

# MEMORANDO

**PARA** : Denis Mena Muñoz  
DIRECTOR, ÁREA DE SERVICIOS PÚBLICOS

**DE** : Horacio Alvarado Bogantes  
ALCALDE

**c.** : Archivo

**c.e.** : Manuel Alvarado Gómez, Unidad de Comunicación  
Eduardo Solano Mora, Acueducto Municipal



**ASUNTO** : REMISIÓN DE TRÁMITE N°2533-2018 PARA SU DEBIDA ATENCIÓN

**FECHA** : 02 de julio de 2018

---

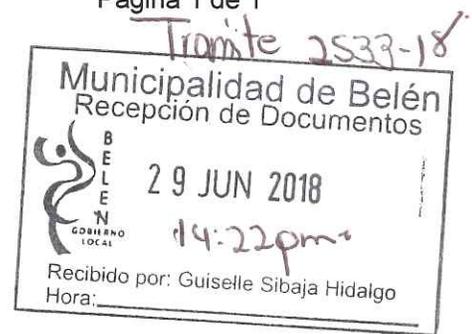
Hemos recibido el oficio UNA-EDECA-LAA-OFIC-488-2018, suscrito por el señor Pablo Salas Jiménez, Director del Área de Aguas del Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional; ingresado a nuestra institución por medio de la Unidad de Servicio al Cliente bajo el trámite N°2533-2018 y del que, el señor Eduardo Solano Mora, Coordinador de la Unidad del Acueducto ya posee los ejemplares originales; por cuyo intermedio, en el marco del contrato UNA-CVE-794-2016, remite los siguientes reportes de resultados de análisis:

1. PRT-011 R-03, que es interpretación del reporte: **AG-377-2018**.
2. PRT-011 R-03, que es interpretación del reporte: **AG-378-2018**.

Documentos remitidos por el Laboratorio de Análisis Ambiental del Programa de Estudios en Calidad, Ambiente y Metrología (PROCAME) de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional (UNA), correspondientes a procedimientos de muestreos de aguas naturales.

Al respecto, según los términos de la notificación de acuerdo Ref.7531/2007, le solicitamos se sirva coordinar oportunamente las gestiones necesarias a fin de proceder con el análisis respectivo y remitir a este despacho y al Concejo Municipal, su pronunciamiento con recomendaciones y/o las observaciones que considere pertinentes.

Asimismo le solicitamos a la Unidad de Comunicación que dichos reportes sean publicados en los medios que considere oportunos.



Señor  
Ing. Horacio Alvarado Bogantes  
Alcalde  
Municipalidad de Belén

Estimado señor:

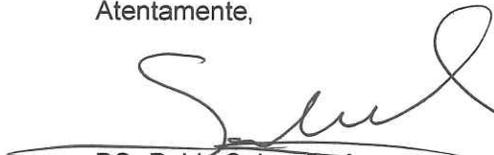


En el marco del contrato **UNA-CVE-794-2016** y para efectos del trámite que corresponda, adjunto le remito los reportes de resultado de análisis que le detallo a continuación:

1.	AG-377-2018
2.	AG-378-2018

Cualquier consulta, quedamos a su disposición, se despide.

Atentamente,



BQ. Pablo Salas Jiménez  
Director de Área de Aguas  
Laboratorio de Análisis Ambiental  
Universidad Nacional



rrs

Ing. Eduardo Solano  
Concejo Municipal  
Consecutivo  
Anexo: lo indicado





PRT 011 R-03  
 Versión 07  
 Página 1 de 4

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
 ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
 LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
 REPORTE DE RESULTADOS**



Laboratorio de Ensayo  
 Alcance de Acreditación Nº. LE-024  
 Acreditado a partir de: 10.10.2005  
 Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

**No. Reporte: AG-377-2018**

**Datos del Cliente:**

<b>Nombre del Cliente:</b>	Municipalidad de Belén	<b>Muestreado por:</b>	Pablo Salas J.
<b>Dirección del Cliente:</b>	Heredia, Belén, Rivera	<b>Procedimiento de muestreo:</b>	PRT-012 Procedimiento de muestreo de aguas y aguas residuales
<b>Actividad:</b>	-	<b>Plan de muestreo:</b>	PRT-012 R-01 Consecutivo: AG-377-2018
<b>Teléfono del cliente:</b>	2587-0000	<b>Fecha de muestreo:</b>	21 de mayo de 2018
<b>Tipo de Muestra:</b>	Agua para uso y consumo humano	<b>Fecha de ingreso:</b>	21 de mayo de 2018
<b>Solicitud de servicio:</b>	AG-377-2018	<b>Fecha de emisión:</b>	26 de junio del 2018

**Notas:**

1. Las muestras analizadas referentes al presente reporte se mantendrán en custodia por un período mínimo de 8 días calendario una vez emitido el reporte, siempre y cuando no se hayan ejecutado análisis destructivos de la muestra. Después de este tiempo se procederán a desechar.
2. El Laboratorio de Análisis Ambiental cuenta con permiso sanitario de funcionamiento bajo el registro CN-ARS-H-2168-2015.
3. No se permite la reproducción parcial, excepto íntegramente de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento solo tiene validez en su forma íntegra y original.
4. El presente Reporte de Resultados abarca solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones.

Laboratorio de Análisis Ambiental  
 Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA  
 Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 2277 3292 FAX: (506) - 2277 3696



PRT 011 R-03  
Versión 07  
Página 2 de 4

UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**

Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-024  
Acreditado a partir de: 10.10.2005  
Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

No. Reporte: AG-377-2018

Resultados de análisis físico- químicos de las muestras de agua:

Análisis	Unidades	Muestra N° 01	Muestra N° 02	Muestra N° 03	Muestra N° 04	Muestra N° 05	Valor Máximo Admisible <sup>1</sup>
*pH (25 °C)	-	7,600 ± 0,043	7,200 ± 0,043	7,600 ± 0,043	7,200 ± 0,043	-	6-8
*Turbiedad	NTU	0,177 ± 0,027	0,170 ± 0,027	0,153 ± 0,027	0,262 ± 0,029	-	5
*Conductividad	µS/cm	206 ± 25	208 ± 25	247 ± 25	249 ± 25	-	-
*Color aparente	UC	d	d	d	d	d	15
*Cloro residual	mg/l	0,100 ± 0,060	-	-	0,93 ± 0,12	0,70 ± 0,12	0,3-0,6
*Temperatura		23,80 ± 0,10	21,80 ± 0,10	21,8 ± 0,10	24,10 ± 0,10	-	30

Análisis	Unidades	Muestra N° 06	Muestra N° 07	Muestra N° 08	Muestra N° 09	Muestra N° 10	Valor Máximo Admisible <sup>1</sup>
*pH (25 °C)	-	-	6,600 ± 0,043	-	-	6,600 ± 0,043	6-8
*Turbiedad	NTU	-	0,137 ± 0,026	-	-	0,146 ± 0,026	5
*Conductividad	µS/cm	-	313 ± 25	-	-	321 ± 25	-
*Color aparente	UC	-	d	-	-	d	15
*Cloro residual	mg/l	0,73 ± 0,12	0,330 ± 0,092	0,600 ± 0,092	0,65 ± 0,12	-	0,3-0,6
*Temperatura		-	24,90 ± 0,10	-	-	22,70 ± 0,10	30

Análisis	Unidades	Muestra N° 11	Muestra N° 12	Valor Máximo Admisible <sup>1</sup>
*pH (25 °C)	-	6,700 ± 0,043	6,600 ± 0,043	6-8
*Turbiedad	NTU	0,103 ± 0,025	0,110 ± 0,026	5
*Conductividad	µS/cm	315 ± 25	371 ± 25	-
*Color aparente	UC	d	d	15
*Cloro residual	mg/l	-	0,500 ± 0,092	0,3-0,6
*Temperatura		22,8 ± 0,10	22,90 ± 0,10	30

nd: no detectable  
d: detectable

<sup>1</sup>La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura  $k = 2$  correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %.

<sup>1</sup> Decreto N° 38924-S Reglamento para la Calidad del Agua Potable del 1° de setiembre del 2015.

\*Ensayos acreditados bajo la norma ISO 17025:2005, Alcance LE-024, más información en el sitio web [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

\*\*Ensayos no acreditados

Laboratorio de Análisis Ambiental  
Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA  
Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 2277 3292 FAX: (506) - 2277 3696



PRT 011 R-03  
 Versión 07  
 Página 3 de 4

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
 LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**

Laboratorio de Ensayo  
 Alcance de Acreditación N°. LE-024  
 Acreditado a partir de: 10.10.2005  
 Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

**No. Reporte: AG-377-2018**

**Descripción de las muestras:**

- Muestra N°01: Muestra de agua tomada en Sistema Red EBAIS La Rivera (Final)
- Muestra N°02: Muestra de agua tomada en Sistema Naciente Los Sánchez #1
- Muestra N°03: Muestra de agua tomada en Sistema Naciente Los Sánchez #2
- Muestra N°04: Muestra de agua tomada en Sistema Tanque de Concreto
- Muestra N°05: Muestra de agua tomada en Sistema Red Mitad/ Marisquería Cangrejo Rojo
- Muestra N°06: Muestra de agua tomada en Red inicio Sistema Pollo Frito Cresta Negra
- Muestra N°07: Muestra de agua tomada en Red final sistema San Antonio/ Ebais Escobal
- Muestra N°08: Muestra de agua tomada en Red intermedia Sistema San Antonio Liceo de Belén
- Muestra N°09: Muestra de agua tomada en Red inicio Sistema San Antonio Soda Gallito Pinto
- Muestra N°10: Muestra de agua tomada en Sistema San Antonio Naciente San Antonio #1
- Muestra N°11: Muestra de agua tomada en Sistema San Antonio Naciente San Antonio #2
- Muestra N°12: Muestra de agua tomada en Sistema San Antonio Tanque San Antonio

**Métodos de Análisis Ejecutados:**

Analito	Método	Referencia	Límite de Detección	Límite de Cuantificación
pH (25 °C)	PMA 010	SM 4500-H	-	Ámbito: 4 a 10 unidades de pH
Turbiedad	PMA 016	SM 2130 B	-	1 a 1000 NTU
Conductividad	PMA 011	SM 2510 B	-	Ámbito: 20 a 1413 µS/cm
Color	PMA 009	SM 2120 B	0,02 UC	0,08 UC
Temperatura	PMA 018	SM 2550	-	Ámbito lineal 15 °C a 50 °C
Cloro residual	PMA 075	SM 4500-Cl G	0,04 mg/l	0,08 mg/l

Laboratorio de Análisis Ambiental  
 Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA  
 Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 2277 3292 FAX: (506) - 2277 3696



PRT 011 R-03  
Versión 07  
Página 4 de 4



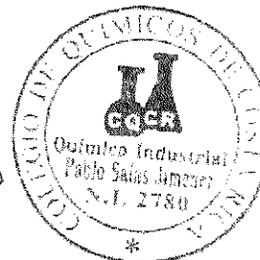
UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación Nº. LE-024  
Acreditado a partir de: 10.10.2005  
Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

**No. Reporte: AG-377-2018**

Pablo Salas Jiménez  
Químico NI 2780  
Director de Área de Aguas



----- Última Línea del Reporte de Resultados AG-377-2018 -----



PRT 011 R-03  
Versión 07  
Página 1 de 5



UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**



No. Reporte: AG-378-2018

**Datos del Cliente:**

<b>Nombre del Cliente:</b>	Municipalidad de Belén	<b>Muestreado por:</b>	Pablo Salas J.
<b>Dirección del Cliente:</b>	Heredia, Belén, San Antonio	<b>Procedimiento de muestreo:</b>	PRT-012 Procedimiento de muestreo de aguas y aguas residuales
<b>Actividad:</b>	-	<b>Plan de muestreo:</b>	PRT-012 R-01 Consecutivo: AG-378-2018
<b>Teléfono del cliente:</b>	2587-0000	<b>Fecha de muestreo:</b>	21 de mayo del 2018
<b>Tipo de Muestra:</b>	Agua para uso y consumo humano	<b>Fecha de ingreso:</b>	21 de mayo del 2018
<b>Solicitud de servicio:</b>	AG-378-2018	<b>Fecha de emisión:</b>	26 de junio de 2018

**Notas:**

1. Las muestras analizadas referentes al presente reporte se mantendrán en custodia por un período mínimo de 8 días calendario una vez emitido el reporte, siempre y cuando no se hayan ejecutado análisis destructivos de la muestra. Después de este tiempo se procederán a desechar.
2. El Laboratorio de Análisis Ambiental cuenta con permiso sanitario de funcionamiento bajo el registro CN-ARS-H-2168-2015.
3. No se permite la reproducción parcial, excepto íntegramente de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento solo tiene validez en su forma íntegra y original.
4. El presente Reporte de Resultados abarca solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones.

Laboratorio de Análisis Ambiental  
Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA  
Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 2277 3292 FAX: (506) - 2277 3696



PRT 011 R-03  
Versión 07  
Página 2 de 5



UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**



No. Reporte: AG-378-2018

**Resultados de análisis físico- químicos de las muestras de agua:**

Análisis	Unidades	Muestra N° 01	Valor Máximo Admisible <sup>1</sup>
*pH (25 °C)	-	6,800 ± 0,043	6-8
*Conductividad	µS/cm	243 ± 16	-
*Turbiedad	NTU	1,600 ± 0,060	5
*Color aparente	UC	0,202 ± 0,030	15
*Dureza total	mg/l	82,58 ± 0,89	400
*Fluoruro	mg/l	0,209 ± 0,028	1,5
*Cloruro	mg/l	3,30 ± 0,19	250
*Nitrato	mg/l	11,66 ± 0,15	50
*Sulfato	mg/l	1,71 ± 0,19	250
*Nitrito	µg/l	36,1 ± 4,7	100
*Amonio	µg/l	nd	500
*Aluminio	µg/l	nd	200
*Calcio	mg/l	16,0 ± 3,2	100
*Magnesio	mg/l	8,62 ± 0,62	50
*Sodio	mg/l	6,73 ± 0,86	200
*Potasio	mg/l	3,75 ± 0,59	10
*Hierro	µg/l	98,1 ± 6,3	300
*Manganeso	µg/l	5,01 ± 0,89	500
*Zinc	mg/l	nd	3
*Cobre	mg/l	nd	2
*Plomo	µg/l	nd	10
*Temperatura	°C	22,80 ± 0,10	30
**Olor	-	Aceptable	Aceptable
**Sabor	-	Aceptable	Aceptable

d= detectable

nd= no detectable

<sup>1</sup>La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura  $k = 2$  correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %.

<sup>1</sup> Decreto N° 38924-S Reglamento para la Calidad del Agua Potable del 1° de setiembre del 2015

\*Ensayos acreditados bajo la norma ISO 17025:2005, Alcance LE-024, más información en el sitio web [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

\*\*Ensayos no acreditados

\*\*\* El análisis no se realizó porque el análisis microbiológico fue positivo

Laboratorio de Análisis Ambiental  
Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA  
Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 2277 3292 FAX: (506) - 2277 3696



PRT 011 R-03  
Versión 07  
Página 3 de 5



UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**



No. Reporte: AG-378-2018

**Resultados de análisis físico- químicos de las muestras de agua:**

Análisis	Unidades	Muestra N° 06	Valor Máximo Admisible <sup>1</sup>
*Cadmio	µg/l	nd	3
*Cromo	µg/l	nd	50
*Antimonio	µg/l	nd	5
*Selenio	µg/l	nd	10
*Níquel	µg/l	nd	20
*Arsénico	µg/l	nd	10
Mercurio <sup>2</sup>	µg/l	<0,11	1
Cianuro <sup>2</sup>	µg/l	<5	70

nd= no detectable

<sup>1</sup>La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura k = 2 correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %".

<sup>2</sup>Decreto N° 38924-S Reglamento para la Calidad del Agua Potable del 1° de setiembre del 2015

<sup>2</sup>Análisis realizados por el Laboratorio Chemlabs Servicios de Análisis Ambientales número de alcance del ECA V09 LE-043, según la solicitud CHEM-ID-(1260)-2017.

\*Ensayos acreditados bajo la norma ISO 17025:2005, Alcance LE-024, más información en el sitio web [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

\*\*Ensayos no acreditados

Laboratorio de Análisis Ambiental  
Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA  
Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 2277 3292 FAX: (506) - 2277 3696



PRT 011 R-03  
Versión 07  
Página 4 de 5



UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**



Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-024  
Acreditado a partir de: 10.10.2005  
Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

No. Reporte: AG-378-2018

**Resultados de Análisis Microbiológicos<sup>3</sup>:**

Análisis	Unidades	Muestra N° 01
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	<1,8
E. coli	NMP/100 ml	<1,8

<sup>3</sup>Análisis realizados por el Laboratorio de Microbiología de Aguas, número de alcance del ECA LE-079, según consta en el Informe LMA-INF-139-18

**Descripción de las muestras:**

Muestra N°01: Muestra de agua tomada en Pozo los mangos #2, a las 09:30.

**Métodos de Análisis Ejecutados:**

Analito	Método	Referencia	Límite de Detección	Límite de Cuantificación
pH (25 °C)	PMA 010	SM 4500-H	-	Ámbito: 4 a10 unidades de pH
Conductividad	PMA 011	SM 2510 B	-	Ámbito: 20 a 1413 µS/cm
Turbiedad	PMA 016	SM 2130 B	-	0 a 1000 NTU
Color	PMA 009	SM 2120 B	0,02 UC	0,08 UC
Dureza total	PMA 002	SM 2340 C	NA	1 mg/l
Fluoruro	PMA 007	SM 4110 B	0,08 mg/l	0,09 mg/l
Cloruro	PMA 007	SM 4110 B	0,2 mg/l	0,2 mg/l
Nitrato	PMA 007	SM 4110 B	0,09 mg/l	0,1 mg/l
Sulfato	PMA 007	SM 4110 B	0,3 mg/l	0,3 mg/l
Nitrito	PMA 012	SM 4500 NO <sub>2</sub>	2 µg/l	5 µg/l
Amonio	PMA 030	SM 4500 NH <sub>3</sub>	4 µg/l	16 µg/l
Aluminio	PMA 036	SM 3113 B	0,9 µg/l	2 µg/l
Calcio	PMA 036	SM 3111 B	0,01 mg/l	0,2 mg/l
Magnesio	PMA 036	SM 3111 B	0,09 mg/l	0,1 mg/l
Sodio	PMA 036	SM 3111 B	0,02 mg/l	0,07 mg/l
Potasio	PMA 036	SM 3111 B	0,1 mg/l	0,2 mg/l
Hierro	PMA 036	SM 3111 B	1 µg/l	2 µg/l
Manganeso	PMA 036	SM 3113 B	2 µg/l	2 µg/l
Zinc	PMA 036	SM 3111 B	0,06 mg/l	0,1 mg/l
Cobre	PMA 036	SM 3111 B	0,4 mg/l	1 mg/l

Laboratorio de Análisis Ambiental  
Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA  
Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 2277 3292 FAX: (506) - 2277 3696



PRT 011 R-03  
Versión 07  
Página 5 de 5



UNIVERSIDAD NACIONAL  
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL  
**REPORTE DE RESULTADOS**

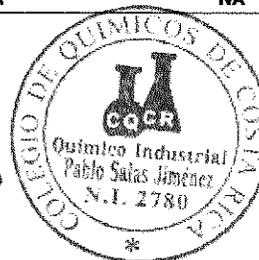


Laboratorio de Ensayo  
Alcance de Acreditación N°. LE-024  
Acreditado a partir de: 10.10.2005  
Alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

No. Reporte: AG-378-2018

Analito	Método	Referencia	Límite de Detección	Límite de Cuantificación
Plomo	PMA 036	SM 3113 B	2 µg/l	4 µg/l
Cadmio	PMA 036	SM 3113 B	0,8 µg/l	2 µg/l
Cromo	PMA 036	SM 3113 B	3 µg/l	4 µg/l
Antimonio	PMA 036	SM 3113 B	0,8 µg/l	2 µg/l
Selenio	PMA 036	SM 3113 B	2 µg/l	3 µg/l
Níquel	PMA 036	SM 3113 B	0,9 µg/l	1 µg/l
Arsénico	PMA 036	SM 3113 B	1 µg/l	3 µg/l
Temperatura	PMA 018	SM 2550	-	Ámbito lineal 15 °C a 50 °C
Olor y Sabor	PMA 008	SM 2150 B	NA	NA

Pablo Salas Jiménez  
Químico NI 2780  
Director de Área de Aguas



----- Última Línea del Reporte de Resultados AG-378-2018 -----