anexo 1</td>
</tr>
<tr>
<td>a. PLÁLUCIDAS ORGÁNOFOSFORADO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8141B</td>
<td>Ver Anexo 2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 5-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

IQ. MAROLLE YESFENA TIRKA PEÑA
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS

GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87455

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 8 - PIEDRAS VEREDA PANTANO
PUNTO DE CAPTACIÓN: ALJIBE 1 HACIENDA MORALEJA E905409 N989557

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención \( t_R \) de la muestra problema con los \( t_R \) de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organoclorados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de plaguicidas organoclorados.

![Cromatograma](image)

- Estándar cromatográfico de plaguicidas organoclorados concentración 2.0 ppm.
- Muestra 87455
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

**Figura 1.** Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organoclorados. De igual forma, el cromatograma de la muestra 87455 no presentó coincidencia en \( t_R \) con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organoclorados por encima del límite de cuantificación; en la tabla 1 se muestra el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 1)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquím Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alfa-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Beta-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Gama-BHC</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Delta-BHC</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro</td>
<td>&lt;0.00009</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Aldrín</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro epóxido</td>
<td>&lt;0.00013</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Gama-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán I</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Alfa-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDE</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dieldrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfan II</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDD</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endrín aldehído</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endosulfan sulfato</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDT</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Metoxicloro</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín cetona</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

a. Compuesto acreditado

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87455

Revisó y Autorizó,

Dr. Laura Castiñe
Sergio Andrés Ordoñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control:
Información de la muestra

Analysis Date & Time: 7/30/2014 5:20:38 PM
User Name: Admin
Vial: 7
Sample Name: 87455 POC
Sample ID: 87455 POC
Sample Type: Unknown
Injection Volume: 1.00
Level: 1

Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0714\300714\87455 POC_1.ged
Method Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS ECD\POC\MetodoPOC280214.gcm

Chromatogram 87455 POC C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0714\300714\87455 POC_1.ged - Channel 1

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
ANEXO 2

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87455

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 8 - PIEDRAS VEREDA PANTANO
PUNTO DE CAPTACIÓN: ALJIBE 1 HACIENDA MORALEJA E905409 N989557
FECHA DE RECEPCIÓN: JULIO 24 DE 2014

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención \( t_R \) de la muestra problema con los \( t_R \) de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organofosforados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de plaguicidas organofosforados.

![Cromatograma comparativo](image)

- Estándar cromatográfico de plaguicidas organofosforados concentración 5 ppm.
- Muestra 87455
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra 87455 no presentó coincidencia en \( t_R \) con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la tabla 1 se presenta el resultado de la cuantificación.
ANALÍSIS CUANTITATIVO

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Diclorvos</td>
<td>&lt;0.00073</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Mevinfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dementon O &amp; S</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Etoprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Naled</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Forato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Diazinon</td>
<td>&lt;0.00069</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Disulfoton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Paration</td>
<td>&lt;0.00071</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fenclorofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fentión</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Clorpirifos</td>
<td>&lt;0.00083</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tricloronato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Merfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Stirofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tokution</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fensulfotion</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Azininos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Coumafós</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87455

Revisó y Autorizó,

[Signature]

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIM LTDA.
Analisis Cromatografia de Gases. GC-FPD
Plaguicidas Organofosforados

Información de la muestra

Analysis Date & Time: 7/31/2014 1:03:50 PM
UserName: Admin
Vial #: 4
Sample Name: 87455 POF
Sample ID: 87455 POF
Sample Type: Unknown
Injection Volume: 1.00
Level #: 1
Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\0714\310714\87455 POF_1.gcd
Original Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Datos\2014\0714\310714\87455 POF_1.gcd
Method Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Metodos\POF-280214.gcm

Chromatogram 87455 POF C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\0714\310714\87455 POF_1.gcd - Channel 2

Peak Table - Channel 2

Químico:
Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**CÓDIGO:** 87456  
**PÁGINA:** 1 de 1

| SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA | DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80  
|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| MUERDAY PROCEDEDE DE: PIEDRAS | TELÉFONO: 3216127 3215519  
| LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 9 - MUNICIPIO DE PIEDRAS VEREDA PANTANOS HACIENDA MORALEJA  
| PUNTO DE CAPTACIÓN: POZO SAN MIGUEL - POZO CASA SR ALVARO 89084849 N988207  
| TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁEANEA | DEPARTAMENTO: TOLIMA  
| FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 23-JUL-2014 | HORA TOMA DE LA MUESTRA: 04:25PM  
| FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014 |  

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. ION CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulometría H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>236 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ION CALCIO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-Ca II</td>
<td>32 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ION CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulometría H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ION CLOPÓN</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-Cl - B</td>
<td>14.5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ION NITRATO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2240 C</td>
<td>180 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ION NITRATO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.10 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>a. ION NITRATO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>35 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotometría UV</td>
<td>SM 4500-KO3 B</td>
<td>0.43 mg/L R</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SÓDIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.06 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SÓDIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>62 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATO</td>
<td>24-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>20.3 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

## FIN DEL REPORTE

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por personal de ANALQUIM LTDA. Protocolo de muestreo: ANQ(2)-PR-018- 2012.  
Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM.  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.  
Bogotá, 1-AGO-2014  
FECHA DE EXPEDICIÓN

---

(C) 2014 ANALQUIM LTDA.
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(A): GEOTOMOGRAFÍA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 10 - ALTO DE GUALANDAY IBAGUE - TOLIMA
PUNTO DE CAPTACIÓN: AVICOLA TRIPLE A ALTO DE GUALANDAY N892.400 E967.518
TIPO DE MUESTRA:
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A. ALCALINIDAD TOTAL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>200</td>
<td>206 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>B. ALUMINIO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Colorimetría (Eriocromo ciánina)</td>
<td>0,2</td>
<td>&lt;0,05 mg/L Al</td>
</tr>
<tr>
<td>C. CALCIO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>60</td>
<td>31,2 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>D. CARBONO ORGÁNICO TOTAL</td>
<td>28-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>5</td>
<td>0,47 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>E. CLORO RESIDUAL COMB.</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titrómetro DPD-FAS</td>
<td>0,1 - 2,0</td>
<td>0,00 mg/L Cl2</td>
</tr>
<tr>
<td>F. CLORO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titrómetro DPD-FAS</td>
<td>0,1 - 2,0</td>
<td>0,00 mg/L Cl2</td>
</tr>
<tr>
<td>G. CÓLOR</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>250</td>
<td>8,0 mg/L Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>H. COLÓRIDOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Sustrato Definido</td>
<td>0</td>
<td>20 ppm/100 ml</td>
</tr>
<tr>
<td>I. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Comparación Visual</td>
<td>15</td>
<td>7 mS/cm</td>
</tr>
<tr>
<td>J. DUREZA TOTAL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>1000</td>
<td>446 mS/cm a 25°C</td>
</tr>
<tr>
<td>K. F. COLI</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Sustrato Definido</td>
<td>300</td>
<td>148 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>L. FLUORUROS</td>
<td>29-JUL-2014</td>
<td>Electrodo ion selectivo</td>
<td>0</td>
<td>&lt;0,05 mg/L F-</td>
</tr>
<tr>
<td>M. FOSFATOB</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Colorimetría (Corriente Estándar)</td>
<td>0,5</td>
<td>0,76 mg/L PO4</td>
</tr>
<tr>
<td>N. HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>0,3</td>
<td>0,10 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>O. MAGNESIO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Calcio</td>
<td>36</td>
<td>16,8 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>P. NITRATOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>0,1</td>
<td>0,02 mg/L N3</td>
</tr>
<tr>
<td>Q. NITRATO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Oxído Nítrico</td>
<td>0,07</td>
<td>0,06 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>R. NITRATO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotómetro UV</td>
<td>10</td>
<td>6,36 mg/L NO3</td>
</tr>
<tr>
<td>S. SÓDIO</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Colorimetría (NEDA)</td>
<td>0,1</td>
<td>&lt;0,022 mg/L NO2</td>
</tr>
<tr>
<td>T. SÓDIO</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>8,04 ppm</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>U. PH</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>8,04 ppm</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>V. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>0,1</td>
<td>0,26 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>W. SODOR</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>&lt;5,0 mg/l SO4</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>X. SULFATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Turbimétrico</td>
<td>250</td>
<td>20,0 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Y. TURBIDEZ</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Termómetro</td>
<td>7</td>
<td>0,337 UNIT</td>
</tr>
<tr>
<td>Z. ZINC</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>3</td>
<td>&lt;0,02 mg/l Zn</td>
</tr>
</tbody>
</table>

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.


NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 9-Ago-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

DIRECTOR(a) DE LABORATORIO
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(IS):
GEOTomografía Ingeniería de Pozos LTDA

DIRECCIÓN:
CALLE 74 N° 15 - 80

MUESTRA PROCEDENTE DE:
IBAGUE

LAJ CARTE DE LA MUESTRA:
MUESTRA 10 - ALTO DE GUALANDAY IBAGUE - TOLIMA

PUNTO DE CAPTACIÓN:
AVICOLA TRIPLE A POZO ALTO DE GUALANDAY N92.469 E90.518

TIPO DE MUESTRA:
AGUA SUBTERRANEA

FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:
24 JUL 2014

FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:
25 JUL 2014

HORA TOMA DE LA MUESTRA:
10:00AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>RES 2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 9-AGO-2014

FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ(2) PL-071-1 - Rev. 1/Ene.-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 10 - ALTO DE GUALANDAY IBAGUE - TOLIMA
PUNTO DE CAPTACIÓN: AGUAS SUBTERRANEAS
TIPO DE MUESTRA: AVICOLA TRIPLE A POZO ALTO DE GUALANDAY N892.469 E967.510
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 25-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 10:00AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2330 B - CÁLCULO</td>
<td>174 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO DISOLUTO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-Ca B</td>
<td>8 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2330 B</td>
<td>20 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORUROS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Arsenométrica</td>
<td>SM 4500-Cl B</td>
<td>9.5 mg/l Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>a. DUREZA TOTAL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 7340 C</td>
<td>170 mg/l CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>23 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>0.95 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.90 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SÓDIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>28.7 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>15.1 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayos de laboratorio acreditados por Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICIÓN

IQ. KAROL YENENA TIRIA PENEDA
DIRECTOR(es) DE LABORATORIO

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** IBAGUE  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 10 - ALTO DE GUALANDAY IBAGUE - TOLIMA  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** AVICOLA TRIPLE A POZO ALTO DE GUALANDAY N882.469 E967.918  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRÁNEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 24-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 10:00AM  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 25-JUL-2014

### RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>DICARBOÍNITOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titrómetro H2SO4</td>
<td>SM 2220 B</td>
<td>174 mg/l GCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CÁLCIO DISUELTO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA</td>
<td>20 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titrómetro H2SO4</td>
<td>SM 2220 B</td>
<td>20 mg/l GCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CLORURIO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-CL-</td>
<td>9.5 mg/l Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>DIUETO TOTAL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>178 mg/l GCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Lima</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Lima</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>23 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRatos</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3</td>
<td>0.95 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTÁSIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Lima</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.50 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>SÓDIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Lima</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>28.7 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4</td>
<td>15.1 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FIN DEL REPORTE**

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.

a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014

**FECHA DE EXPEDICIÓN**

IQ: KAROLL YESERIA TIRIA PEÑA  
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO  

Cra. 25 No. 73 - 60/66 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • Administrativa: 703 8006 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cel.: 315 771 8638  
315 860 2196 • E-mail: gerenciacommercial@analquim.com - calidad@analquim.com - gerencia@analquim.com • www.analquim.com • Bogotá, D.C. - Colombia
(ANEXO 1)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOCOLORADOS

GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87532

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 10 - ALTO DE GUALANDAY IBAGUE - TOLIMA
PUNTO DE CAPTACIÓN: AVICOLA TRIPLE A POZO ALTO DE GUALANDAY N967518
E892469

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (t_r) de la muestra problema con los t_r de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organoclorados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de plaguicidas organoclorados.

![Cromatograma comparativo](image)

- Estándar cromatográfico de plaguicidas organoclorados concentración 2.0 ppm.
- Muestra 87532
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

**Figura 1.** Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organoclorados. De igual forma, el cromatograma de la muestra 87532 no presentó coincidencia en t_r con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organoclorados por encima del límite de cuantificación; en la tabla 1 se muestra el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 1)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alfa-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Beta-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Gama-BHC</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Delta-BHC</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro</td>
<td>&lt;0.00009</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Aldrín</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro epóxido</td>
<td>&lt;0.00013</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Gama-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán I</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Alfa-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDE</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dieldrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán II</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDD</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endrín aldehído</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endosulfán sulfato</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDT</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Metoxicloro</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín cetona</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

a. Compuesto acreditado

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87532

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANEXO 2

ANÁLISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87532

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 10 - ALTO DE GUALANDAY IBAGUE - TOLIMA
PUNTO DE CAPTACIÓN: AVICOLA TRIPLE A POZO ALTO DE GUALANDAY N967518
E892469
FECHA DE RECEPCIÓN: JULIO 25 DE 2014

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (tR) de la muestra problema con los tR de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organofosforados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de plaguicidas organofosforados.

![Cromatograma comparativo](image)

- **Estándar cromatográfico de plaguicidas organofosforados concentración 5 ppm.**
- **Muestra 87532**
- **Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).**

**Figura 1.** Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra 87532 no presentó coincidencia en tR con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la tabla 1 se presenta el resultado de la cuantificación.
ANALISIS CUANTITATIVO

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Diclorvos</td>
<td>&lt;0.00073</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Mevinfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dementon O &amp; S</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Etoprosos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Naled</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Forato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Diazinon</td>
<td>&lt;0.00069</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Disulfoton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Paration</td>
<td>&lt;0.00071</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fenclorfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fentin</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Clorpirifos</td>
<td>&lt;0.00083</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Triclorofeno</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Merfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Stirofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tokulsion</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fensulfoton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Azínios</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Coumafos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87532

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIM LTDA.
Analisis Cromatografía de Gases. GC-FPD
Plaguicidas Organofosforados

Información de la muestra

Analysis Date & Time: 8/1/2014 3:45:06 PM
User Name: Admin
Vial#: 2
Sample Name: 87532 POF
Sample ID: 87532 POF
Sample Type: Unknown
Injection Volume: 1.00 µL
Level#: 1
Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\0814\010814\87532 POF_1.gcd
Original Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Datos\2014\0814\010814\87532 POF_1.gcd
Method Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Metodos\POF-280214.gcm

Chromatogram 87532 POF C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\0814\010814\87532 POF_1.gcd - Channel 2

Peak Table - Channel 2

Químico:

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** IBAGUE  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 11 - SECTOR ALTO DE GUALANDAY - IBAGUE  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** MANANTIAL LA REINA ALTO DE GUALANDAY AVICOLA TRIPLE A E892482 N907516  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRANEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 24-JUL-2017  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 25-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 11:00AM  
**CÓDIGO:** 87533  
**PÁGINA:** 1 de 1

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSEÑO</th>
<th>FECHA-ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>1.33 mg/L  N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.21 mg/L  K</td>
</tr>
<tr>
<td>SÓDIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>32.1 mg/L  Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>23.8 mg/L  SO4</td>
</tr>
<tr>
<td>CACO3</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titurométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>46 mg/L  CACO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CA</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>24 mg/L  Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>C</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titurométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L  CACO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-Cl - B</td>
<td>27.0 mg/L  Cl</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>92 mg/L  CACO3</td>
</tr>
<tr>
<td>JIENO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 2111 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/L  Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A. A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>21 mg/L  Mg</td>
</tr>
</tbody>
</table>

## FIN DEL REPORTE

### OBSERVACIONES:
Muestra puntual recolectada por el cliente.  
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación No 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

### NOTA:
Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 12-AGO-2014

**DIRECTOR(AS) DE LABORATORIO:**

---

Cra. 25 No. 73 - 60/66 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • Administrativa: 703 8006 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cel.: 315 771 6638
315 860 2196 • E-mail: gerenciacomercial@analquim.com - calidad@analquim.com - gerencia@analquim.com • www.analquim.com • Bogotá, D.C. - Colombia
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRÁFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15-80  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** IBAGUE  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUEESTRA 11 - SECTOR ALTO DE GUALANDAY - IBAGUE  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** MANANTIAL LA REINA ALTO DE GUALANDAY AVICOLA TRIPLE A 6892462 N907516  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRANEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 24-ABR-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 25-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 11:00AM

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Plaguicidas organoclorados</td>
<td>02-AGO-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8081B</td>
<td>Ver Anexo 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Plaguicidas organofosforados</td>
<td>01-AGO-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8141B</td>
<td>Ver Anexo 2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FIN DEL REPORTE**

---

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
**Ensayo(s) de laboratorio acreditado por Analquim Ltda.** Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

**Bogotá, 6-AGO-2014**  
**FECHA DE EXPEDICIÓN**  

---

**I.Q. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA**  
**DIRECTOR(a) DE LABORATORIO**

---

**ANQ(2)-PL-071-1** - Rev. 1/Ene-12
(ANEXO 1)

ANÁLISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFÍCOS
PLAGUICIDAS ORGANOCRORADOS

GEOTOMOGRAFÍA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87534

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 11 - SECTOR ALTO DE GUALANDAY - IBAGUE
PUNTO DE CAPTACIÓN: MANANTIAL LA REINA ALTO DE GUALANDAY AVICOLA TRIPLE A E892462 N967516

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención ($t_R$) de la muestra problema con los $t_R$ de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organoclorados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de plaguicidas organoclorados.

![Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.](image)

- Estándar cromatográfico de plaguicidas organoclorados concentración 2.0 ppm.
- Muestra 87534
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organoclorados. De igual forma, el cromatograma de la muestra 87534 no presentó coincidencia en $t_R$ con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organoclorados por encima del límite de cuantificación; en la tabla 1 se muestra el resultado de la cuantificación.
ANALISIS CUANTITATIVO

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alfa-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Beta-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Gama-BHC</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Delta-BHC</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro</td>
<td>&lt;0.00009</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Aldrín</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro epóxido</td>
<td>&lt;0.00013</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Gama-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán I</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Alfa-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDE</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dieldrin</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfan II</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDD</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endrín aldehído</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endosulfan sulfato</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDT</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Metoxicloro</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín cetona</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

La Tabla 1 muestra el resultado de la cuantificación de la muestra 87534.

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón  
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIM LTDA.
Analisis Cromatografia de Gases. GC-ECD
Plaguicidas Organoclorados

Informacion de la muestra

Analysis Date & Time : 8/2/2014 1:45:33 PM
User Name : Admin
Vial# : 3
Sample Name : 87534 POC
Sample ID : 87534 POC
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1,00
Level# : 1
Data Name : C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0814\020814\87534 POC _1.gcd
Method Name : C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS ECD\POC\Metodo\POC280214.gcm

Chromatogram 87534 POC C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0814\020814\87534 POC _1.ged - Channel 1

Intensity 5000000

250000

0

10
20
30
40
50

min

Peak Table - Channel 1

Químico: 

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com

Vo.Bio. Control
ANEXO 2

ANÁLISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOFOSORFADOS

GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87534

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 11 - SECTOR ALTO DE GUALANDAY - IBAGUE
PUNTO DE CAPTACIÓN: MANANTIAL LA REINA ALTO DE GUALANDAY AVICOLA TRIPLE
A E892462 N967516
FECHA DE RECEPCIÓN: JULIO 25 DE 2014

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención ($t_R$) de la muestra problema con los $t_R$ de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organofosforados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de plaguicidas organofosforados.

![Cromatograma comparativo](image)

- [ ] Estándar cromatográfico de plaguicidas organofosforados concentración 5 ppm.
- [ ] Muestra 87534
- [ ] Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra 87534 no presentó coincidencia en $t_R$ con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la tabla 1 se presenta el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 2)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Diclorvos</td>
<td>&lt;0.00073</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Mevinfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dementon O &amp; S</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Etoprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Naled</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Forato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Diazinon</td>
<td>&lt;0.00069</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Disulfoton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Melil Paration</td>
<td>&lt;0.00071</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fenclorfonos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fenflion</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Ciorpinfos</td>
<td>&lt;0.00083</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tricloronato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Merfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Stirofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tokution</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fensulfotion</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Melil Ainzfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Coumaflos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87534

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIM LTDA.
Analisis Cromatografia de Gases. GC-FPD
Plaguecidas Organofosforados

Informacion de la muestra

Analysis Date & Time : 8/1/2014 4:33:30 PM
User Name : Admin
Vial# : 3
Sample Name : 87534 POF
Sample ID : 87534 POF
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00
Level# : 1
Data Name : C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\0814\010814\87534 POF_2.gcd
Original Data Name : C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Datos\2014\0814\010814\87534 POF_2.gcd
Method Name : C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPD\POF\Metodos\POF-280214.gcm

Chromatogram 87534 POF C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\0814\010814\87534 POF_2.gcd - Channel 2

Peak Table - Channel 2

Químico:

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAQUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 12 - ALTO DE GUALANDAY BUENOS AIRES - IBAQUE
PUNTO DE CAPTACION: ALJISE - BILUA E091.349 N988.205
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014
FECHA RECEPCION DE LA MUESTRA: 28-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 12:00PM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>bicarbonatos</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Titramétrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>198 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>calcio disuelto</td>
<td>23-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>34.4 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>carbonatos</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titramétrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>24 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>cloruros</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-Cl B</td>
<td>9.0 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>dureza total</td>
<td>29-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>214 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>hierro total</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.10 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>magnesio</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A. A. de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>4.0 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>nitratos</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-N03 B</td>
<td>9.48 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>potasio</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>1.26 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>sodio</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A. de llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>16.9 mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>sulfatos</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>&lt;5.0 mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

FECHA DE EXPEDICIÓN: ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene 2013

18/12/2013

Bogotá, 12-AGO-2014

JA. KAROLI YESENTIA TIRTA PEÑA
DIRECTOR(ES) DE LABORATORIO
# INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** IBAGUE  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 12 - ALTO DE GUALHANDAY BUENOS AIRES - IBAGUE  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** ALJIBE - BILUJA E 891349 N 958205  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRÁNEA  
**FECHA TOMA DE LA MUESTRA:** 24-Jul-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 25-Jul-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 12:00PM

## RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAJO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. PLÁQUICIDAS ORGÁNICOS ORGÁNICOS</td>
<td>02-AGO-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8081B</td>
<td>Ver Anexo 1</td>
</tr>
<tr>
<td>b. PLÁQUICIDAS ORGÁNICOS ORGÁNICOS</td>
<td>01-AGO-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8141B</td>
<td>Ver Anexo 2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FIN DEL REPORTE**

---

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
1. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.  
Bogotá, 6-AGO-2014  
FECHA DE EXPEDICIÓN

---

**DIRECTOR(a) DE LABORATORIO:** KAROLL YESENIA TIRIA PENA

---

[Logo de Analquim Ltda.]  
[Logo de IDEAM]

---

Cra. 25 No: 73 - 60/66 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • Administrativa: 703 8006 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cel.: 315 771 8638  
315 860 2196 • E-mail: gerenciacomercial@analquim.com - calidad@analquim.com - gerencia@analquim.com - www.analquim.com • Bogotá, D.C. - Colombia
ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOCILOREADOS

GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87536

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 12 - ALTO DE GUALANDAY BUENOS AIRES - IBAGUE
PUNTO DE CAPTACIÓN: ALIIBE - BILJUA E891349 N968205

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención ($t_r$) de la muestra problema con los $t_r$ de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organoclorados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de plaguicidas organoclorados.

![Cromatograma comparativo]

- Estándar cromatográfico de plaguicidas organoclorados concentración 2.0 ppm.
- Muestra 87536
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organoclorados. De igual forma, el cromatograma de la muestra 87536 no presentó coincidencia en $t_r$ con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organoclorados por encima del límite de cuantificación; en la tabla 1 se muestra el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 1)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alfa-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Beta-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Gama-BHC</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Delta-BHC</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro</td>
<td>&lt;0.00009</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Aldrín</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro epóxido</td>
<td>&lt;0.00013</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Gama-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán I</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Alfa-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDE</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dieldrin</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfan II</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDD</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endrín aldehído</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endosulfán sulfato</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDT</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Metoxicloro</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín cetona</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

a. Compuesto acreditado

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87536

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIM LTDA.
Analisis Cromatografia de Gases. GC-ECD
Plaguicidas Organoclorados

Informacion de la muestra

Analysis Date & Time : 8/2/2014 3:32:36 PM
User Name : Admin
Vial# : 4
Sample Name : 87536 POC
Sample ID : 87536 POC
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00
Level# : 1
Data Name : C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0814\020814\87536 POC_1.gcd
Method Name : C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS ECD\POC\Metodo\POC280214.gcm

Chromatogram 87536 POC C:\GCsolution\ANALQUIM\POCs\Datos\2014\0814\020814\87536 POC_1.gcd - Channel 1

Intensity
500000

250000

0

Peak Table - Channel 1

Químico:

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
(ANEXO 2)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87536

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 12 - ALTO DE GUALANDAY BUENOS AIRES - IBAGUE
PUNTO DE CAPTACION: ALJIBE - BILJUA E891349 N968205
FECHA DE RECEPCION: JULIO 25 DE 2014

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención ($t_r$) de la muestra problema con los $t_r$ de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organofosforados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de plaguicidas organofosforados.

![Cromatograma comparativo](image)

- **Estándar cromatográfico de plaguicidas organofosforados concentración 5 ppm.**
- **Muestra 87536**
- **Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).**

**Figura 1.** Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra 87536 no presentó coincidencia en $t_r$ con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la tabla 1 se presenta el resultado de la cuantificación.
### Resultados

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ensayo</th>
<th>Fecha</th>
<th>Método</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>Resultado</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alcalinidad Total</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>200</td>
<td>206 mg/l CaCO₃</td>
</tr>
<tr>
<td>Aluminio</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Catorrímétrico (fotocromo ciánida)</td>
<td>0,2</td>
<td>&lt;0.05 mg/l Al</td>
</tr>
<tr>
<td>Calcio</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>60</td>
<td>32.0 mg/l Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>Carbono Órgánico Total</td>
<td>28-Jul-2014</td>
<td>Volumétrico</td>
<td>5</td>
<td>0.62 mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>Cloro Residual Combinado</td>
<td>29-Jul-2014</td>
<td>DPD-FAS</td>
<td>0.3 - 2.0</td>
<td>&lt;0.00 mg/l Cl₂</td>
</tr>
<tr>
<td>Cloro Residual Libre</td>
<td>29-Jul-2014</td>
<td>DPD-FAS</td>
<td>250</td>
<td>22.5 mg/l Cl₂</td>
</tr>
<tr>
<td>Cloruro</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>0</td>
<td>108 ppm/100 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>Colores</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Comparación Visuales</td>
<td>15</td>
<td>8 MPC</td>
</tr>
<tr>
<td>Conductividad Eléctrica</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Conductimétrico</td>
<td>1000</td>
<td>460 μS/cm a 25ºC</td>
</tr>
<tr>
<td>Dureza Total</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>300</td>
<td>146 mg/l CaCO₃</td>
</tr>
<tr>
<td>Fe</td>
<td>28-Jul-2014</td>
<td>Sustrato Definido</td>
<td>0</td>
<td>&lt;10 ppm/100 mL</td>
</tr>
<tr>
<td>Fluoruro</td>
<td>27-Jul-2014</td>
<td>Electrodo de electrodo</td>
<td>1</td>
<td>0.05 mg/l F⁻</td>
</tr>
<tr>
<td>fosfatos</td>
<td>28-Jul-2014</td>
<td>Colorimétrico (Cuarzo Estándar)</td>
<td>0,5</td>
<td>&lt;0.10 mg/l PO₄</td>
</tr>
<tr>
<td>Hierro Total</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>0,3</td>
<td>0.33 mg/l PO₄</td>
</tr>
<tr>
<td>Magnesio</td>
<td>27-Jul-2014</td>
<td>Cálculo</td>
<td>35</td>
<td>&lt;0.10 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>Manganeso</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>0,1</td>
<td>15.84 mg/l Mn</td>
</tr>
<tr>
<td>Molibdeno</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>Citrato Nitrico</td>
<td>0,07</td>
<td>&lt;0.03 mg/l Mn</td>
</tr>
<tr>
<td>Nitritos</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>10</td>
<td>&lt;0.06 mg/l NO₃</td>
</tr>
<tr>
<td>Nitritos</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Colorimétrico (NEDA)</td>
<td>0,1</td>
<td>&lt;0.023 mg/l NO₂</td>
</tr>
<tr>
<td>Oxígeno</td>
<td>29-Jul-2014</td>
<td>--</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>pH</td>
<td>28-Jul-2014</td>
<td>Electrodo</td>
<td>6,5 - 9,0</td>
<td>7.58 Unidades</td>
</tr>
<tr>
<td>Potasio</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>35</td>
<td>0.45 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>Sodio</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>--</td>
<td>ACEPTABLE</td>
<td>ACEPTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulfatos</td>
<td>25-Jul-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>250</td>
<td>&lt;5.0 mg/l SO₄</td>
</tr>
<tr>
<td>Temperatura</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Termómetro</td>
<td>21.3</td>
<td>0.332 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Turbiedad</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Neptunométrico</td>
<td>2</td>
<td>&lt;0.02 mg/l Zn</td>
</tr>
<tr>
<td>Zinc</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A. de Llama</td>
<td>3</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Observaciones

Muestra pueblada recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación No 2056 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

### Nota

Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 9-AGO-2014

### Fecha de Expedición

ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** IBAGUE  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 13 - ALVARADO - LA ARENOSA  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** AVICOLA TRIPLE A POZO 5 E 901.559 N 992.004  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUSTERRANEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 24-Jul-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 29-Jul-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 03:00PM  
**DEPARTAMENTO:** TOLIMA  
**TELÉFONO:** 3216127 3216519  

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSEÑO</th>
<th>PEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>RES.2115/07</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FIN DEL REPORTE**

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
1. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.  

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.  
Bojóra, 9-AGO-2014  
FECHA DE EXPEDICIÓN

**DIRECTOR(a) DE LABORATORIO**

IQ. KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 13 - ALVARADO - LA ARENOSA
PUNTO DE CAPTACION: AVICOLA TRIPLE A POZO S E 901.559 N 992.004
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUSTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 24-JUL-2014
FECHA RECEPCION DE LA MUESTRA: 26-JUL-2014

HORA TOMA DE LA MUESTRA: 03:00PM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FECH-ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RICARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>182 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CALCO DISUELTO</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>32 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CHLORUROS</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-CL- B</td>
<td>0.5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>DUERZA TOTAL</td>
<td>25-JUL-2014</td>
<td>Volumetrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>1.46 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>HIERRO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.12 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A. A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>10.3 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>1.43 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>2.44 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>36.4 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>turbidimetrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>6.9 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014

FECHA DE EXPEDICIÓN

(ANQ(2))-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOGEOFÍCIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: PIEDRAS
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 14 - ACEITUNA - PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: HACIENDA ACEITUNAS POZO PAJUL N°898673 N°72775
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRÁNEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 25-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 26-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 10:00AM
CÓDIGO: 87556
PÁGINA: 1 de 1

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>BICARBÓNATOS</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Titratómetro H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>120 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CALCO DISUELTO</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Volúmetrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>20.8 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Titratómetro H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CIOURUSO</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-CL- B</td>
<td>&lt;2.0 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Volúmetrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>126 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>HIERRO TOTAL</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>3.81 mg/l Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MAGNESIO</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A. A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>10.6 mg/l Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-N03 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/l N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.47 mg/l K</td>
</tr>
<tr>
<td>SÓDIO</td>
<td>31-Jul-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>19.4 mg/l Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>26-Jul-2014</td>
<td>Turbidométrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>29.5 mg/l SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.
Bogotá, 12-AGO-2014
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

CRA. 25 No. 73 - 60/66 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • Administrativa: 703 8906 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cols.: 315 771 8638 315 850 2196 • E-mail: gerenciacomercial@analquim.com - calidad@analquim.com - gerencia@analquim.com • www.analquim.com • Bogotá, D.C. - Colombia
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: PIEDRAS
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 14 - ACEITUNA - PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: HACIENDA ACEITUNAS POZO PAJUJIL E008573 N072775
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEO
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 25-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 20-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 10:00AM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. PLAGÚCIDAS ORGANOCLORADOS</td>
<td>02-AGO-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8081B</td>
<td>Ver Anexo 1</td>
</tr>
<tr>
<td>1. PLAGÚCIDAS ORGANOPOURURADOS</td>
<td>01-Ago-2014</td>
<td>Cromatografía de Gases</td>
<td>EPA 8141B</td>
<td>Ver Anexo 2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

KAROLL YESENIA TIRIA PEÑA

FECHA DE EXPEDICIÓN

Bogotá, 6-Ago-2014

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.
Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención \( t_r \) de la muestra problema con los \( t_r \) de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organoclorados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el estándar de plaguicidas organoclorados.

![Cromatograma](image)

- **Estándar cromatográfico de plaguicidas organoclorados concentración 2.0 ppm.**
- **Muestra 87557**
- **Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).**

**Figura 1.** Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso, no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organoclorados. De igual forma, el cromatograma de la muestra **87557** no presentó coincidencia en \( t_r \) con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organoclorados por encima del límite de cuantificación; en la tabla 1 se muestra el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 1)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Alfa-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Beta-BHC</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Gama-BHC</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Delta-BHC</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro</td>
<td>&lt;0.00009</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Aldrín</td>
<td>&lt;0.00006</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Heptacloro epóxido</td>
<td>&lt;0.00013</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Gama-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán I</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Alfa-clordano</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDE</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dieldrin</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endosulfán II</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDD</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Endrín aldehído</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endosulfán sulfato</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. 4,4'-DDT</td>
<td>&lt;0.00012</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>a. Metoxicloro</td>
<td>&lt;0.00011</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Endrín cetona</td>
<td>&lt;0.00010</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

a. Compuesto acreditado

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87557

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIUM LTDA.
Analisis Cromatografía de Gases. GC-ECD
Plaguicidas Organoclorados

Información de la muestra

Analysis Date & Time : 8/2/2014 7:05:54 PM
User Name : Admin
Vial# : 6
Sample Name : 87557 POC
Sample ID : 87557 POC
Sample Type : Unknown
Injection Volume : 1.00
Level# : 1
Data Name : C:\GCsolution\ANALQUIUM\POCs\Datos\2014\0814\020814\87557 POC_1.gcd
Method Name : C:\GCsolution\ANALQUIUM\PROYECTOS ECD\POC\Metodo\POC280214.gcm

Chromatogram 87557 POC C:\GCsolution\ANALQUIUM\POCs\Datos\2014\0814\020814\87557 POC_1.gcd - Channel 1

Peak Table - Channel 1

Químico:

Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
(ANEXO 2)

ANALISIS DE RESULTADOS CROMATOGRAFICOS
PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
MUESTRA 87557

TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
LUGAR DE TOMA: MUESTRA 14 - ACEITUNA - PIEDRAS
PUNTO DE CAPTACIÓN: HACIENDA ACEITUNAS POZO PAJUIL E898573 N972775
FECHA DE RECEPCIÓN: JULIO 25 DE 2014

Análisis Cualitativo

El análisis cualitativo se llevó a cabo por comparación de los tiempos de retención (t_r) de la muestra problema con los t_r de auténticos estándares cromatográficos de plaguicidas organofosforados. En la figura 1, se presenta la comparación entre los cromatogramas correspondientes a la muestra objeto de análisis, el blanco de proceso y el patrón de plaguicidas organofosforados.

![Cromatograma](image)

- Estándar cromatográfico de plaguicidas organofosforados concentración 5 ppm.
- Muestra 87557
- Blanco de proceso (Procedimiento y reactivos. Solvente: Hexano).

Figura 1. Cromatograma comparativo: blanco, muestra y estándar cromatográfico.

En la figura 1 se puede observar que el cromatograma correspondiente al blanco de proceso no presenta picos característicos que concuerden con plaguicidas organofosforados. Así mismo, el cromatograma de la muestra 87557 no presentó coincidencia en t_r con ninguno de los compuestos del patrón de plaguicidas organofosforados por encima del límite de cuantificación. En la tabla 1 se presenta el resultado de la cuantificación.
(ANEXO 2)

Análisis Cuantitativo

El análisis cuantitativo de la muestra se llevó a cabo usando el método del estándar externo, el resultado de la cuantificación se presenta en la tabla 1 donde se encuentran los compuestos que puede determinar el método aplicado por Analquim Ltda.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Compuesto</th>
<th>Concentración</th>
<th>Unidades</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Diclorvos</td>
<td>&lt;0.00073</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Mevinfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Dementon O &amp; S</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Etoprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Naled</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Forato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Diazinon</td>
<td>&lt;0.00069</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Disulfoton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Paration</td>
<td>&lt;0.00071</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fenclorfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fenton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Clopirifos</td>
<td>&lt;0.00083</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tricloronato</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Merfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Stirofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Tokution</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Fensulfotton</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulprofos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Metil Azinfos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
<tr>
<td>Coumafos</td>
<td>&lt;0.00070</td>
<td>mg/L</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 1. Resultado de la cuantificación muestra 87557

Revisó y Autorizó,

Sergio Andrés Ordóñez Calderón
Jefe Laboratorio de Cromatografía

Informe No Valido sin firma Vo. Bo. Control
ANALQUIM LTDA.
Análisis Cromatografía de Gases. GC-FPD
Plaguicidas Organofosforados

Información de la muestra

Análisis Date & Time: 8/1/2014 7:10:26 PM
User Name: Admin
Vial#: 7
Sample Name: 87557 POF
Sample ID: 87557 POF
Sample Type: Unknown
Injection Volume: 1.00
Level#: 1

Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\08\14\010814\87557 POF_1.gcd
Original Data Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPDP\Datos\2014\08\14\010814\87557 POF_1.gcd
Method Name: C:\GCsolution\ANALQUIM\PROYECTOS FPDP\Metodos\POF-280214.gcm

Chromatogram 87557 POF C:\GCsolution\ANALQUIM\POFs\Datos\2014\08\14\010814\87557 POF_1.gcd - Channel 2

Intensity

Químico: 
Tel: 630 9945 - 3291873
Fax: 231 8149
E-mail: comercial@analquim.com
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCION: CALLE 74 N° 15 - 80
MUESTRA PROCEDENTE DE: IBAGUE
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: MUESTRA 15 - SECTOR EL SALADO IBAGUE
PUNTO DE CAPTACION: RIO ALVARADO SECTOR EL SALADO E881.373 N984343
TIPO DE MUESTRA: AGUA SUBTERRANEA
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 29-JUL-2014
FECHA RECEPCION DE LA MUESTRA: 26-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 02:15PM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. BICARBONATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Titrimetrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CALCULO</td>
<td>82 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCE DISUELTO</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Volumetrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-Ca B</td>
<td>16.8 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Titrimetrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLORURIO</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Argentometrico</td>
<td>SM 4500-CI- B</td>
<td>7.5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>a. DUREZA TOTAL</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Volumetrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>72 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MAGNESIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.31 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATO</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotometrico UV</td>
<td>SM 4500-N03 B</td>
<td>0.28 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.76 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>17.7 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Turbidometrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>&lt;5.0 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

Q. KAROLL YESENIA TIRIA PENA
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014
FECHA DE EXPEDICION

ANQ(2)-PL-071-I - Rev. 1/Ene-12
INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

SEÑOR(ES): GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
DIRECCIÓN: CALLE 74 N° 15 - 80
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: IBAGUE
PUNTO DE CAPTACIÓN: MUESTRA 16 - SECTOR PICALEÑA IBAGUE
TIPO DE MUESTRA: RÍO CHIPALO E882516 N982745
AGUA SUBTERRÁNEA
FECHA TOMA DE LA MUESTRA: 25-JUL-2014
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 26-JUL-2014
HORA TOMA DE LA MUESTRA: 03:40 PM

RESULTADOS

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>METODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. INCARBONATOS</td>
<td>Tiolométrica H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>94 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>b. CALCIO DISUELTO</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>21.6 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>c. CARBONATOS</td>
<td>Tiolométrica H2SO4</td>
<td>SM 3320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>d. CLORUROS</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-CL- B</td>
<td>11.0 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>e. DUREZA TOTAL</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2940 C</td>
<td>92 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NÍquel TOTAL</td>
<td>A.A de Llamma</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>0.36 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>b. MAGNESIO</td>
<td>A. de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>5.00 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>c. NITRATOS</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>0.63 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>d. POTASIO</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>3.16 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>e. SÓDIO</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>19.2 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>f. SULFATOS</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>19.6 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

1. Ensayo de laboratorio(s) subcontratado con Tecnocombi. Resolución de Acreditación 1011 del 17 de Junio de 2013.
2. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
3. Presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Boogota, 12-AGO-2014

FECHA DE EXPEDICIÓN

AN(2)-PL-011-1 - Rev. 1/Ene-12
**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA  
**DIRECCION:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**MUERZA PROCEDENTE DE:** PIEDRAS  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 17 - VEREDA VENTILLAS CORREGIMIENTO DOIMA PIEDRAS  
**PUNTO DE CAPTACION:** POZO COMUNITARIO VENTILLAS E 901.070 N 984.468.  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRANEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 25-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 04:30PM  
**FECHA RECEPCION DE LA MUESTRA:** 26-JUL-2014

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>METODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>INCARBONATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Tiolométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>202 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CÁLCULO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3311 B</td>
<td>16.5 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>CARBONATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Tiolométrico H2SO4</td>
<td>SM 2330 B</td>
<td>28 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>CLORUROS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Argentométrico</td>
<td>SM 4500-CL- B</td>
<td>7.5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>DUREZA TOTAL</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>202 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>HIDRÓGENO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3311 B</td>
<td>1.81 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>MANGANESO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3311 B</td>
<td>2.10 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>NITRATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 R</td>
<td>&lt;0.10 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>POTASIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3311 B</td>
<td>2.20 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>SODIO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3311 B</td>
<td>58 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>SULFATOS</td>
<td>26-JUL-2014</td>
<td>Turbodimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4 2 E</td>
<td>56.3 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FIN DEL REPORTE**

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación Nº 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM  
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.  
**Bogotá, 12 AGO-2014**  
**FECHA DE EXPEDICIÓN**  

---

*ANQ(2)-PL-071-1 - Rev. 1/Ene-12*
**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

**CÓDIGO:** 87773  
**PÁGINA:** 1 de 1

---

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFÍA INGENIERÍA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15 - 80  
**MUESTRAS PROVENIENTES DE:**  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:**  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:**  
**TIPO DE MUESTRA:**  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 29-JUL-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 30-JUL-2014  
**TELÉFONO:** 3216127 3215519  
**DEPARTAMENTO:** TOLIMÁ  
**AGUA SUBTERRÁNEA**  
**POZO 3 HACIENDA LA CEIBA**  
**NO. DE MUESTRA:** 3 HACIENDA LA CEIBA E887797 N984082  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 09:50AM

---

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANÁLISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico K2CO3</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>24.8 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CALCIO DISUELTO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CA B</td>
<td>2.7 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CARBONATOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Titulométrico K2CO3</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>&lt;5.0 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. CLOSOLOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-CL+ B</td>
<td>11.5 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>a. DUREZAS TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>190 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>a. HIERRO TOTAL</td>
<td>06-Ago-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>a. MAGNESIO</td>
<td>06-Ago-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>26 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>a. NITRATOS</td>
<td>30-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-N03 B</td>
<td>1.86 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>a. POTASIO</td>
<td>06-Ago-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>3.57 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SODIO</td>
<td>06-Ago-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>83 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>30-JUL-2014</td>
<td>Turbidimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4 2 E</td>
<td>9.9 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

**FIN DEL REPORTE**

---

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.  

a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Revisión de acreditación No: 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

---

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014  
**FECHA DE EXPEDICIÓN**

---

IQ. KAROLL YESENIA TIRI PEÑA  
DIRECTOR(a) DE LABORATORIO


**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

**CÓDIGO:** 87774  
**PÁGINA:** 1 de 1

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFING INGENIERÍA DE POZOS LTDA  
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 Nº 15 - 80  
**MUESTRA PROCEDENTE DE:** ALVARADO  
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 10 - HACIENDA EL DIAMANTE ALVARADO - TOLIMA  
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** MANANTIAL EL ENCANTO - HACIENDA EL DIAMANTE E903725 N997580  
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRANEA  
**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 29-JUL-2014  
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 20-JUL-2014  
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 12:30PM

---

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a. RICarbonatos</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Titrométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B - CÁLCULO</td>
<td>180 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>b. CALCIO DISULFITO</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 3500-CB B</td>
<td>28.8 mg/L Ca</td>
</tr>
<tr>
<td>c. CARBONATOS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Titrométrico H2SO4</td>
<td>SM 2320 B</td>
<td>16 mg/L CaCO3</td>
</tr>
<tr>
<td>d. CLORUROS</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Argentimétrico</td>
<td>SM 4500-CL B</td>
<td>13.0 mg/L Cl-</td>
</tr>
<tr>
<td>e. DIÓXIDO TOTAL</td>
<td>31-JUL-2014</td>
<td>Volumétrico con EDTA</td>
<td>SM 2340 C</td>
<td>176 mg/L Cl2O3</td>
</tr>
<tr>
<td>f. HIERRO TOTAL</td>
<td>06-AGO-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/L Fe</td>
</tr>
<tr>
<td>g. MAGNÉSIO</td>
<td>06-AGO-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>22 mg/L Mg</td>
</tr>
<tr>
<td>h. NITRATOS</td>
<td>30-JUL-2014</td>
<td>Espectrofotométrico UV</td>
<td>SM 4500-NO3 B</td>
<td>&lt;0.10 mg/L N</td>
</tr>
<tr>
<td>i. POTÁSIO</td>
<td>06-AGO-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>4.36 mg/L K</td>
</tr>
<tr>
<td>j. SÓDIO</td>
<td>06-AGO-2014</td>
<td>A.A de Llama</td>
<td>SM 3111 B</td>
<td>69 mg/L Na</td>
</tr>
<tr>
<td>a. SULFATOS</td>
<td>30-JUL-2014</td>
<td>Turbimétrico</td>
<td>SM 4500-SO4-2 E</td>
<td>5.2 mg/L SO4</td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

**FIN DEL REPORTE**

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.


a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación N° 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM

El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014

**FECHA DE EXPEDICIÓN**

---

**DIRECTOR(a(s)) DE LABORATORIO**

---

**Cra. 25 No. 73 - 60/66 • Tels.: 630 9945 - 329 1873 - 329 3417 • Administrativa: 703 8006 • Cotizaciones 329 1884 • Contabilidad: 231 6293 • Cel.: 315 771 8638 315 860 2196 • E-mail: gerenciacomercial@analquim.com - calidad@analquim.com - gerencia@analquim.com • www.analquim.com • Bogotá, D.C. - Colombia**
**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

**SEÑOR(ES):** GEOTOMOGRAFIA INGENIERIA DE POZOS LTDA
**DIRECCIÓN:** CALLE 74 N° 15 - 80

**MUESTRA PROCEDENTE DE:** ALVARADO
**LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:** MUESTRA 20 - RIO COMBEIMA - VIA AL CAÑO DE COMBEIMA
**PUNTO DE CAPTACIÓN:** RIO COMBEIMA E867049 N986225
**TIPO DE MUESTRA:** AGUA SUBTERRANEA

**FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA:** 29-JUL-2014
**FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 30-JUL-2014
**HORA TOMA DE LA MUESTRA:** 03:30PM

**RESULTADOS**

<table>
<thead>
<tr>
<th>ENSAYO</th>
<th>FEC-ANALISIS</th>
<th>MÉTODO</th>
<th>REFERENCIA</th>
<th>RESULTADO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>function()</td>
<td>function()</td>
<td>function()</td>
<td>function()</td>
<td>function()</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**FIN DEL REPORTE**

**OBSERVACIONES:** Muestra puntual recolectada por el cliente.
a. Ensayo(s) de laboratorio acreditado en Analquim Ltda. Resolución de acreditación No 2656 del 25 de octubre de 2013. IDEAM
El presente documento es válido únicamente si tiene el sello seco.

**NOTA:** Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 12-AGO-2014

FECHA DE EXPEDICIÓN

ANQ(2)-PL-071-1 • Rev. 1/Envi-12
ANEXO 7.2
RESULTADOS ISOTOPICOS
<table>
<thead>
<tr>
<th>Parameter</th>
<th>Value</th>
<th>Relative to</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>δD of water</td>
<td>-59.5 ‰</td>
<td>VSMOW</td>
</tr>
<tr>
<td>δ¹⁸O of water</td>
<td>-8.29 ‰</td>
<td>VSMOW</td>
</tr>
<tr>
<td>Tritium content of water</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>δ¹³C of DIC</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>¹⁴C content of DIC</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>δ¹⁵N of nitrate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>δ¹⁸O of nitrate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>δ³⁴S of sulfate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>δ¹⁸O of sulfate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Remarks:
Lab #: 449577  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 2 / 87402 / La Joya  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well:  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled: / /  

Date Received: 8/04/2014  
Date Reported: 8/13/2014  

δD of water ........... -60.0 ‰ relative to VSMOW  
δ¹⁸O of water ........... -8.45 ‰ relative to VSMOW  
Tritium content of water ........... na  
δ¹³C of DIC ........... na  
¹⁴C content of DIC ........... na  
δ¹⁵N of nitrate ........... na  
δ¹⁸O of nitrate ........... na  
δ³⁴S of sulfate ........... na  
δ¹⁸O of sulfate ........... na  

Remarks:
Lab #: 449578  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:
Sample Name: No 3 / 87403 / Nutientes Avicolas. Huevos de O  Co. Lab#:
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda
API/Well:  Container: Plastic Bottle
Field/Site Name:
Location:
Formation/Depth:
Sampling Point:
Date Sampled: / /  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

δD of water  -61.8 ‰ relative to VSMOW
δ¹⁸O of water -8.90 ‰ relative to VSMOW
Tritium content of water  na
δ¹³C of DIC  na
¹⁴C content of DIC  na
δ¹⁵N of nitrate  na
δ¹⁸O of nitrate  na
δ³⁴S of sulfate  na
δ¹⁸O of sulfate  na

Remarks:
Lab #: 449579  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 4 / 87404 / Doima  Co. Lab#:  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well:  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled:  / /  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014  

δD of water ---------- -61.0 % relative to VSMOW  
δ¹⁸O of water ---------- -8.41 % relative to VSMOW  
Tritium content of water ---------- na  
δ¹³C of DIC ---------- na  
¹⁴C content of DIC ---------- na  
δ¹⁵N of nitrate ---------- na  
δ¹⁸O of nitrate ---------- na  
δ³⁴S of sulfate ---------- na  
δ¹⁸O of sulfate ---------- na  
Remarks:
Lab #: 449580  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:
Sample Name: No 5 / 87405 / La Pedregosa - San Javier  Co. Lab#:
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda
API/Well: 
Container: Plastic Bottle
Field/Site Name: 
Location: 
Formation/Depth: 
Sampling Point: 
Date Sampled: / /  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

\[ \delta^D \text{ of water} \quad -58.4 \% \text{ relative to VSMOW} \]

\[ \delta^{18}O \text{ of water} \quad -8.11 \% \text{ relative to VSMOW} \]

Tritium content of water na

\[ \delta^{13}C \text{ of DIC} \quad na \]

\[ ^{14}C \text{ content of DIC} \quad na \]

\[ \delta^{15}N \text{ of nitrate} \quad na \]

\[ \delta^{18}O \text{ of nitrate} \quad na \]

\[ \delta^{34}S \text{ of sulfate} \quad na \]

\[ \delta^{18}O \text{ of sulfate} \quad na \]

Remarks:
Lab #: 449581  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:
Sample Name: No 6 / 87450 / Teucali.Pz 4  Co. Lab#:
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda
API/Well: 
Container: Plastic Bottle
Field/Site Name: 
Location: 
Formation/Depth: 
Sampling Point: 
Date Sampled: / /  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

δD of water  -56.5‰ relative to VSMOW
δ¹⁸O of water  -7.75‰ relative to VSMOW
Tritium content of water  na
δ¹³C of DIC  na
¹⁴C content of DIC  na
δ¹⁵N of nitrate  na
δ¹⁸O of nitrate  na
δ³⁴S of sulfate  na
δ¹⁸O of sulfate  na

Remarks:
Lab #: 449582  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 7 / 87452 / Belmonte. Pz 1  Co. Lab#:  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well:  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled: // Date Received: 8/04/2014 Date Reported: 8/13/2014

δD of water  -65.0 ‰ relative to VSMOW  
δ18O of water -8.91 ‰ relative to VSMOW

Tritium content of water na  
δ13C of DIC na  
14C content of DIC na

δ15N of nitrate na  
δ18O of nitrate na

δ34S of sulfate na  
δ18O of sulfate na

Remarks:
δD of water
δ¹⁸O of water
Tritium content of water
δ¹³C of DIC
¹⁴C content of DIC
δ¹⁵N of nitrate
δ¹⁸O of nitrate
δ³⁴S of sulfate
δ¹⁸O of sulfate

Remarks:
Lab #: 449584     Job #: 26068     IS-72850     Co. Job#: 
Sample Name: No 9 / 87456 / San Miguel     Co. Lab#: 
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda
API/Well: 
Container: Plastic Bottle
Field/Site Name: 
Location: 
Formation/Depth: 
Sampling Point: 
Date Sampled: / /     Date Received: 8/04/2014     Date Reported: 8/13/2014

δD of water  ----------------  -55.8‰ relative to VSMOW
δ18O of water  ----------------  -7.64‰ relative to VSMOW
Tritium content of water  na
δ13C of DIC  na
14C content of DIC  na
δ15N of nitrate  na
δ18O of nitrate  na
δ34S of sulfate  na
δ18O of sulfate  na

Remarks:
δD of water: -59.5 % relative to VSMOW
δ¹⁸O of water: -8.34 % relative to VSMOW
Tritium content of water: na
δ¹³C of DIC: na
¹⁴C content of DIC: na
δ¹⁵N of nitrate: na
δ¹⁸O of nitrate: na
δ³⁴S of sulfate: na
δ¹⁸O of sulfate: na

Remarks:
Lab #: 449586  Job #: 26068  IS-72650  Co. Job#:  
Sample Name: No 11 / 87533 / La Reina. Sector Alto de Gualar  Co. Lab#:  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well: 
Container: Plastic Bottle 
Field/Site Name: 
Location: 
Formation/Depth: 
Sampling Point: 
Date Sampled: //  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

δD of water ---------------- -58.1 ‰ relative to VSMOW 
δ18O of water ---------------- -8.62 ‰ relative to VSMOW 
Tritium content of water----------- na 
δ13C of DIC ---------------- na 
14C content of DIC ----------- na 
δ15N of nitrate ------------- na 
δ16O of nitrate --------------- na 
δ34S of sulfate ----------- na 
δ18O of sulfate -------------- na 

Remarks:
Lab #: 449587    Job #: 26068    IS-72850    Co. Job#:  
Sample Name: No 12 / 87535 / Biluja    Co. Lab#:  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well:  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled: / /    Date Received: 8/04/2014    Date Reported: 8/13/2014  

<table>
<thead>
<tr>
<th>Parameter</th>
<th>Value</th>
<th>Notes</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>(\delta D) of water</td>
<td>-61.3 % relative to VSMOW</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(\delta^{18}O) of water</td>
<td>-8.81 % relative to VSMOW</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tritium content of water</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(\delta^{13}C) of DIC</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(^{14}C) content of DIC</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(\delta^{15}N) of nitrate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(\delta^{18}O) of nitrate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(\delta^{34}S) of sulfate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(\delta^{18}O) of sulfate</td>
<td>na</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Remarks:
δD of water -------------- -53.3 ‰ relative to VSMOW
δ18O of water -------------- -7.53 ‰ relative to VSMOW
Tritium content of water -------------- na
δ13C of DIC -------------- na
14C content of DIC -------------- na
δ15N of nitrate -------------- na
δ18O of nitrate -------------- na
δ34S of sulfate -------------- na
δ18O of sulfate -------------- na

Remarks:
Lab #: 449589    Job #: 26068    IS-72850  Co. Job#:
Sample Name: No 14 / 87556 / El Aceltuno. El Paujil  Co. Lab#:
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda
API/Well:  
Container: Plastic Bottle
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled: / /  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

\[ \delta^D \text{ of water} \quad \text{---} \quad -60.9 \, \% \text{ relative to VSMOW} \]

\[ \delta^{18}O \text{ of water} \quad \text{---} \quad -8.44 \, \% \text{ relative to VSMOW} \]

Tritium content of water
\[ \delta^{13}C \text{ of DIC} \quad \text{---} \quad \text{na} \]

\[ ^{14}C \text{ content of DIC} \quad \text{---} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{15}N \text{ of nitrate} \quad \text{---} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{18}O \text{ of nitrate} \quad \text{---} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{34}S \text{ of sulfate} \quad \text{---} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{18}O \text{ of sulfate} \quad \text{---} \quad \text{na} \]

Remarks:
Lab #: 449590  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 15 / 87558 / Rio Alvarado (Sector Salado)  Co. Lab#:  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well:  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled:  / /  
Date Received: 8/04/2014  
Date Reported: 8/13/2014  

δD of water ----------------- -58.2 ‰ relative to VSMOW  
δ18O of water ----------------- -8.24 ‰ relative to VSMOW  
Tritium content of water -------- na  
δ13C of DIC ---------------- na  
14C content of DIC ------------- na  
δ15N of nitrate -------------- na  
δ18O of nitrate -------------- na  
δ34S of sulfate -------------- na  
δ18O of sulfate -------------- na  

Remarks:
Lab #: 449591  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 16 / 87559 / Rio Chipalo (Apice)  Co. Lab#:  
Company: Geotomografía Ingeniería de Pozos Ltda  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled: / /  

Date Received: 8/04/2014  
Date Reported: 8/13/2014  

δD of water  -62.7 ‰ relative to VSMOW  
δ18O of water  -9.20 ‰ relative to VSMOW  
Tritium content of water na  
δ13C of DIC na  
14C content of DIC na  
δ15N of nitrate na  
δ18O of nitrate na  
δ34S of sulfate na  
δ18O of sulfate na  

Remarks:
Lab #: 449592  Job #: 26088  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 17 / 87560 / Vereda Ventillas. Pz comunitar  Co. Lab#:  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well:  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled: / /  
Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014  

δD of water  -58.0 ‰ relative to VSMOW  
δ18O of water  -8.04 ‰ relative to VSMOW  
Tritium content of water na  
δ13C of DIC na  
14C content of DIC na  
δ15N of nitrate na  
δ18O of nitrate na  
δ34S of sulfate na  
δ18O of sulfate na  

Remarks:
<table>
<thead>
<tr>
<th>Parameter</th>
<th>Value</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>δD of water</td>
<td>-55.0 ‰ relative to VSMOW</td>
</tr>
<tr>
<td>δ18O of water</td>
<td>-7.70 ‰ relative to VSMOW</td>
</tr>
<tr>
<td>Tritium content of water</td>
<td>na</td>
</tr>
<tr>
<td>δ13C of DIC</td>
<td>na</td>
</tr>
<tr>
<td>14C content of DIC</td>
<td>na</td>
</tr>
<tr>
<td>δ15N of nitrate</td>
<td>na</td>
</tr>
<tr>
<td>δ18O of nitrate</td>
<td>na</td>
</tr>
<tr>
<td>δ34S of sulfate</td>
<td>na</td>
</tr>
<tr>
<td>δ18O of sulfate</td>
<td>na</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Remarks:
Lab #: 449594  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#: 
Sample Name: No 19 / 87774 / Finca el Diamante. Manantial El 
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda
API/Well: 
Container: Plastic Bottle 
Field/Site Name: 
Location: 
Formation/Depth: 
Sampling Point: 
Date Sampled: / /  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

\[ \delta D \text{ of water} \quad -56.5 \% \text{ relative to VSMOW} \]

\[ \delta ^{18} O \text{ of water} \quad -7.37 \% \text{ relative to VSMOW} \]

Tritium content of water na

\[ \delta^{13} C \text{ of DIC} \quad \text{na} \]

\[ ^{14} C \text{ content of DIC} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{15} N \text{ of nitrate} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{18} O \text{ of nitrate} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{34} S \text{ of sulfate} \quad \text{na} \]

\[ \delta^{18} O \text{ of sulfate} \quad \text{na} \]

Remarks:
Lab #: 449595  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 20 / 87775 / Rio Combeima (2-Cannon del Tor)
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda
API/Well: 
Container: Plastic Bottle
Field/Site Name: 
Location: 
Formation/Depth: 
Sampling Point: 
Date Sampled: / /  Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

$\delta^{D}$ of water: $-71.6 \%$ relative to VSMOW

$\delta^{18}O$ of water: $-10.43 \%$ relative to VSMOW

Tritium content of water: na

$\delta^{13}C$ of DIC: na

$^{14}C$ content of DIC: na

$\delta^{15}N$ of nitrate: na

$\delta^{18}O$ of nitrate: na

$\delta^{34}S$ of sulfate: na

$\delta^{18}O$ of sulfate: na

Remarks:
Lab #: 449596  Job #: 26068  IS-72850  Co. Job#:  
Sample Name: No 21 / Rio Opia - Puente Molino Federal  
Company: Geotomografia Ingenieria de Pozos Ltda  
API/Well:  
Container: Plastic Bottle  
Field/Site Name:  
Location:  
Formation/Depth:  
Sampling Point:  
Date Sampled: / /  

Date Received: 8/04/2014  Date Reported: 8/13/2014

δD of water  
δ18O of water  
Tritium content of water  
δ13C of DIC  
14C content of DIC  
δ15N of nitrate  
δ18O of nitrate  
δ34S of sulfate  
δ18O of sulfate  
Remarks:
ANEXO 7.3
MAPA UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO
ANEXO 7.4
DIAGRAMAS DE STIFF Y PIPER
Diagramme de Piper

- △ Pozo
- □ Agua Superficial
- ○ Manantial
- ● Aljibe
Lieu
Schöeller Berkaloff

- Pozo la miel
- Hda La Celba Via Ibague -
- Nutrientes Avicolas Huevo
- Comunitario Doima
- Avicola tripe A pozo alto G
- Avicola tripe A pozo 5
- La pedregosa
- San Miguel
- Aljibe 2 Hacienda Moraleja
- Belmonte. Pz 1
- El Aceituno. El Paujil
Lieu

Schöeller Berkaloff

Diagrama de concentraciones de diferentes iones (Ca, Mg, Na+K, Cl, SO4, HCO3+CO3, NO3) en diferentes muestras de agua. Las muestras incluyen:
- Pozo la miel
- Hda La Ceiba Via Ibagué
- Nutrientes Avicolas Hueco
- Comunitario Doima
- Hacienda Teucali 4
- Avicola tripe A pozo alto G
- Avicola tripe A pozo 5
- La pedregosa
- San Miguel
- Pozo comunitario Ventillas
- Aljibe 2 Hacienda Moraleja
- Belmonte. Pz 1
- El Aceituno. El Paujil
ANEXO 7.5
MAPA HIDROGEOQUIMICO
ANEXO 7.6
MAPA DE ISO PARAMETROS