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: 2005.10.10
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

No. Reporte: AG-690-2022

Datos del Cliente:

[b]Nombre del Cliente:	Municipalidad de Grecia, Sistema Patal	**Muestreado por:**	Francisco Quesada E. David Sirias M.
[b]Dirección del Cliente:	Alajuela, Grecia, Grecia	**Procedimiento de muestreo:**	PRT-012 Procedimiento de muestreo de aguas y aguas residuales
[b]Actividad:	-	**Plan de muestreo:**	PRT-012 R-01 Consecutivo: AG-690-2022
[b]Teléfono del cliente:	5011-4948	**Fecha de muestreo:**	16 de junio de 2022
Tipo de Muestra:	Agua para uso y consumo humano	**Fecha de ingreso:**	16 de junio de 2022
Solicitud de servicio:	AG-690-2022	**Fecha de emisión:**	17 de octubre de 2022

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 No. 1824-2020, fecha de vencimiento 11 de noviembre de 2025.
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. Las condiciones del laboratorio a las cuáles se llevan a cabo los ensayos son: temperatura entre (18-25) °C y humedad relativa menor al 80 %.
5. 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.
6. En el presente informe de resultados toda la información que se encuentre con el superíndice "a" son los ensayos realizados in-situ y con el superíndice "b" es la información suministrada por el prestador, por lo tanto, el Laboratorio de Análisis Ambiental no se hace responsable de la información suministrada por el prestador.
7. La muestra N°01 no presenta cloración.
8. Se adjunta el informe de resultados de plaguicidas, realizado por el Laboratorio Chemlabs, según consta en el reporte con el código CHEM-ID-05458-2022.

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: 2005.10.10
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

No. Reporte: AG-690-2022

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

Análisis	Unidades	Muestra Nº 01	Muestra Nº 08	Límite máximo admisible[1]
*pH (25 °C)[a]	-	7,500 ± 0,069	7,600 ± 0,069	6,0-8,0
*Turbiedad	NTU	nd	nd	5,0
*Conductividad	µS/cm	152 ± 17	161 ± 17	-
*Color aparente	U-Pt-Co	nd	nd	15
*Cloro residual libre[a]	mg/l	nd	0,330 ± 0,092	0,3-0,6
*Dureza Total	mg/l	56,3 ± 6,9	58,0 ± 7,1	400
*Cloruro	mg/l	4,09 ± 0,35	6,42 ± 0,33	250
*Fluoruro	mg/l	0,223 ± 0,030	0,245 ± 0,030	0,7-1,5
*Sulfato	mg/l	26,07 ± 0,28	26,4 ± 1,3	250
*Cobre	µg/l	nd	20,2 ± 2,4	2000
*Aluminio	µg/l	2,77 ± 0,80	138 ± 30	200
*Calcio	mg/l	11,4 ± 2,5	11,3 ± 2,5	100
*Hierro	µg/l	nd	40,1 ± 5,6	300
*Magnesio	mg/l	4,80 ± 0,88	4,74 ± 0,56	50
*Manganeso	µg/l	nd	4,74 ± 0,87	500
*Potasio	mg/l	1,78 ± 0,33	1,75 ± 0,33	10
*Sodio	mg/l	6,4 ± 1,7	8,0 ± 2,1	200
*Zinc	µg/l	8,6 ± 1,0	162 ± 18	3000
*Amonio	µg/l	21,5 ± 6,2	d	500
*Antimonio	µg/l	nd	nd	5
*Arsénico	µg/l	nd	nd	10
*Cadmio	µg/l	nd	nd	3
*Cromo	µg/l	nd	nd	50
*Mercurio	µg/l	nd	nd	1
*Níquel	µg/l	nd	nd	20
*Nitrato	mg/l	2,02 ± 0,21	2,33 ± 0,21	50
*Nitrito	µg/l	nd	d	100
*Plomo	µg/l	nd	9,12 ± 0,94	10
*Selenio	µg/l	0,562 ± 0,052	0,612 ± 0,057	10
*Temperatura[a]	°C	22,00 ± 0,46	25,30 ± 0,46	18-30
**Olor	-	Aceptable	Aceptable	Aceptable

d= detectable
nd= no detectable
"La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura k = 2 correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %".
[1] Decreto Nº 38924-S Reglamento para la Calidad del Agua Potable del 1° de setiembre del 2015
*Ensayos acreditados bajo la norma ISO 17025:2017, Alcance LE-024, más información en el sitio web www.eca.or.cr
**Ensayos no acreditados

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: 2005.10.10
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

No. Reporte: AG-690-2022

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

Análisis	Unidades	Muestra Nº 02	Muestra Nº 03	Muestra Nº 04	Muestra Nº 05	Límite máximo admisible[1]
*Cloro residual libre[a]	mg/l	0,330 ± 0,092	0,250 ± 0,060	0,300 ± 0,060	0,290 ± 0,060	0,3-0,6

Análisis	Unidades	Muestra Nº 06	Muestra Nº 07	Muestra Nº 09	Límite máximo admisible[1]
*pH (25 °C)[a]	-	-	-	7,500 ± 0,069	6,0-8,0
*Turbiedad	NTU	-	-	nd	5,0
*Conductividad	µS/cm	-	-	160 ± 17	-
*Color aparente	U-Pt-Co	-	-	nd	15
*Cloro residual libre[a]	mg/l	0,300 ± 0,060	0,290 ± 0,060	0,380 ± 0,092	0,3-0,6
*Temperatura[a]	°C	-	-	25,10 ± 0,46	18-30
**Olor	-	-	-	Aceptable	Aceptable

d= detectable
nd= no detectable
"La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura k = 2 correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %".
[1] Decreto Nº 38924-S Reglamento para la Calidad del Agua Potable del 1° de setiembre del 2015
*Ensayos acreditados bajo la norma ISO 17025:2017, Alcance LE-024, más información en el sitio web www.eca.or.cr
**Ensayos no acreditados

Resultados de análisis microbiológicos de las muestras de agua[2]:

Análisis	Unidades	Muestra Nº 01	Muestra Nº 02	Muestra Nº 03	Muestra Nº 04	Muestra Nº 05	Muestra Nº 06	Incertidumbre Expandida ±
Coliformes fecales	NMP/100 ml	< 1,8	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	1,0
Escherichia coli	NMP/100 ml	< 1,8	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	< 1,1	1,0

Análisis	Unidades	Muestra Nº 07	Muestra Nº 08	Muestra Nº 09	Incertidumbre Expandida ±
Coliformes fecales	NMP/100 ml	< 1,1	< 1,1	< 1,1	1,0
Escherichia coli	NMP/100 ml	< 1,1	< 1,1	< 1,1	1,0

[2]Análisis realizados por el Laboratorio de Microbiología de Aguas, Universidad de Costa Rica, número de alcance del ECA LE-102, según consta en el informe de ensayo LMA-INF-232-22.

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: 2005.10.10
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

No. Reporte: AG-690-2022

[b]Descripción de las muestras:

Muestra N°01: Muestra de agua tomada en Naciente Patal, a las 12:53 horas.

Muestra N°02: Muestra de agua tomada en Sistema Patal, Tanque concreto (1), a las 13:11 horas.

Muestra N°03: Muestra de agua tomada en Inicio de red, Tanque concreto, casa de Jorge Guzmán, a las 13:30 horas.

Muestra N°04: Muestra de agua tomada en Mitad de red, Tanque concreto, casa de María Soto Gonzáles, a las 13:37 horas.

Muestra N°05: Muestra de agua tomada en Sistema Patal, Tanque Radio (2), a las 13:44 horas.

Muestra N°06: Muestra de agua tomada en Inicio de red, Tanque Radio, Autos USA2 Grecia, a las 13:57 horas.

Muestra N°07: Muestra de agua tomada en Mitad de red, Tanque Radio, casa de Evelyn Porras, a las 14:05 horas.

Muestra N°08: Muestra de agua tomada en Final de red, Tanque Radio, Escuela José Manuel Peralta, a las 14:13 horas.

Muestra N°09: Muestra de agua tomada en Final de red, Tanque de concreto, Restaurante El Gusto, a las 14:23 horas.

En la descripción de la muestra la información como las horas y las coordenadas geográficas son tomadas por el Laboratorio de Análisis Ambiental.

Métodos de Análisis Ejecutados:

Analito	Método	Referencia	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Fecha de análisis
pH (25 °C)	PMA-010	SM 4500-H+ B	-	Ámbito: (0 a 14) unidades de pH	-
Turbiedad	PMA-016	SM 2130 B	-	(1 a 1000) NTU	17/06/2022
Cloro residual	PMA-075	SM 4500-Cl G	0,04 mg/l	0,08 mg/l	-
Conductividad	PMA-011	SM 2510 B	-	(20 a 1413) µS/cm	20/06/2022
Color Aparente	PMA-009	SM 2120 C	1,51 U-Pt-Co	2,09 U-Pt-Co	17/06/2022
Olor	PMA-008	SM 2150 B	-	-	17/06/2022
Temperatura	PMA-018	SM 2550	-	(15-50) °C	-
Dureza total	PMA-002	SM 2340 C	NA	1 mg/l	27/06/2022
Fluoruro	PMA-007	SM 4110 B	0,05 mg/l	0,07 mg/l	17/06/2022
Cloruro	PMA-007	SM 4110 B	0,57 mg/l	0,73 mg/l	17/06/2022
Sulfato	PMA-007	SM 2120 B	0,25 mg/l	0,49 mg/l	17/06/2022
Nitrato	PMA-007	SM 4110 B	0,48 mg/l	0,92 mg/l	17/06/2022
Nitrito	PMA-012	SM 4500 NO_2-B	3,6 µg/l	10,3 µg/l	17/06/2022
Amonio	PMA-030	SM 4500-NH_3 F	0,1 µg/l	14,3 µg/l	20/06/2022
Aluminio	PMA-091	SM 3125 B	1,60 µg/l	2 µg/l	07/09/2022
Mercurio	PMA-091	SM 3125 B	0,26 µg/l	0,48 µg/l	07/09/2022
Calcio	PMA-091	SM 3125 B	0,31 mg/l	0,48 mg/l	07/09/2022
Magnesio	PMA-091	SM 3125 B	0,14 mg/l	0,24 mg/l	07/09/2022
Sodio	PMA-091	SM 3125 B	0,48 mg/l	0,81 mg/l	07/09/2022
Potasio	PMA-091	SM 3125 B	0,47 mg/l	0,55 mg/l	07/09/2022
Hierro	PMA-091	SM 3125 B	3,00 µg/l	3,40 µg/l	07/09/2022
Manganeso	PMA-091	SM 3125 B	0,24 µg/l	0,69 µg/l	07/09/2022
Zinc	PMA-091	SM 3125 B	0,27 µg/l	0,44 µg/l	07/09/2022

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: 2005.10.10
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

No. Reporte: AG-690-2022

Analito	Método	Referencia	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Fecha de análisis
Cobre	PMA-091	SM 3125 B	0,48 µg/l	0,60 µg/l	07/09/2022
Plomo	PMA-091	SM 3125 B	0,47 µg/l	0,66 µg/l	07/09/2022
Arsénico	PMA-091	SM 3125 B	0,50 µg/l	0,58 µg/l	07/09/2022
Cadmio	PMA-091	SM 3125 B	0,53 µg/l	0,58 µg/l	07/09/2022
Cromo	PMA-091	SM 3125 B	0,40 µg/l	0,56 µg/l	07/09/2022
Antimonio	PMA-091	SM 3125 B	0,50 µg/l	0,52 µg/l	07/09/2022
Selenio	PMA-091	SM 3125 B	0,12 µg/l	0,52 µg/l	07/09/2022
Níquel	PMA-091	SM 3125 B	0,49 µg/l	0,53 µg/l	07/09/2022

REFRENDO COLEGIO DE QUÍMICOS DE COSTA RICA

El Colegio de Químicos de Costa Rica hace constar que Víctor Hugo Beita Guerrero
es miembro activo de este Colegio bajo el N.I.: 2735

Firmado digitalmente por: LOYDA RUTH ARIAS RODRIGUEZ (FIRMA)
Fecha y hora: 18.10.2022 11:43:26

Firma funcionario Colegio Químicos

VICTOR HUGO BEITA GUERRERO (FIRMA)

Firmado digitalmente por VICTOR HUGO BEITA GUERRERO (FIRMA)
Fecha: 2022.10.17 11:49:43 -06'00'

Msc. Víctor Hugo Beita Guerrero
Químico NI 2735
Director General

---------- Última Línea del Reporte de Resultados AG-690-2022----------