

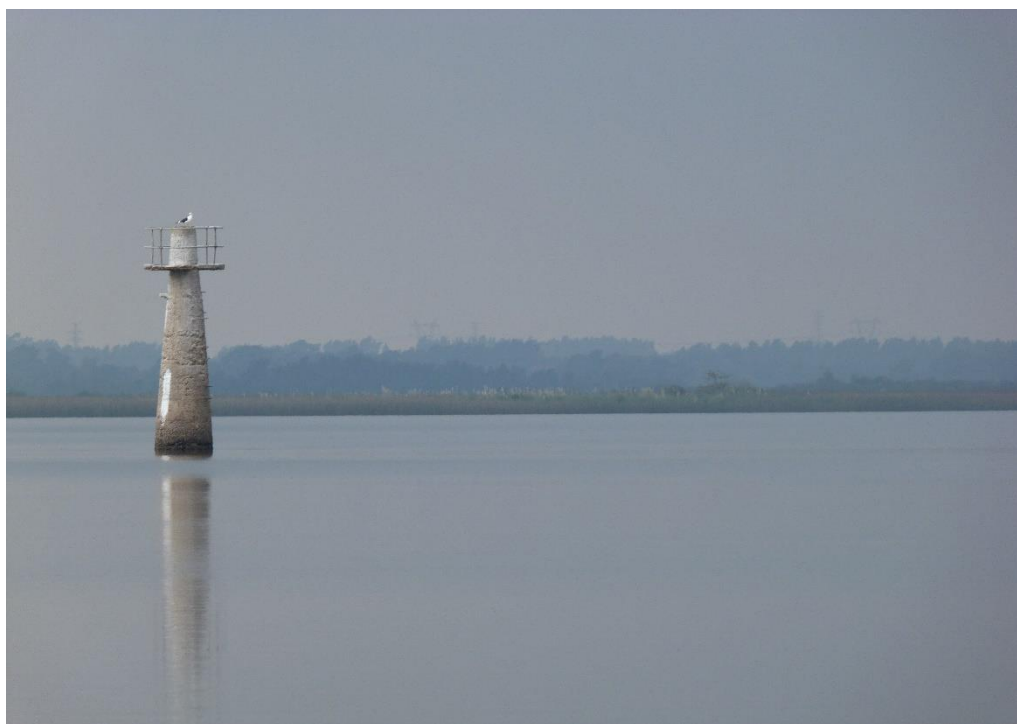


Ministerio
de Ambiente

Plan de monitoreo del río Santa Lucía

Informe de actividades y presentación de resultados.

Año 2021



DIRECCIÓN NACIONAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
División Calidad Ambiental
Departamento Seguimiento de Componentes del Ambiente

Diciembre 2022



**Ministerio
de Ambiente**

Plan de monitoreo del Río Santa Lucía

Área de Información Planificación y Calidad Ambiental

Gerente: Marisol Mallo

División Calidad Ambiental – DCA

Director: Luis Reolón

Dpto. Seguimiento de Componentes del Ambiente

Jefe de Dpto.: Magdalena Hill

Redacción del Informe y Análisis de la Información

Guillermo Cervetto

Responsable del Programa de Monitoreo

Mario Acosta

Técnicos participantes

Mario Acosta

Facundo Lepillanca

Carolina Ferrer

Javier Martinez

Natalie Corrales

Análisis de Laboratorio: División Laboratorio Ambiental

DINACEA

Jefa Laboratorio: Natalia Barboza

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo del informe.....	1
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	2
2.1. Diseño del programa de monitoreo	2
2.2. Área de estudio	3
2.3. Muestreo	4
2.4. Variables monitoreadas.....	5
2.5. Índices de Calidad de Agua	8
2.6. Análisis de datos.....	9
3. RESULTADOS.....	10
3.1. Río Santa Lucía	12
3.1.1. Caracterización físico-química	13
3.1.1.1. Temperatura	13
3.1.1.2. Conductividad	14
3.1.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	15
3.1.1.4. pH	16
3.1.1.5. Turbidez	17
3.1.1.6. Sólidos.....	18
3.1.1.6.1. Sólidos suspendidos totales (SST)	18
3.1.1.6.2. Sólidos totales (ST)	19
3.1.1.7. AOX.....	20
3.1.1.8. DBO ₅	21
3.1.1.9. Aceites y Grasas	22
3.1.1.10. CrVI	22
3.1.1.11. Color.....	23
3.1.2. Nutrientes	24
3.1.2.1. Nitrogenados	24
3.1.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	24
3.1.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	25
3.1.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	26
3.1.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	27
3.1.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	28
3.1.2.2. Fosforados	30
3.1.2.2.1. Fosforo reactivo (PO ₄ ⁼).....	30
3.1.2.2.2. Fosforo total (PT)	31
3.1.3. Variables biológicas.....	33
3.1.3.1. Coliformes termotolerantes	33
3.1.4. Síntesis del río Santa Lucía.....	34

3.2. Río Santa Lucía Chico	35
3.2.1. Caracterización físico-química	36
3.2.1.1. Temperatura	36
3.2.1.2. Conductividad	37
3.2.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	38
3.2.1.4. pH	39
3.2.1.5. Turbidez	40
3.2.1.6. Sólidos	41
3.2.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)	41
3.2.1.6.2. Sólidos totales (ST)	42
3.2.1.7. AOX	43
3.2.1.8. DBO ₅	44
3.2.1.9. Color	45
3.2.2. Nutrientes	46
3.2.2.1. Nitrogenados	46
3.2.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	46
3.2.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	47
3.2.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	48
3.2.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	49
3.2.2.1.5. Nitrógeno total (Nt)	50
3.2.2.2. Fosforados	52
3.2.2.2.1. Fosforo reactivo (PO ₄ ⁼)	52
3.2.2.2.2. Fosforo total (PT)	53
3.2.3. Variables biológicas	55
3.2.3.1. Clorofila <i>a</i>	55
3.2.3.2. Feofitina <i>a</i>	56
3.2.3.3. Coliformes termotolerantes	57
3.2.4. Síntesis del río Santa Lucía Chico	58
3.2.5. Embalse Paso Severino	59
3.2.5.1. Caracterización físico química	60
3.2.5.1.1. Temperatura	60
3.2.5.1.2. Conductividad	61
3.2.5.1.3. Oxígeno disuelto	62
3.2.5.1.4. pH	63
3.2.5.1.5. Turbidez	64
3.2.5.1.6. Sólidos	65
3.2.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)	65
3.2.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)	66
3.2.5.1.7. AOX	67
3.2.5.1.8. DBO ₅	68
3.2.5.2. Nutrientes	69

3.2.5.2.1. Nitrogenados	69
3.2.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)	69
3.2.5.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)	70
3.2.5.2.1.4. Amonio libre (NH_3)	72
3.2.5.2.1.5. Nitrógeno total (Nt)	73
3.2.5.2.2. Fosforados	75
3.2.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv}).....	75
3.2.5.2.2.2. Fósforo total (PT)	76
3.2.5.3. Variables biológicas.....	78
3.2.5.3.1. Clorofila α	78
3.2.5.3.2. Feofitina a	79
3.2.5.4. Síntesis del embalse de Paso Severino.	80
3.3. Río San José.....	81
3.3.1. Caracterización físico-química	82
3.3.1.1. Temperatura	82
3.3.1.2. Conductividad	83
3.3.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	84
3.3.1.4. pH	85
3.3.1.5. Turbidez	86
3.3.1.6. Sólidos.....	87
3.3.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	87
3.3.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	88
3.3.1.7. AOX.....	89
3.3.1.8. DBO_5	90
3.3.1.9. Aceites y Grasas (A&G).....	91
3.3.1.10. Cr VI	91
3.3.1.11. Color.....	92
3.3.2. Nutrientes	93
3.3.2.1. Nitrogenados	93
3.3.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)	93
3.3.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)	94
3.3.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)	95
3.3.2.1.4. Amonio libre (NH_3).....	96
3.3.2.1.5. Nitrógeno total (Nt)	97
3.3.2.2. Fosforados	99
3.3.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv}).....	99
3.3.2.2.2. Fósforo total (PT)	100
3.3.3. Variables biológicas.....	102
3.3.3.1. Coliformes termotolerantes	102
3.3.4. Síntesis de la cuenca del río San José.....	103
3.4. Arroyo Canelón Chico	104

3.4.1. Caracterización físico-química	105
3.4.1.1. Temperatura	105
3.4.1.2. Conductividad	106
3.4.1.3. Oxígeno disuelto	107
3.4.1.4. pH	108
3.4.1.5. Turbidez	109
3.4.1.6. Sólidos.....	110
3.4.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	110
3.4.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	111
3.4.1.7. DBO ₅	112
3.4.2. Nutrientes	113
3.4.2.1. Nitrogenados	113
3.4.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	113
3.4.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	114
3.4.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	115
3.4.2.1.4. Amonio libre (NH ₃).....	116
3.4.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	117
3.4.2.2. Fosforados	119
3.4.2.2.1. Fósforo reactivo (PO ₄ ⁼)	119
3.4.2.2.2. Fósforo total (PT)	120
3.4.3. Variables biológicas.....	122
3.4.3.1. Coliformes termotolerantes	122
3.4.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Chico.....	123
3.5. Arroyo Canelón Grande	124
3.5.1. Caracterización físico-química	125
3.5.1.1. Temperatura	125
3.5.1.2. Conductividad	126
3.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	127
3.5.1.4. pH	128
3.5.1.5. Turbidez	129
3.5.1.6. Sólidos.....	130
3.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	130
3.5.1.6.2. Sólidos totales.....	131
3.5.1.7. AOX.....	132
3.5.1.8. DBO ₅	133
3.5.1.9. Color	134
3.5.2. Nutrientes	135
3.5.2.1. Nitrogenados	135
3.5.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	135
3.5.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	136
3.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	137

3.5.2.1.4. Amonio libre (NH_3).....	138
3.5.2.1.5. Nitrógeno total	139
3.5.2.2. Fosforados	141
3.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv}).....	141
3.5.2.2.2. Fósforo total (PT)	142
3.5.3. Variables biológicas.....	144
3.5.3.1. Clorofila α	144
3.5.3.2. Feofitina α	145
3.5.3.3. Coliformes termotolerantes	146
3.5.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Grande.....	147
3.5.5. Embalse del Canelón Grande	148
3.5.5.1. Caracterización físico-química	149
3.5.5.1.1. Temperatura	149
3.5.5.1.2. Conductividad	150
3.5.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD).....	151
3.5.5.1.4. pH	152
3.5.5.1.5. Turbidez	153
3.5.5.1.6. Sólidos	154
3.5.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)	154
3.5.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)	155
3.5.5.1.7. DBO_5	156
3.5.5.2. Nutrientes	157
3.5.5.2.1. Nitrogenados	157
3.5.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)	157
3.5.5.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)	158
3.5.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+).....	159
3.5.5.2.1.4. Amonio libre (NH_3).....	160
3.5.5.2.1.5. Nitrógeno total (Nt)	161
3.5.5.2.2. Fosforados	163
3.5.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv}).....	163
3.5.5.2.2.2. Fósforo total (Pt).....	164
3.5.5.3. Variables biológicas.....	166
3.5.5.3.1. Clorofila α	166
3.5.5.3.2. Feofitina α	167
3.5.5.3.3. Coliformes termotolerantes	168
3.5.5.4. Síntesis del embalse de Canelón Grande	169
3.6. Arroyo de la Virgen	170
3.6.1. Caracterización físico-química	171
3.6.1.1. Temperatura	171
3.6.1.2. Conductividad	172
3.6.1.3. Oxígeno disuelto (OD).....	173

3.6.1.4. pH	174
3.6.1.5. Turbidez	175
3.6.1.6. Sólidos.....	176
3.6.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	176
3.6.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	177
3.6.1.7. Color	178
3.6.1.8. AOX.....	179
3.6.1.9. DBO ₅	180
3.6.1.10. Metales pesados	181
3.6.1.10.1. Hg	181
3.6.1.10.2. CrVI	182
3.6.2. Nutrientes	183
3.6.2.1. Nutrientes nitrogenados	183
3.6.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	183
3.6.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	184
3.6.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	185
3.6.2.1.4. Amonio libre (NH ₃).....	186
3.6.2.1.5. Nitrógeno total (Nt)	187
3.6.2.2. Nutrientes fosforados	189
3.6.2.2.1. Fósforo reactivo (PO ₄ ⁼)	189
3.6.2.2.2. Fósforo total (PT)	190
3.6.3. Variables biológicas.....	192
3.6.3.1. Coliformes termotolerantes	192
3.6.4. Síntesis del arroyo de la Virgen.	193
3.7. Plaguicidas.....	194
3.8 Síntesis de comparación con estándares de calidad.....	199
3.9. Índices de calidad de agua	200
3.9.1. Aplicación del IET	201
3.9.2. Aplicación del IQA	205
4. SÍNTESIS	209
5. BIBLIOGRAFÍA.....	210

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. In-1. Zonas A (verde) y B (naranja) definidas para la gestión de la cuenca del sistema Río Santa Lucía	2
Fig. In-2. Cuenca del Río Santa Lucía diferenciando en las subcuencas estudiadas y ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua	3
Fig. SL-1. Río Santa Lucía y ubicación de las estaciones de muestreo.	12
Figs. SL-2 a SL-39. Graficos de las diferentes variables muestreadas en el río Santa Lucía en 2021	13
Fig. SLC-1. Río Santa Lucía Chico y ubicación de las estaciones fluviales de muestreo.	35
Figs. SLC-2 a SLC-41. Graficos de las diferentes variables muestreadas en el río Santa Lucía Chico en 2021.....	36
Fig. PS-1. Embalse Paso Severino y ubicación de las estaciones de muestreo.	59
Figs. PS-2 a PS-39. Graficos de las diferentes variables muestreadas en el Embalse de Paso Severino en 2021.....	60
Fig. SJ-1. Subcuenca del río San José y estaciones de muestreo.....	81
Fig. SJ-2 a SJ-39. Graficos de las diferentes variables muestreadas en el río San José en 2021..	82
Fig. CC-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Chico y estaciones de muestreo.....	104
Fig. CC-2 a CC-35. Graficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. Canelón Chico en 2021.....	105
Fig. CG-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Grande y estaciones de muestreo.	124
Fig. CG-2 a CG-43. Graficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. Canelón Grande en 2021.....	125
Fig. ECG-1. Embalse del Canelón Grande y estaciones de muestreo.	148
Fig. ECG-2 a ECG-36. Graficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. Canelón Grande en 2021.....	149
Fig. AV-1. Arroyo de la Virgen y su estación de monitoreo.	170
Fig. AV-2 a AV-23. Arroyo de la Virgen y su estación de monitoreo.	171
Fig. IC-1. Promedio anual del cálculo del IET en cada estación muestreada durante 2021..	202
Fig. IC-2. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Estado Trófico (IET) durante 2021.	203
Fig. IC-3 Evolución anual de IET en las diferentes estaciones monitoreadas en la cuenca del río Santa Lucía.....	204
Fig. IC-4. Promedio anual del cálculo del IQA en cada estación muestreada durante 2021.....	206
Fig. IC-5. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Calidad de Agua (IQA).	207
Fig. IC-6. Evolución anual de IQA en las diferentes estaciones monitoreadas en la cuenca del río Santa Lucía.....	208

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla In-I. Niveles de Monitoreo de acuerdo con el objetivo del programa de vigilancia.3	
Tabla In-II. Nomenclatura y distribución de las estaciones de muestreo en la cuenca del río Santa Lucía de acuerdo a la subcuenca, ubicación y Nivel de monitoreo.	4
Tabla In-III. Variables analizadas en el monitoreo de la cuenca del río Santa Lucía.	6
Tabla In-IV. Plaguicidas analizados en el monitoreo de la cuenca del río Santa Lucía en 2021.....	7
Tabla In-V. Valoración del estado trófico de ríos a partir del IET.....	8
Tabla In-VI. Parámetros de calidad de agua del IQA y peso respectivo.	9
Tabla In-VII. Escala cromática asociada a las categorías de calidad del agua del IQA.	9
Tabla In-VIII. Cálculos utilizados para representar los valores numéricos de los resultados yuxtapuestos a los límites de la técnica.	9
Tabla SL-I a SL-XIX. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el río Santa Lucía durante el año 2021.	13
Tabla SLC-I a SLC-XX. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el río Santa Lucía Chico durante el año 2021.....	36
Tabla PS-I a PS-XVIII. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Embalse de Paso Severino durante el año 2021.....	60
Tabla SJ-I a SJ-XXX. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el río San José durante el año 2021.	82
Tabla CC-I a CC-XVI. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. Canelón Chico durante el año 2021.	105
Tabla CG-I a CG-XXI. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. Canelón Grande durante el año 2021.	125
Tabla ECG-I a ECG-XVIII. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Embalse del Canelón Grande durante el año 2021.	149
Tabla AV-I a AV-XX. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. de la Virgen durante el año 2021.	171
Tabla PLA-I. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.....	196
Tabla PLA-II. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.	196
Tabla PLA-III. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.	197
Tabla PLA-IV. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.	197
Tabla PLA-V. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.....	198
Tabla PLA-VI. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.	198
Tabla PLA-VII. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.	199

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento e incumplimiento de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca del río Santa Lucía durante 2021.	212
Anexo 2. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento e incumplimiento de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca del río Santa Lucía Chico durante 2021.	213
Anexo 3. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento e incumplimiento de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca del río San José y el Ao. de la Virgen durante 2021.....	214
Anexo 4. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento e incumplimiento de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca de los arroyos Canelón Chico y Canelón Grande, y del embalse de Canelón Grande durante 2021	215
Anexo 5. Registros de variables hidrológicas medidas <i>in situ</i> en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021.....	216
Anexo 6. Nutrientes y sólidos muestreados en cada fecha de monitoreo en 2021.	218
Anexo 7. Variables biológicas (Clo <i>a</i> , Feo <i>a</i> , ColiTrm, Ecoli), Color, AOX, Aceites y Grasas, DBO5 y metales pesados (Hg y CrVI) muestreados en cada fecha de monitores durante 2021.....	220
Anexo 8. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 1).	222
Anexo 9. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 2).	224
Anexo 10. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 3).	226
Anexo 11. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 4).	228
Anexo 12. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 5).	230
Anexo 13. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 6).	232
Anexo 14. Desglose de las diferentes fracciones del Nt (arriba) y el Pt (abajo) de la cuenca del río Santa Lucía en las diferentes campañas del año 2021.	234
Anexo 15. Evolución mensual y distribución anual del Índice de Estado Trófico (IET) en las 24 estaciones monitoreadas de la cuenca del río Santa Lucía durante 2021.	235
Anexo 16. Evolución mensual y distribución anual del Índice Calidad de Agua (IQA en las 24 estaciones monitoreadas de la cuenca del río Santa Lucía durante 2021.	236

1. INTRODUCCIÓN

El sistema “cuenca del Río Santa Lucía” es un ambiente complejo integrado –entre otras- por las subcuencas de los ríos Santa Lucía, Santa Lucía Chico y San José. Constituyen uno de los sistemas fluviales más importantes del país por sus características ecológicas, su ubicación y su función. Entre otras características, es la fuente de agua potable para casi la mitad de la población del país, incluyendo al área metropolitana de Montevideo y ciudades próximas, además de ser una fuente de agua de riego para la región, la cual despliega una actividad agroindustrial intensa.

El sistema del Río Santa Lucía se ve afectado por una serie de factores que constituyen “entradas” que impactan al sistema y determinan procesos de transformación que ocurren tanto en el territorio como en los cursos de agua. Las “salidas” constituyen los efectos visibles resultantes del proceso anterior y que, a su vez, también mantienen el ciclo que determina las características de la cuenca del río Santa Lucía (JICA, 2007)

Debido a la importancia de este sistema, el MVOTMA (hoy, Ministerio de Ambiente) ha realizado esfuerzos por determinar el estado ambiental de la cuenca hidrográfica, evaluando los impactos a los que está sometida y tratando de estimar las respuestas que el sistema puede dar en diferentes escenarios. La complejidad de este sistema, asociado a las variaciones propias del ambiente (clima anual, ciclos climáticos, cambios en los sistemas productivos), hace que la evaluación de la calidad del agua, así como la estimación de las respuestas a diferentes impactos, constituya un trabajo de largo plazo y de múltiples instituciones.

Desde 2004 y hasta 2010, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) colaboró con DINAMA (hoy DINACEA) mediante el desarrollo de dos grandes programas de evaluación integral de la cuenca del Río Santa Lucía (RSL). En el primero de ellos (JICA-DINAMA 2004-2007) se realizó el diagnóstico de las condiciones logísticas, administrativas y técnicas para el desarrollo de un programa de monitoreo, además de realizar una primera evaluación de la calidad del agua mediante el estudio de los principales ríos de la cuenca. En base a los resultados primarios alcanzados, surgió el segundo programa (2008-2011), que mostró resultados muy importantes referidos a los aportes puntuales y difusos de contaminantes de diferente tipo que afectan la calidad del agua del sistema RSL. De este programa surgió en 2011 un nuevo diseño de monitoreo (o rediseño) que se lleva adelante desde entonces y que se ha mantenido hasta la fecha, lo que permite evaluar en el largo plazo cuál es la calidad del agua en la cuenca.

A partir de junio de 2013 el MVOTMA puso en práctica -en la cuenca hidrográfica del Río Santa Lucía- un “Plan de acción para la protección de la calidad ambiental y la disponibilidad de las fuentes de agua potable”. Dicho Plan define dos zonas en la cuenca (Fig. In-1) que ordenan las prioridades para su gestión, a efectos de adoptar las medidas tendientes a alcanzar los objetivos de calidad de aguas.

1.1 Objetivo del informe

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del agua del río Santa Lucía y sus principales afluentes, a partir de los datos recabados en el 2021 en el marco del programa de monitoreo de calidad de agua de la División Calidad Ambiental de la DINACEA (ex DINAMA). La información fue organizada por subcuencas de orden 2.

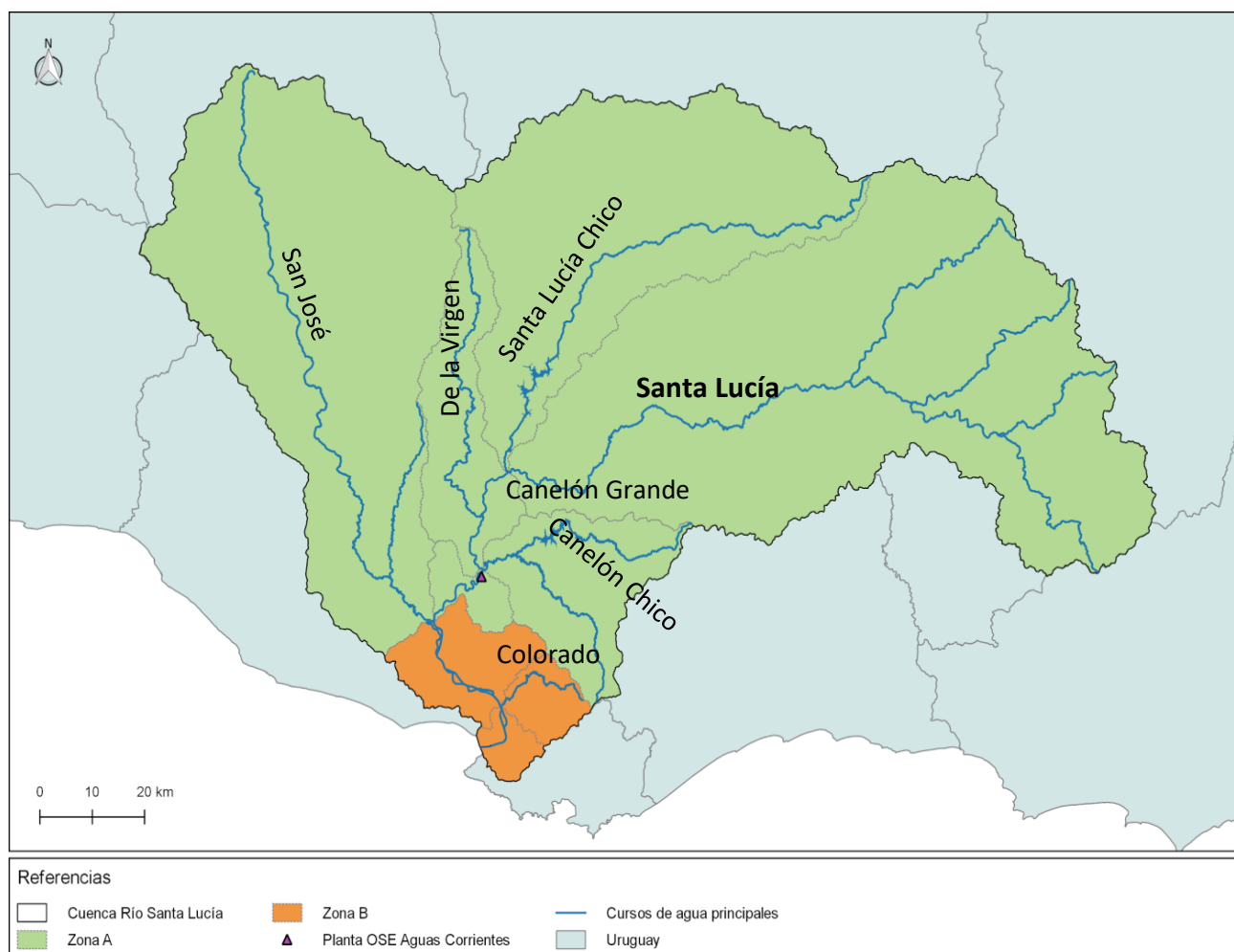


Fig. In-1. Zonas A (verde) y B (naranja) definidas para la gestión de la cuenca del sistema Río Santa Lucía
ZONA (A): Objetivo de uso preponderante “Fuente de Agua Potable”.
ZONA (B): Objetivo de uso preponderante “Conservación de la flora y fauna hídrica”.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. Diseño del programa de monitoreo

El programa de monitoreo actual surge en 2011 como mejora del primer programa de monitoreo realizado en la cuenca entre los años 2004 y 2010. El mismo se basa en las siguientes premisas de trabajo:

- Considerar como base de la información lo aprendido en los períodos previos de la Cooperación JICA-DINAMA.
- Dar continuidad a los datos obtenidos desde el programa inicial.
- Estructurar el nuevo programa en base a subcuencas hidrográficas.
- Profundizar la cooperación interinstitucional (i.e. con las Intendencias Departamentales).
- Estructurar el monitoreo en Niveles de acuerdo al objetivo de estudio.

Los niveles a los que refiere el rediseño, tienen relación con el tipo de información que se pretende obtener de los diferentes tipos de estaciones. En la Tabla In-I se detallan los niveles de monitoreo que se vienen ejecutando y los objetivos principales de cada uno.

Tabla In-I. Niveles de Monitoreo de acuerdo con el objetivo del programa de vigilancia (JICA-DINAMA 2010, N°4).

Nivel 1	Estaciones ubicadas en los cauces principales, para determinar la calidad de los ríos principales.
Nivel 2	Estaciones ubicadas dentro o a la salida de subcuencas que se sabe reciben altas cargas hidráulicas o contaminantes.
Nivel 3	Estaciones ubicadas en los embalses Canelón Grande y Paso Severino.
Nivel 4	Estaciones ubicadas aguas arriba y abajo de los puntos de interés relativos a la contaminación.

2.2. Área de estudio

La cuenca del Río Santa Lucía tiene una extensión de 13310 km² y es la tercera en importancia territorial del país. Está formada por los valles correspondientes a los ríos San José al Oeste, Santa Lucía Chico en el centro, Santa Lucía desde el Este y subcuencas menores correspondientes a los Arroyos Canelones (Grande y Chico), Colorado y de la Virgen.

De acuerdo con la organización del Programa de Monitoreo en niveles de muestreo, las estaciones fueron situadas en puntos estratégicos de las diferentes subcuencas (Fig. In-2).

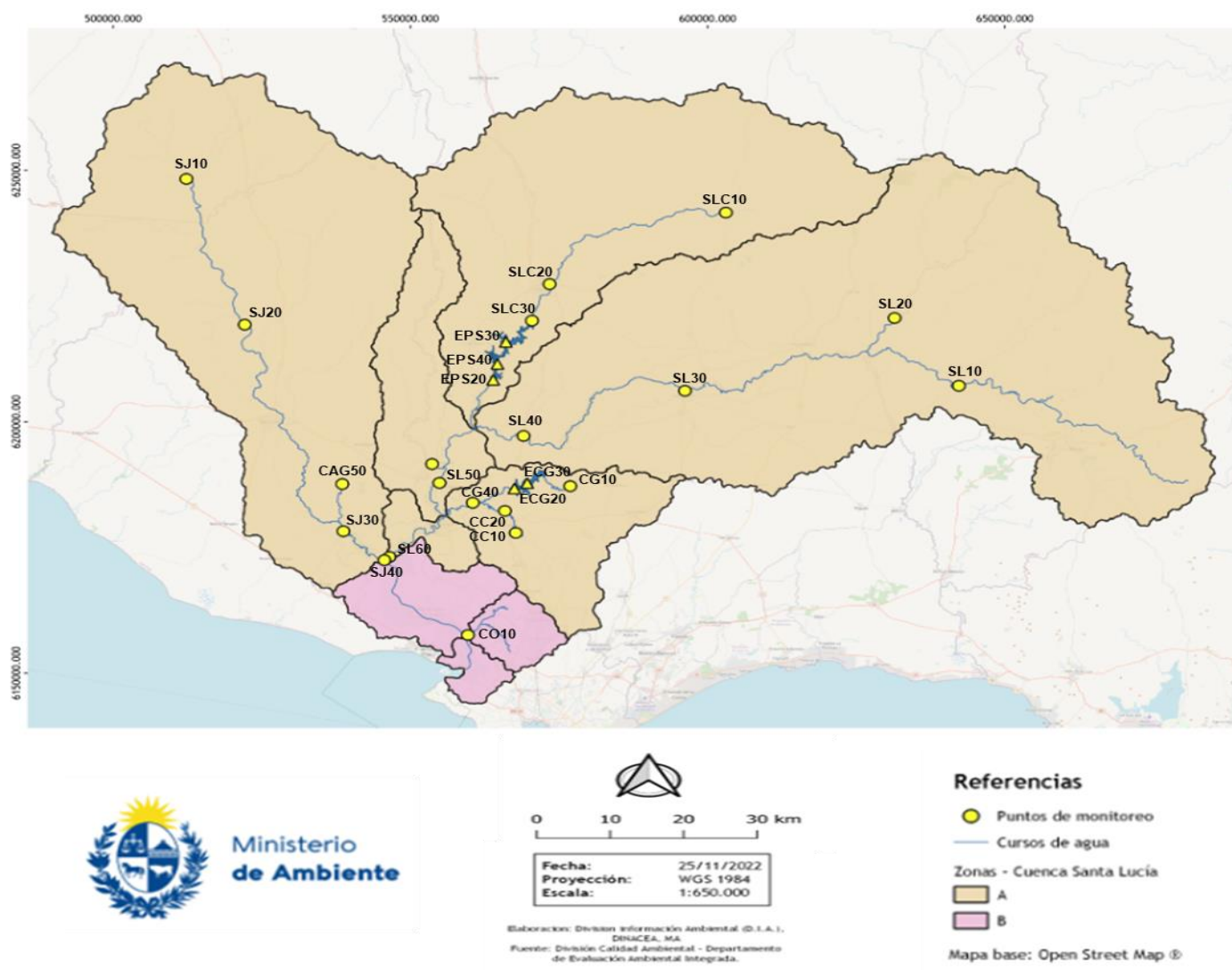


Fig. In-2. Cuenca del Río Santa Lucía diferenciando en las subcuencas estudiadas y ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua

2.3. Muestreo

Sitios de muestreo

En cada subcuenca se definieron estaciones de monitoreo correspondientes al Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3, según las características de la misma y el objetivo de estudio. En total, se fijaron 25 estaciones, distribuidas en toda la cuenca, de las cuales 17 son de Nivel 1, 3 son de Nivel 2 y 5 son de Nivel 3 (Tabla In-II).

Tabla In-II. Nomenclatura y distribución de las estaciones de muestreo en la cuenca del río Santa Lucía de acuerdo a la subcuenca, ubicación y Nivel de monitoreo.

SUBCUENCA	ESTACIÓN	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
Santa Lucía	SL10	-34.266.969	-55.454.623
	SL20	-34.146.820	-55.574.159
	SL30	-34.281.214	-55.954.939
	SL40	-34.364.333	-56.249.056
	SL50	-34.449.417	-56.402.222
	SL60	-34.582.607	-56.493.001
Santa Lucía Chico	SLC10	-33.960.907	-55.884.337
	SLC20	-34.091.667	-56.203.968
	SLC30	-34.157.475	-56.235.501
(Embalse Paso Severino)	EPS20	-34.264.086	-56.305.456
	EPS30	-34.195.806	-56.282.639
	EPS40	-34.235.581	-56.297.925
San José	SJ10	-33.905.497	-56.866.533
	SJ20	-34.166.814	-56.759.683
	SJ30	-34.536.846	-56.577.726
	SJ40	-34.588.411	-56.502.325
	CAG50	-34.452.158	-56.580.195
Ao. Canelón Chico	CC10	-34.538.192	-56.261.687
	CC20	-34.538.192	-56.281.941
Ao. Canelón Grande	CG10	-34.453.828	-56.162.772
	CG40	-34.484.736	-56.341.016
(Embalse Canelón Grande)	ECG20	-34.458.717	-56.264.986
	ECG30	-34.448.867	-56.241.606
Ao. Colorado	CO10	-34.721.983	-56.348.000
Ao. de la Virgen	VI50	-34.415.567	-56.416.061

Frecuencia de muestreo

El monitoreo está diseñado para realizarse con una frecuencia bimestral, a fin de obtener seis datos al año. Durante el año 2021 se efectuaron sólo 4 muestreos de los 6 previstos (julio, agosto, octubre y diciembre), realizándose los mismos sin contratiempos. A pesar de esto, durante el ciclo 2021 hubo 3 estaciones que no fueron muestreadas en ninguna ocasión: SL60, SJ40 y CO10. De la misma forma, las estaciones del embalse de Paso Severino (EPS20, 30 y 40)

sólo fueron muestreadas en la campaña de octubre y las del embalse del Canelón Grande (ECG20 y 30) sólo en las campañas de agosto y diciembre.

Logística de muestreo

La planificación y realización de los muestreos está a cargo del Departamento Seguimiento de Componentes del Ambiente (DSCA), el cual coordina con el Laboratorio Ambiental de la DINAMA y con las Intendencias Departamentales (Direcciones de Higiene o Gestión Ambiental según corresponda) de los Departamentos de la cuenca hidrográfica: Canelones, Florida, Lavalleja y San José. Cada campaña tiene una duración de cuatro días.

2.4. Variables monitoreadas

Durante 2021 fue analizado un total de 109 parámetros, de los cuales 84 corresponden a principios activos de plaguicidas (Tablas In-III e In-IV). De las 25 variables restantes, la mayor parte fueron definidas en el proyecto DINAMA-JICA, en el que participaron instituciones nacionales y departamentales y, con el correr del tiempo, se han añadido algunas que proporcionan información relevante para los objetivos del monitoreo. Este proceso de actualización se realiza también en el análisis de plaguicidas. En julio 2013 la institución contaba con la capacidad de analizar 6 principios activos (Atrazina, Endosulfán (α , β y SO_4), Glifosato y AMPA), los cuales eran muestreados en las estaciones: EPS20 (Embalse Canelón Grande), SL50 y SL60 (río Santa Lucía), SJ40 y CAG50 (cuenca río San José), CG40 (Ao. Canelón Grande), y VI50 (Ao. De la Virgen, a partir de 2015). Desde la campaña de agosto del 2019 la capacidad de análisis de plaguicidas se amplió a 41 principios activos y en este ciclo se analizaron 84.

Para evaluar la calidad del agua, los resultados de este estudio fueron contrastados con los estándares fijados para Clase 3 en el Decreto 253/79 y modificativos, o los sugeridos en instancias posteriores (grupo GESTA Agua, (GESTA (2014)) y Mesa Técnica del Agua, (MTA (2017)). En el caso de los AOX, que no son contempladas en la normativa nacional, son contrastadas con el estándar utilizado en la República Federal Alemana (LAWA, 1988).

De los 25 parámetros hidrológicos analizados en la cuenca del río Santa Lucía, 6 se encuentran regulados en la legislación nacional, en el Decreto 253/79 y modif. Además, hay 5 parámetros incluidos en los valores sugeridos (aún no validados) en el borrador de Trabajo GESTA Agua (2008) (de los cuales 4 de ellos son ajustes de los valores fijados en el Decreto 253/79 y modif.) y 4 por la MTA (los 4 valores propuestos por la MTA son variables no contempladas en el Decreto 253/79 y modif.). Los valores reportados para el parámetro AOX fueron comparados con el valor establecido en la República Federal de Alemania, como valor de referencia, ya que no se cuenta con normativa nacional. Los valores reportados para la variable E. coli fueron comparados con el estándar fijado por la EPA para USA. Por lo tanto, en el presente informe el 64% de los parámetros analizados (exceptuando plaguicidas) pudieron ser contrastados con valores estándar sugeridos.

Tabla In-III. Variables analizadas en el monitoreo de la cuenca del río Santa Lucía. Nombre de la variable, abreviatura, unidad, estándar del Decreto 253/79 y modif., valor guía GESTA 2014, valor guía MTA (2017), otros valores guía. Los valores guía recuadrados en rojo (sugeridos por el grupo GESTA Agua) son también considerados en este reporte, por ser considerados más actualizados que el valor original del Decreto 253/79 y modif.

	Parámetro	Abreviatura	Unidad	Dec. 253/79	GESTA 2014	MTA	OTROS
Características fisicoquímicas	Temperatura	Tem	°C				
	Conductividad	Cond	µS/cm				
	Oxígeno disuelto	OD	mg/l	≥ 5			
	Porcentaje de Saturación de oxígeno	% OD	%				
	Potencial de hidrógeno	pH	--	6,5 - 8,5			
	Transparencia	Trans	cm				
	Turbiedad	Turb	NTU	≤ 50			
	Sólidos Totales	ST	mg/l				
	Sólidos Suspendidos Totales	SST	mg/l				
	Compuestos halogenados adsorbibles	AOX	µg/l				< 25*
	Demanda Biológica de Oxígeno	DBO ₅	mg/l	≤ 10	≤ 5		
	Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l				
	Aceites y Grasas	AyG	mg/l	No Detectable			
	Metales pesados	Cr VI	µg/l		≤ 1		
		Hg	µg/l	≤ 0,2	≤ 0,1		
Nutrientes	Nitratos	NO ₃	mg/l	≤ 10	≤ 5		
	Nitritos	NO ₂	mg/l		≤ 0,1		
	Nitrógeno amoniacal	NH ₄	mg/l			< 0,5	
	Amonio libre	NH ₃	µg/l	≤ 0,02			
	Nitrógeno Total	NT	mg/l			< 1	
	Fósforo reactivo soluble	PO ₄	µg/l			< 35	
	Fósforo Total	PT	µg/l	≤ 25	≤ 70		
Biológicas	Clorofila a	Clo a	µg/l			< 30	
	Feofitina a	Feo a	µg/l				
	Coliformes termotolerantes	ColiT	UFC/100ml	≤ 2000			
	E. coli	E. coli	UFC/100ml				375**

* República Federal de Alemania

** EPA USA

Tabla In-IV. Plaguicidas analizados en el monitoreo de la cuenca del río Santa Lucía en 2020. Nombre de la variable, abreviatura, unidad y estándares propuestos

	PLAGUICIDAS										
	Parámetro	Abreviatura	Unidad	Dec. 253/79	GESTA 2014		Parámetro	Abreviatura	Unidad	Dec. 253/79	GESTA 2014
	Acetamiprid	Acetamiprid	µg/l				Heptacloroepoxido	HptClEpx	µg/l		N.D.
	Ácido amino-metil-fosfónico	AMPA	µg/l				Hexaclorobenceno		µg/l		N.D.
	Alacloro	Alclr	µg/l		20		Imazalil µg/L	Imazalil µg/L	µg/l		
	Aldrin	Ald	µg/l		N.D.		Iprodione	Iprodione	µg/l		
	Alfa cipermetrina	α Cpr	µg/l				Isoxadifen_etil	Isoxadifen_etil	µg/l		
	Ametrina	Ametrina	µg/l				Kresoxim_metil	Kresoxim_metil	µg/l		
	AMPA	AMPA	µg/l				Lambda_Cialotrina	Lambda_Cialotrina	µg/l		
	Atrazina	Atr	µg/l		1,8		Lindano	Lnd	µg/l		0,01
	Atrazina desetil		µg/l				Linuron	Linuron	µg/l		
	Atrazina desisopropil		µg/l				Malaaxon	Malaaxon	µg/l		
	Azinfos_metil	Azinfos_metil	µg/l				Malathion	Mltn	µg/l		
	Azoxiestrobina	Aztbna	µg/l				Metaxil	Metaxil	µg/l		
	Bifentrina	Bifentrina	µg/l				Metidation	Metidation	µg/l		
	Captan	Captan	µg/l				MetilParation	MtlPrt	µg/l		
	Carbaril	Carbaril	µg/l				Metiocarb	Metiocarb	µg/l		
	Carbofurano	Carbofurano	µg/l				Metolacoloro	Metolacoloro	µg/l		
	Ciflutrina	Ciflutrina	µg/l				Metoxicloro	MtCl	µg/l		20
	Cihalofop_butil	Cihalofop_butil	µg/l				Metoxifenocida	Metoxifenocida	µg/l		
	Cipermetrina	Cipermetrina	µg/l				Metribuzina	Metribuzina	µg/l		
	Ciproconazol	Ciproconazol	µg/l				Mirex µg/L		µg/l		N.D.
	Clomazone	Clomazone	µg/l				o,p'DDD µg/L	opDDD	µg/l		
	Clorantniliprol	Clorantniliprol	µg/l				o,p'DDE µg/L	opDDE	µg/l		
	Clordano Cis	Clordano Cis	µg/l		N.D,		o,p'DDT µg/L	opDDT	µg/l		N.D.
	Clordano Trans	Clordano Trans	µg/l				p,p'DDD	ppDDD	µg/l		
	Clorpirifos Etil		µg/l		0,035		p,p'DDE	ppDDE	µg/l		
	Clorpirifos Metil		µg/l				p,p'DDT	ppDDT	µg/l		
	Clordano Cis	Clr_c	µg/l		N.D.		Permetrina	Permetrina	µg/l		4
	Clordano Trans	Clr_t	µg/l		N.D.		Picoxistobin	Picoxistobin	µg/l		
	Deltametrina	Deltametrina	µg/l		0,4		Piraclostrobin	Piraclostrobin	µg/l		
	Diazinon	Diazinon	µg/l				Pirimetanil	Pirimetanil	µg/l		
	Diazinon		µg/l				Pirimifos_Metil	Pirimifos_Metil	µg/l		
	Dieldrin	Dld	µg/l		N.D.		Procloraz	Procloraz	µg/l		
	Diuron		µg/l				Profenofos	Profenofos	µg/l		
	EndosulfanAlfa	Endoα	µg/l		Sumados 0,02		Propanil	Propanil	µg/l		20
	EndosulfanBeta	Endoβ	µg/l				Propiconazol	Propiconazol	µg/l		
	Endosulfansulfato	EndoSO ₄	µg/l				Protioconazole	Protioconazole	µg/l		
	Endrin	End	µg/l		N.D.		Pyrazosulfuron_etil	Pyrazosulfuron_etil	µg/l		
	Epoxiconazol	Epoxiconazol	µg/l				Simazina	Smzn	µg/l		10
	EtilParation	Et_Par	µg/l				Tebuconazol	Tebuconazol	µg/l		
	Etion	Etn	µg/l				Terbacil	Terbacil	µg/l		
	Fipronil	Fpn	µg/l				Tiametoxam	Tiametoxam	µg/l		
	Fluroxipir meptil		µg/l				Triciclazol	Triciclazol	µg/l		
	Glifosato	Glif	µg/l		65		Trifloxiestrobina		µg/l		
	Haloxifop_metil	Haloxifop_metil	µg/l				Triticonazol	Triticonazol	µg/l		
	Heptacloro	HptCl	µg/l		N.D.		Trifluralina	Trf	µg/l		

2.5. Índices de Calidad de Agua

Los Índices de Calidad de Agua son una herramienta que estandariza niveles de calidad en función de un conjunto de parámetros seleccionados como indicadores, lo que permite comparar el estado trófico de distintos cuerpos de agua (lénticos o lóticos) en diferentes lugares (nacional o internacionalmente). Además, pueden ser utilizados para determinar cambios en la calidad del agua entre distintos tramos de una red hidrográfica y entre el mismo tramo a través del tiempo.

El cálculo del Índice de Estado Trófico (IET) permite clasificar los cuerpos de agua según una escala de calidad definida en función de los siguientes parámetros: PT; transparencia o concentración de clorofila *a*. Por lo tanto, los clasifica según el enriquecimiento de nutrientes y su potencial efecto sobre el crecimiento excesivo de productores primarios (i.e. plantas acuáticas, algas y cianobacterias). Para los ríos uruguayos el fósforo total (PT) fue seleccionado como la variable más explicativa (Quintans, 2015). Este índice permite clasificar los cursos/tramos en 6 categorías de estado trófico (Tabla In-V).

Tabla In-V. Valoración del estado trófico de ríos a partir del IET.

Nivel trófico	Fósforo total (µg/l)	IET
Ultraoligotrófico	≤ 13	≤ 47
Oligotrófico	13 < PT ≤ 35	47 < IET ≤ 52
Mesotrófico	35 < PT ≤ 137	52 < IET ≤ 59
Eutrófico	137 < PT ≤ 296	59 < IET ≤ 63
Supereutrófico	296 < PT ≤ 640	63 < IET ≤ 67
Hipereutrófico	> 640	> 67

Para el cálculo del IET en cuerpos lóticos se utiliza la fórmula de Lamparelli (2004):

$$IET_{lot} = 10 \left(6 - \left((0.42 - 0.36(\ln(PT))) \div \ln(2) \right) \right) - 20$$

Para el caso de las estaciones de embalse se utiliza la fórmula:

$$IET_{emb} = 10 * (6 - ((-0.27637 * \ln.PT + 1.329766) / \ln 2))$$

El Índice de Calidad de Agua (IQA) fue adaptado por CETESB (Brasil), siendo una modificación del Water Quality Index (WQI) desarrollado por la NSF (EEUU). Las variables utilizadas para el cálculo del IQA son 8: pH, % saturación de oxígeno, DBO₅, turbidez, fósforo total, nitrógeno total, sólidos totales y coliformes termotolerantes. La fórmula utilizada por DINAMA (Quintans, 2015) para el cálculo de este índice es la siguiente:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Donde:

IQA: Índice de Calidad de Agua (valor entre 0 y 100)

qi: calidad de cada parámetro, número entre 0 y 100, obtenido de la curva media de variación de calidad, en función de su concentración.

Wi: Peso correspondiente a cada parámetro, número entre 0 y 1 atribuido en función de la importancia de cada parámetro en la conformación global de calidad (Tabla In-VI).






A los efectos del cálculo del IQA anual, el mismo se realiza con el promedio de los IQA puntuales.

Tabla In-VI. Parámetros de calidad de agua del IQA y peso respectivo.

Parámetro	Peso (W)
Oxígeno disuelto	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
pH	0,12
DBO ₅	0,1
Δ Temperatura	0,1
NT	0,1
PT	0,1
Turbidez	0,08
Sólidos totales	0,08

El IQA presenta la escala de calidad de agua con cinco categorías (Tabla In-VII).

Tabla In-VII. Escala cromática asociada a las categorías de calidad del agua del IQA.

Rangos de IQA utilizados	Valoración	Representación cromática
90-100	Excelente	
70-90	Buena	
50-70	Media	
25-50	Mala	
0-25	Muy Mala	

2.6. Análisis de datos

En el caso de algunas variables, buena parte de los resultados están comprendidos en el entorno de los límites de la técnica. Para facilitar el tratamiento de estos datos se toman por convención las analogías que se observan en la Tabla In-VIII.

Tabla In-VIII. Cálculos utilizados para representar los valores numéricos de los resultados yuxtapuestos a los límites de la técnica.

< LD	=	LD
< LC	=	LC/2
LD < X < LC	=	(LC+LD)/2

La concentración de amoníaco libre se obtuvo a través de la fórmula:

$$NH_3 = \frac{NH_4}{1 + 10^{-0.467 + \frac{2887.9}{TEMP + 273.15} - pH}}$$

El nitrógeno orgánico fue determinado a partir de la fórmula (Taylor *et al.*, 2005):

$$N_{org} = +Nt - NO_3 - NO_2 - NH_4$$

3. RESULTADOS

Para facilitar la interpretación de los datos obtenidos, al inicio de los resultados de cada subcuenca se presenta un esquema visual del curso de agua con sus correspondientes sitios de muestreo.

En este capítulo presentaremos los resultados correspondientes a la calidad del agua superficial obtenidos en el marco del *Plan de monitoreo del río Santa Lucía* durante el año 2021. Las campañas de muestreo de DINACEA se llevaron a cabo por personal técnico de la DCA, en 25 sitios ubicados en los principales cursos de agua de la cuenca.

Se dispone de datos provenientes de 4 muestreos de agua para la mayor parte de los puntos de muestreo en el período de estudio.

El análisis de los datos implica verificar la calidad del agua para el año 2021 y detectar cambios temporales para los parámetros analizados en los 25 sitios de monitoreo.

Los datos obtenidos se comparan con:

- i) Los estándares de calidad de agua.
- ii) Los datos registrados durante los monitoreos de años precedentes (Martínez et al, 2017; Hill et al, 2017; Acosta & Lepillanca, 2018, Cervetto, 2019, Cervetto, 2020).

Es de resaltar que, a consecuencia de alteraciones logísticas debidas –mayormente- a la pandemia, en este período de estudio no se tuvo acceso a parte de la información regular del monitoreo. Se resaltan los siguientes casos:

- SL60: La estación SL60 no fue muestreada en ninguna de las campañas.
- SJ40: La estación SJ40 no fue muestreada en ninguna de las campañas.
- Paso Severino: Las estaciones del embalse de Paso Severino (EPS20, 30 y 40) sólo fueron muestreados en la campaña de octubre.
- Embalse Canelón Grande: Las estaciones del embalse del Canelón Grande (ECG20 y 30) sólo fueron muestreadas en dos campañas (agosto y diciembre).
- CO10: La estación del Ao. Colorado no fue muestreada en ninguna de las campañas.
- SL40: La estación SL40 no fue muestreada en la campaña de agosto.

Comparación con estándares de calidad de agua

Los estándares de calidad de agua que se aplican para la evaluación son los establecidos para Clase 3, en el Decreto 253/79 y modif. que reglamenta el Código de Aguas del Uruguay. Para las variables no contempladas en estas normativas se recurre al Borrador de Trabajo GESTA Agua (2008) y la Mesa Técnica del Agua (MTA) (2017).

Se analizó en forma directa los resultados de 108 variables y mediante cálculo las concentraciones de la restante (NH_3). De estas 109 variables, 84 son plaguicidas y 25 hidrológicas. De estas 25 variables analizadas en la cuenca del río Santa Lucía, 9 se encuentran reguladas en la legislación nacional, en el Decreto 253/79 y modif. De las restantes, 6 marcan un valor estándar sugerido (aun no validado) en el Borrador de Trabajo GESTA Agua (2008) y 4 por la Mesa Técnica del Agua (MTA). De los seis valores propuestos por el grupo GESTA Agua, 4 de ellos son ajustes de los valores fijados en el Decreto 253/79 y modif.), los 4 valores propuestos por la MTA son variables no contempladas en el Decreto 253/79 y modif. Para las dos variables, AOX y *Escherichia coli* (*E.coli*), al no haber legislación nacional, se utiliza el valor establecido en

la República Federal de Alemania, como valor de referencia para los AOX y en la legislación de USA, como valor de referencia para E. coli.

Calidad de agua

Se muestra la evolución de las diferentes variables a lo largo del año, la fluctuación temporal en cada punto de muestreo y la variación espacial en cada cuenca.

En muchas de las variables analizadas la calidad del agua surge del contraste contra estándares definidos por la legislación. Este estándar será incorporado en los gráficos como una línea roja cuando se trata del estándar fijado en el Decreto 253/79 y modif. y una línea verde punteada si es un valor sugerido, aún no homologado (grupo GESTA Agua y MTA). Se destaca que en algunas variables (NO_3^- , NO_2^- ...) estas líneas no se incluyen debido a que los resultados están lejos del estándar fijado.

Dos de los puntos de monitoreo no están ubicados en el curso principal del río, sino en un tributario; más precisamente, SL20, en el Ao. Casupá (sub cuenca Santa Lucía) y CAG50, en el Ao. Cagancha (sub cuenca San José). Para facilitar la interpretación de los gráficos se resolvió incluir estos puntos en el orden geográfico natural, sombreando la porción correspondiente del gráfico, recordando que esos resultados no pertenecen al cuerpo de agua principal.

3.1. Río Santa Lucía

En esta sub-cuenca fueron seleccionadas seis estaciones de monitoreo, como se observa en la Figura SL1, y los resultados obtenidos en las mismas serán presentados en este informe.

De las seis estaciones seleccionadas, cinco fueron fijadas en el curso principal del río, mientras que la sexta, SL20, está ubicada en el Ao. Casupá. Para facilitar la visualización, en los gráficos se coloca el Ao. Casupá en su posición natural, y se sombrea, para diferenciarlo de las estaciones del curso principal.

Durante este período anual, la estación SL60 no fue muestreada, y la estación SL40 no fue muestreada en la campaña de agosto.

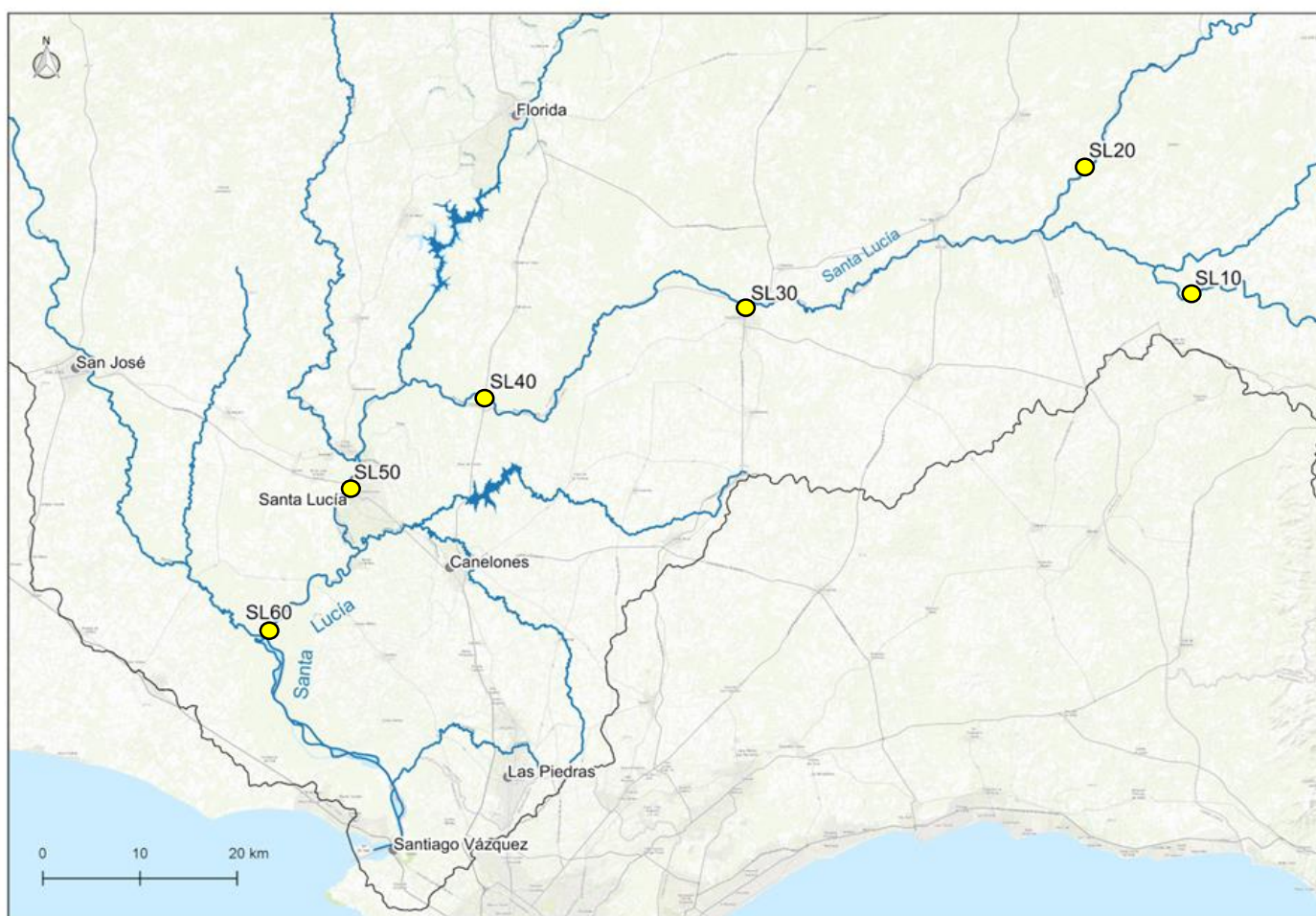


Fig. SL-1. Río Santa Lucía y ubicación de las estaciones de muestreo.

3.1.1. Caracterización físico-química

3.1.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SL-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem °C		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados		
MIN	8	10
MAX	27	25
PROM	18	17
MEDIANA	18	17
MIN > Estación - Mes	SL10 - JUL	SL20 - JUL
MAX > Estación - Mes	SL40 y 50 - DIC	SL20 - DIC
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

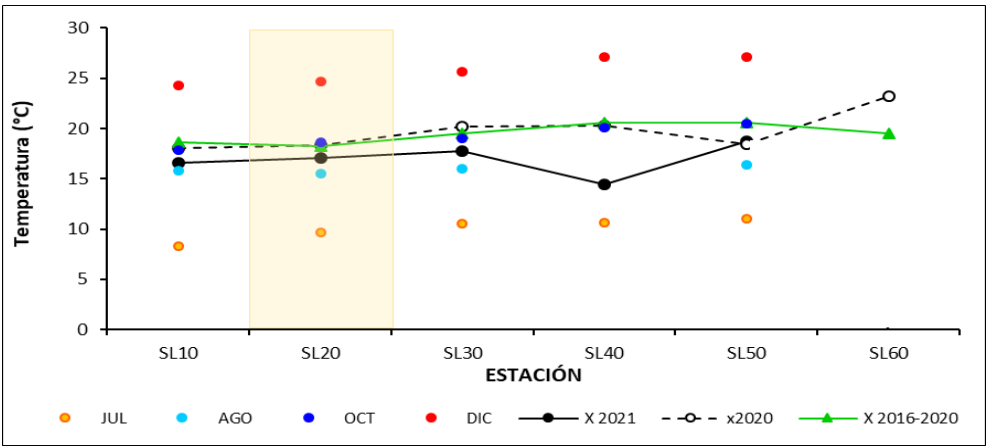


Fig. SL-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2020 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

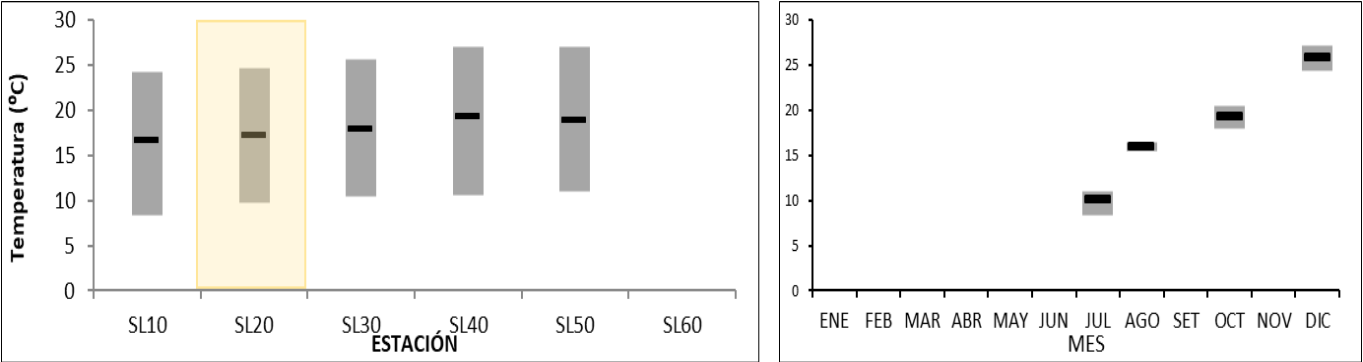


Fig. SL-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021

3.1.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SL-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. MIN = mínimo valor cuantificable.

COND $\mu\text{S}/\text{cm}$		
	Santa Lucía	Casupá
n	14	4
Cuantificados		
MIN	116	81
MAX	402	320
PROM	271	195
MEDIANA	301	189
MIN > Estación - Mes	SL30 - JUL	SL20 - JUL
MAX > Estación - Mes	SL40 - DIC	SL 20 - DIC
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

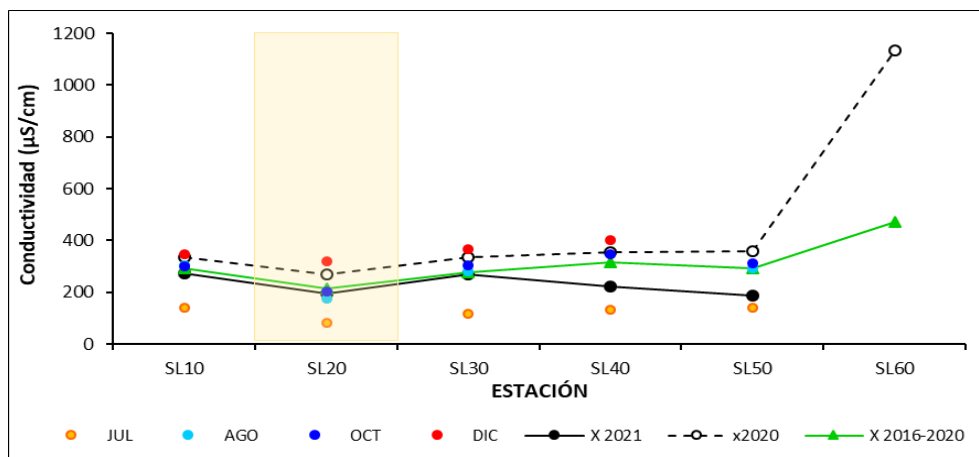


Fig. SL-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2020 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

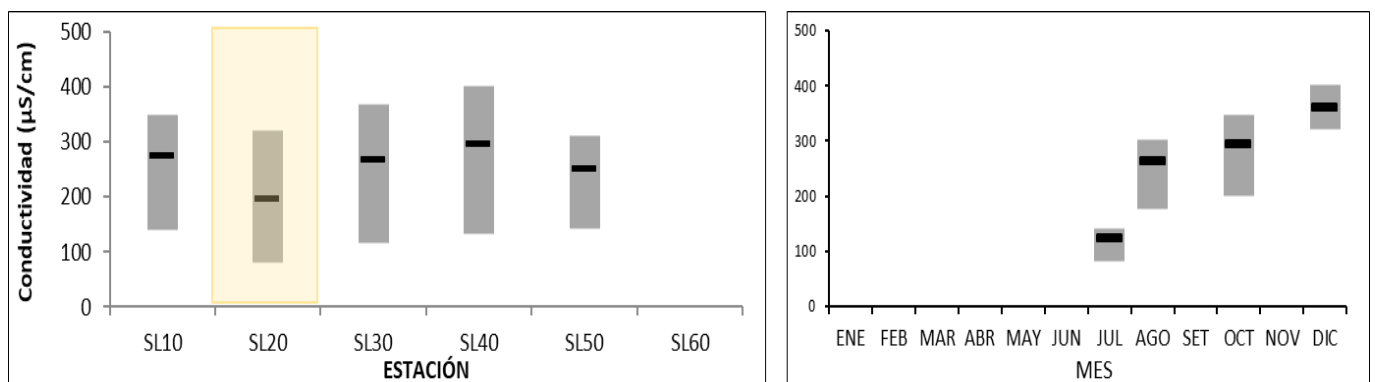


Fig. SL-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SL-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados		
MIN	7,22	6,71
MAX	10,87	10,59
PROM	9,36	8,71
MEDIANA	9,34	8,76
MIN > Estación - Mes	SL10 - DIC	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL10 - JUL	SL20 - JUL
STD	5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0-100	

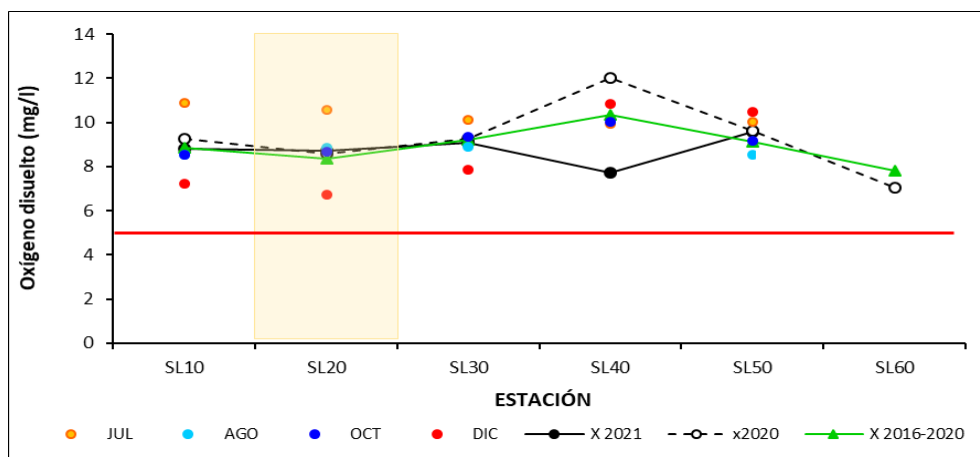


Fig. SL-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2020 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

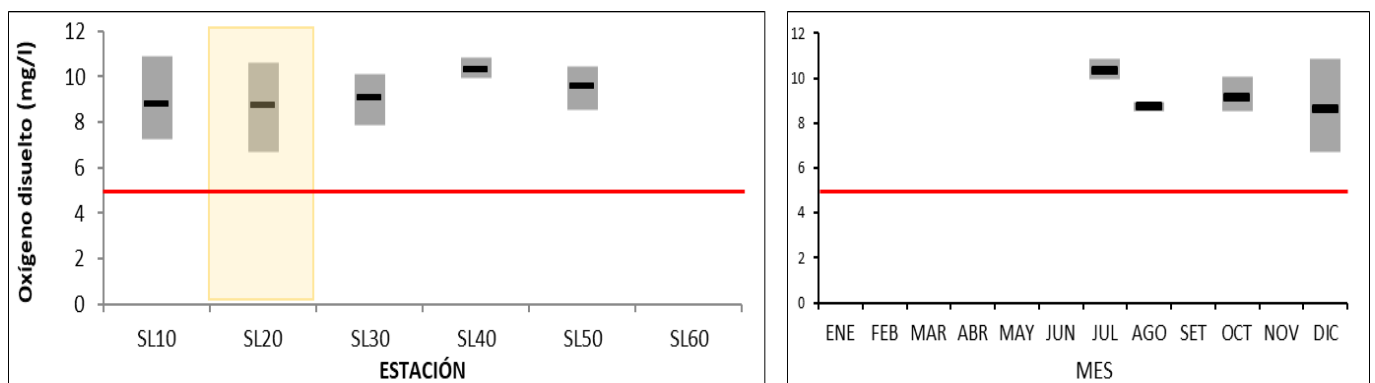


Fig. SL-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 2

Tabla SL-IV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados		
MIN	8,09	7,88
MAX	8,93	8,77
PROM	8,34	8,17
MEDIANA	8,28	8,02
MIN > Estación - Mes	SL10 - AGO	SL20 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL10 - JUL	SL20 - JUL
STD	6,5 - 8,5	
No cumplen STD (n)	4	1
No cumple - Cumple (%)	26-74	

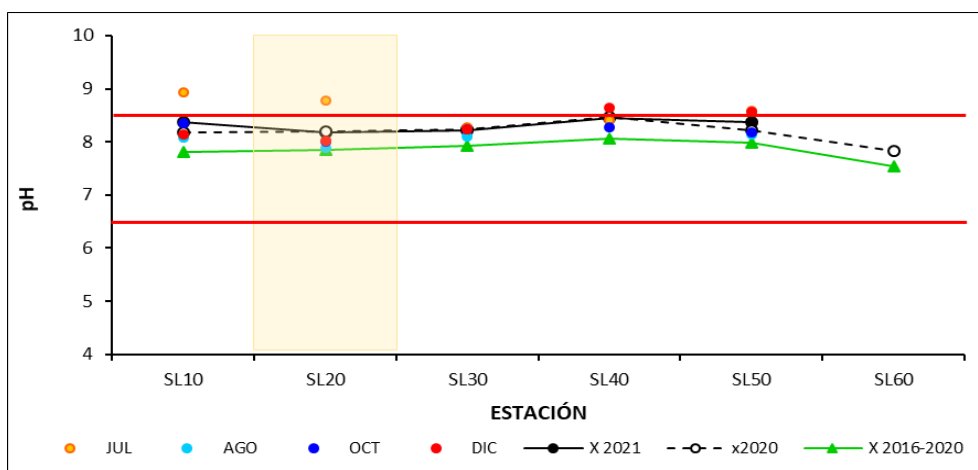


Fig. SL-8. Variación espacial y temporal del pH del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2020 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

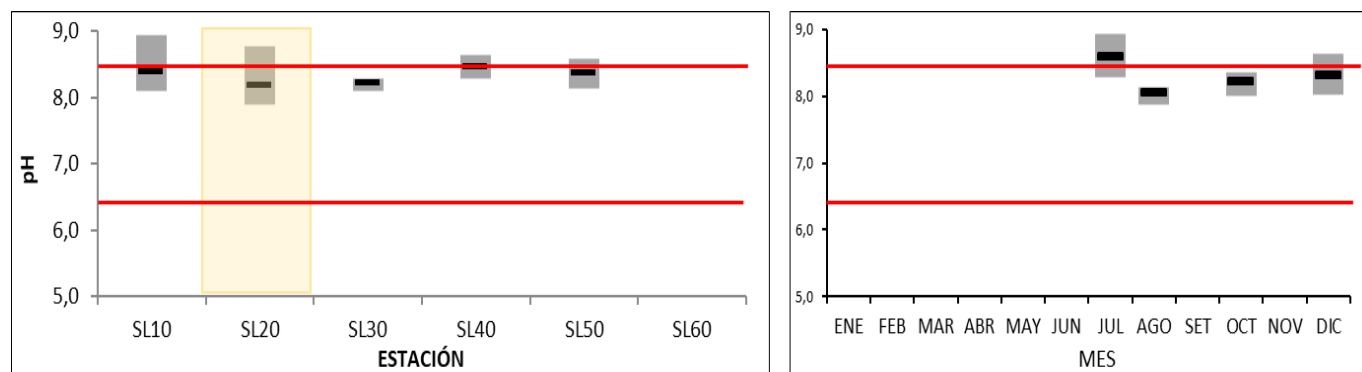


Fig. SL-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SL-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253). MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez NTU		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados		
MIN	5	5
MAX	138	104
PROM	50	51
MEDIANA	23	47
MIN > Estación - Mes	SL10 - DIC	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL40 - JUL	SL20 - JUL
STD	50	
No cumplen STD (n)	5	2
No cumple - Cumple (%)	37- 63	

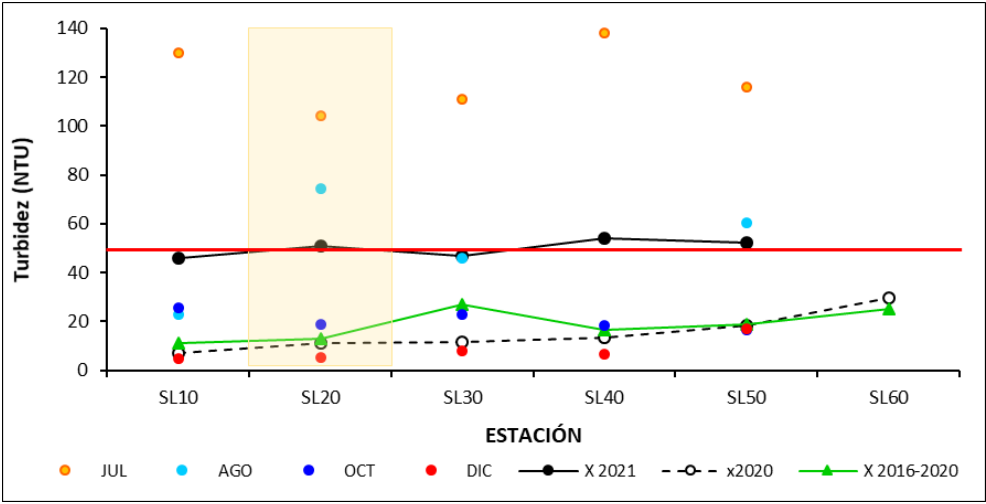


Fig. SL-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2020 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

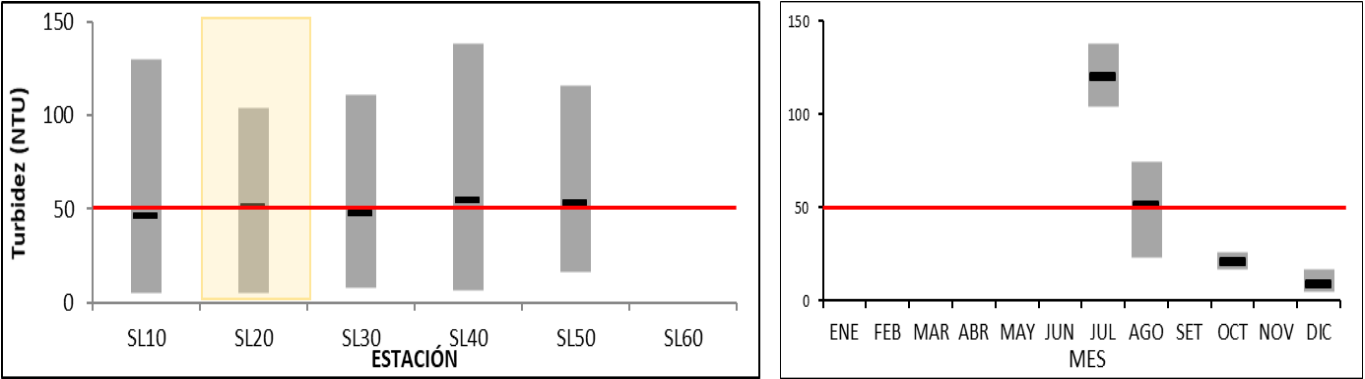


Fig. SL-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.6. Sólidos

3.1.1.6.1. Sólidos suspendidos totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. MIN = mínimo valor cuantificable.

SST mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	10	3
MIN	13	10
MAX	57	34
PROM	19	19
MEDIANA	16	19
MIN > Estación - Mes	SL20 - OCT	SL20 - OCT
MAX > Estación - Mes	SL40 - JUL	SL20 - AGO
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

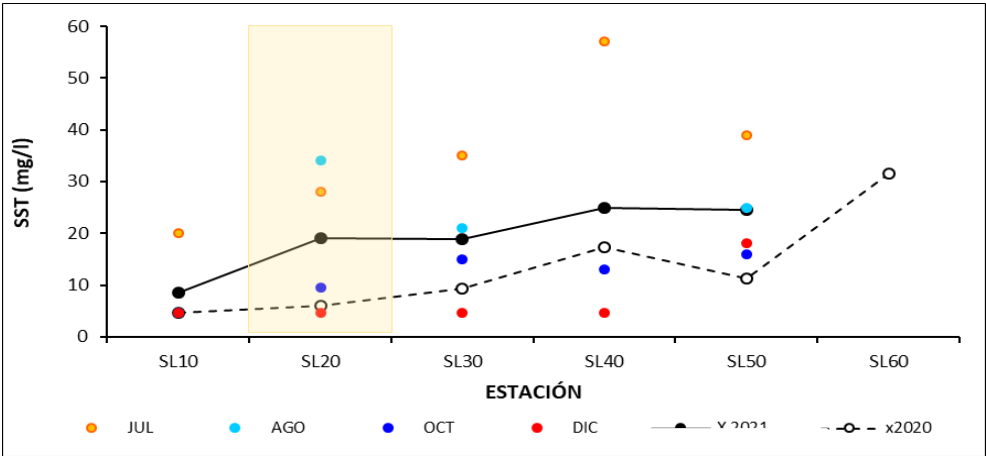


Fig. SL-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

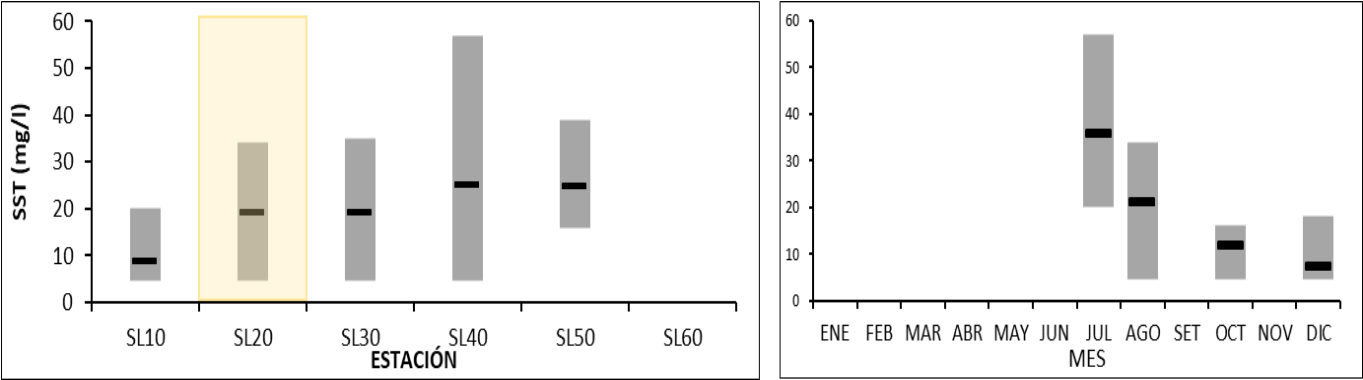


Fig. SL-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos Suspendidos Totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. MIN = mínimo valor cuantificable.

ST mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	15	4
MIN	160	140
MAX	380	220
PROM	245	180
MEDIANA	240	180
MIN > Estación - Mes	SL10 - JUL	SL20 - JUL
MAX > Estación - Mes	SL30 - OCT	SL20 - DIC
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

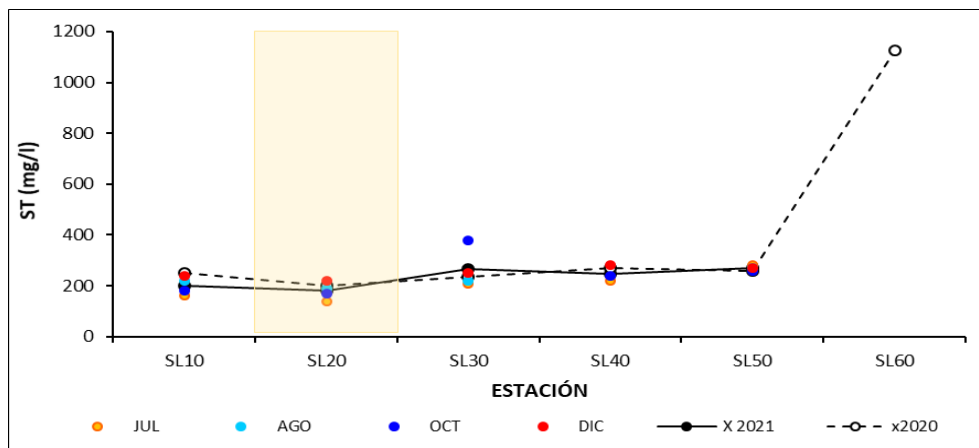


Fig. SL-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

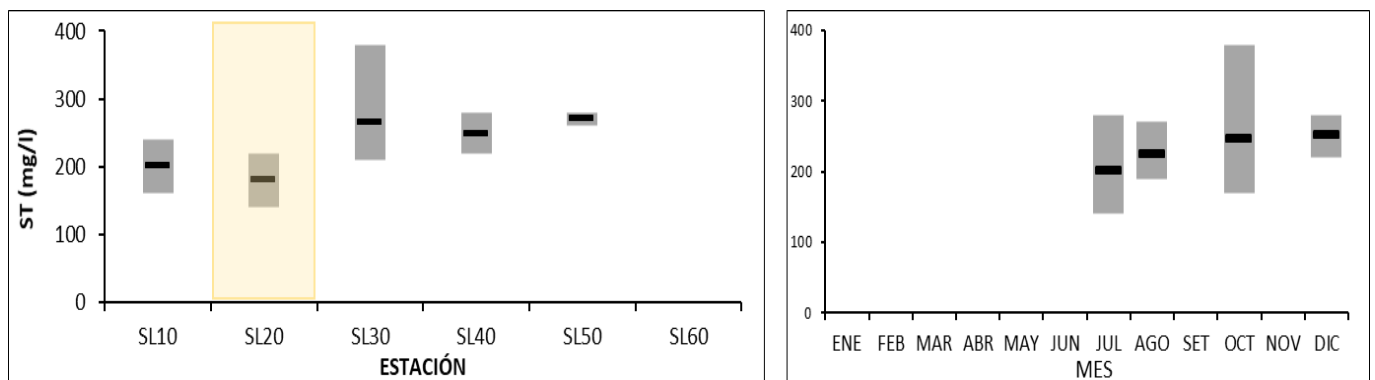


Fig. SL-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos Totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.7. AOX

Ver resultados completos en Anexo 7.

Ninguna de las muestras de AOX tomada en este ciclo anual superó los límites de la técnica analítica.

Tabla SL-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: RFA. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX μg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	7	0
Cuantificados	3	
MIN	10	0
MAX	27	0
PROM	16	0
MEDIANA	10	0
MIN > Estación - Mes	SL50 - JUL	
MAX > Estación - Mes	SL40 - JUL	
STD	25	
No cumplen STD (n)	2	
No cumple - Cumple (%)	29 - 71	

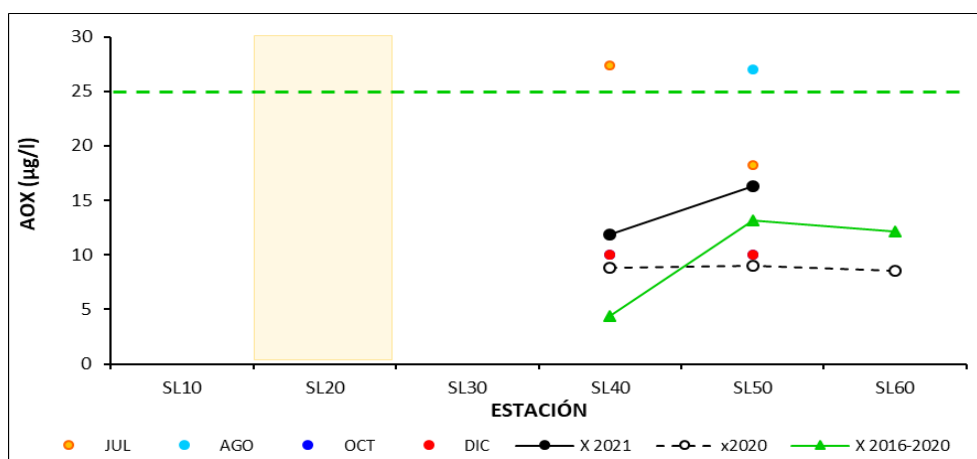


Fig. SL-16. Variación espacial y temporal de los AOX del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2020 = promedio de AOX para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

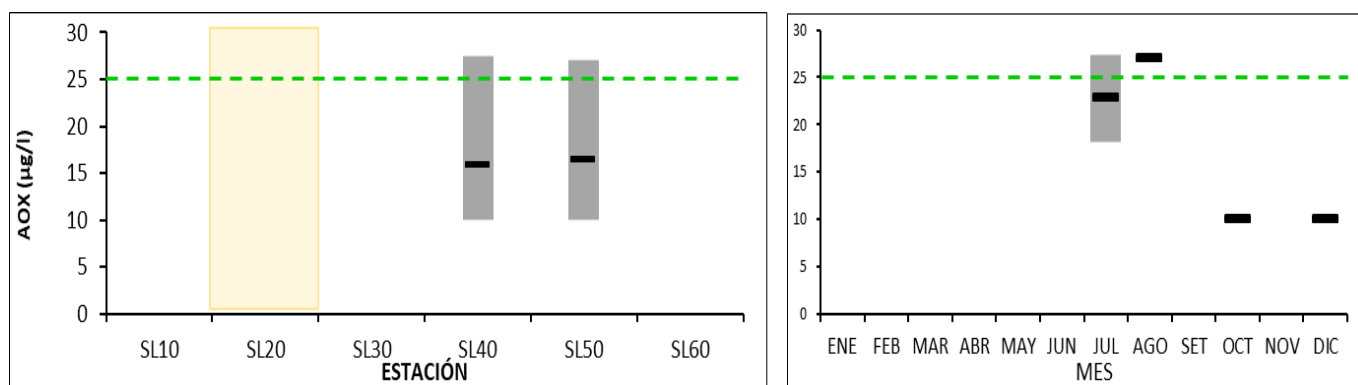


Fig. SL-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.8. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SL-IX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	15	3
MIN	1,5	0,9
MAX	4,3	2,9
PROM	2,5	1,7
MEDIANA	2,4	1,6
MIN > Estación - Mes	SL10 - AGO	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL30 - DIC	SL20 - AGO
STD	5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

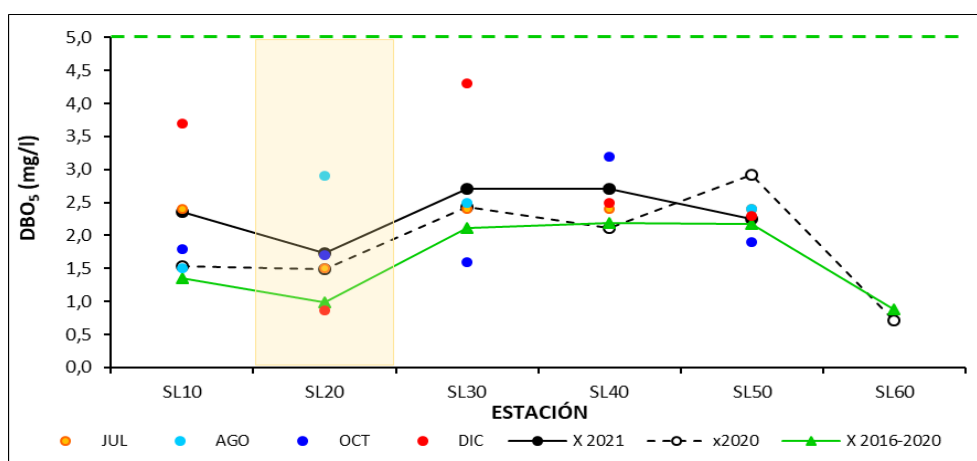


Fig. SL-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2020 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

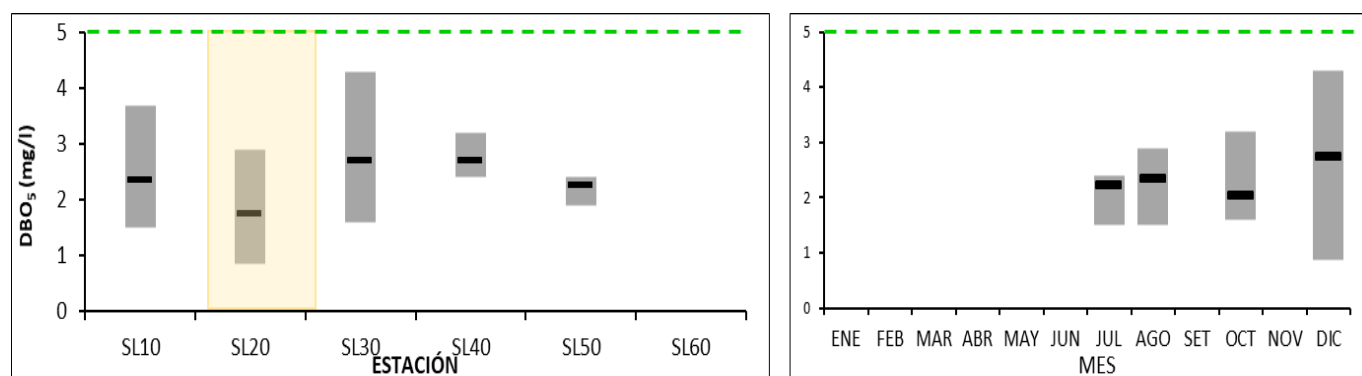


Fig. SL-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.1.9. Aceites y Grasas

Ver resultados completos en Anexo 7.

Ninguna de las muestras de Aceites y Grasas tomadas en este ciclo anual superó los límites de la técnica analítica.

Tabla SL-X. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. MIN = mínimo valor cuantificable.

A&G mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	0	4
Cuantificados		1
MIN	0	
MAX	0	17
PROM	0	8
MEDIANA	0	5
MIN > Estación - Mes		
MAX > Estación - Mes		SL20 - DIC
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

3.1.1.10. CrVI

Ver resultados completos en Anexo 7.

Los valores detectados para esta variable son inferiores al límite de cuantificación de la técnica analítica. Siendo de 1 µg/l el valor guía sugerido, cabe la posibilidad de que aun no pudiendo ser cuantificado, el Cromo pueda –eventualmente- superar este valor guía.

Tabla XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Cr VI µg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	0	4
Cuantificados	0	0
MIN	0	2
MAX	0	5
PROM	0	3
MEDIANA	0	2
MIN > Estación - Mes		
MAX > Estación - Mes		
STD	1	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

3.1.1.11. Color

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SL-XI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Color		
Unidades de color		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	15	4
MIN	25	35
MAX	200	150
PROM	77	78
MEDIANA	50	63
MIN > Estación - Mes	SL10 - ago y OCT y SL30 y 40 - DIC	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL40 y SL50 - JUL	SL20 - JUL
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

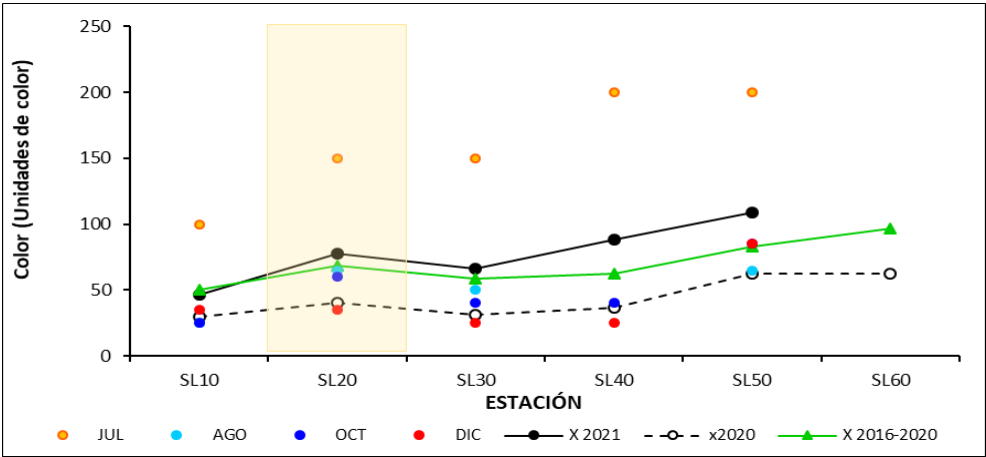


Fig. SL-20. Variación espacial y temporal del Color del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Color para el año 2021. X2020 = promedio de Color para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Color para el quinquenio precedente.

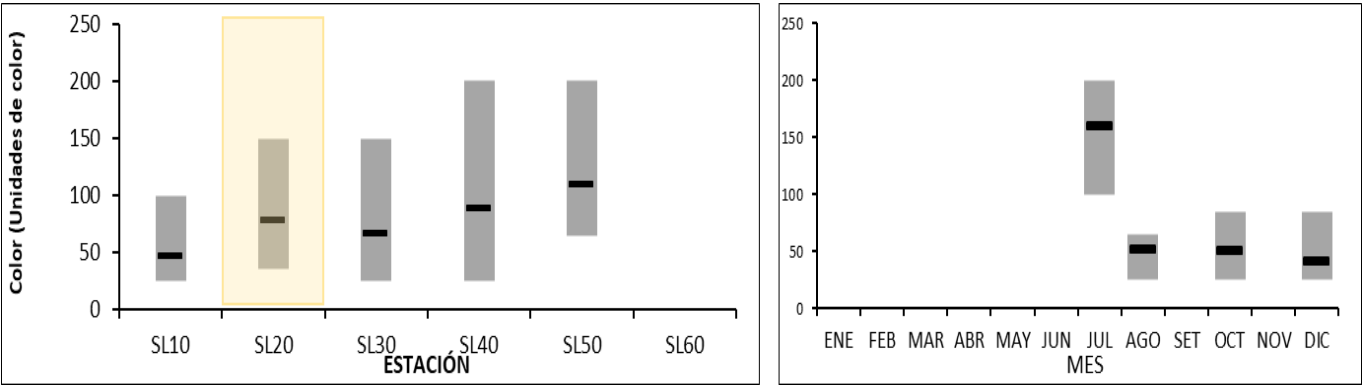


Fig. SL-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Color (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.2. Nutrientes

3.1.2.1. Nitrogenados

3.1.2.1.1. Nitratos (NO₃⁻)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-XII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO3 mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	13	2
MIN	0,16	0,08
MAX	0,63	0,12
PROM	0,28	0,06
MEDIANA	0,27	0,05
MIN > Estación - Mes	SL40 - OCT	SL20 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL30 - OCT	SL20 - JUL
STD	5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

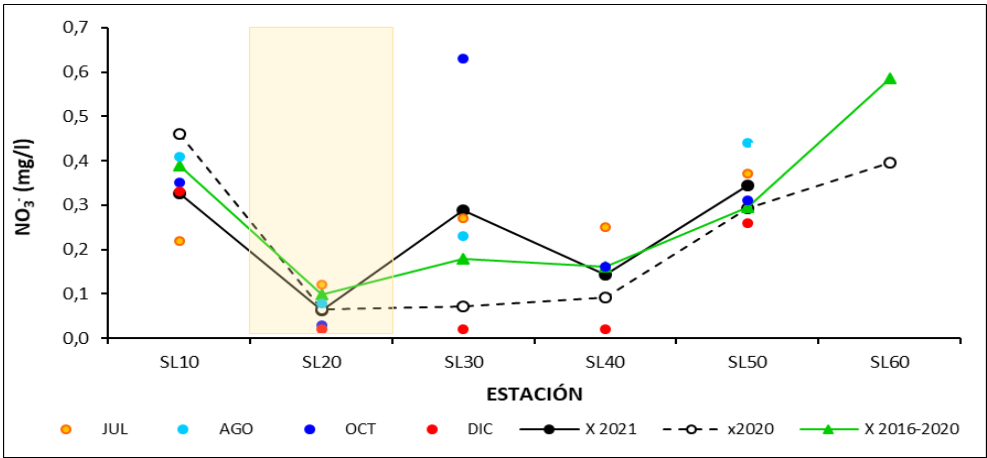


Fig. SL-22. Variación espacial y temporal de los Nitratos del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

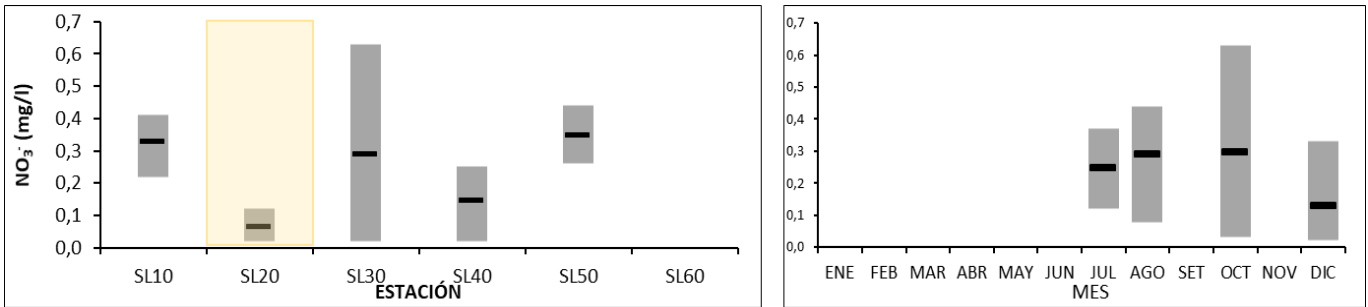


Fig. SL-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-XIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO2 mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	6	0
MIN	0,0015	0,0015
MAX	0,0110	0,0023
PROM	0,0042	0,0021
MEDIANA	0,0023	0,0023
MIN > Estación - Mes	SL30 - AGO	
MAX > Estación - Mes	SL10 - AGO	
STD	0,1	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

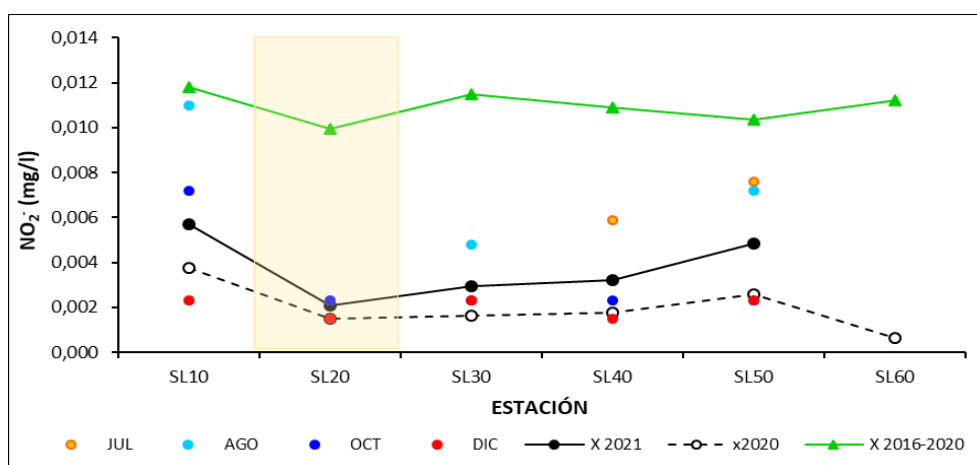


Fig. SL-24. Variación espacial y temporal de los Nitritos del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

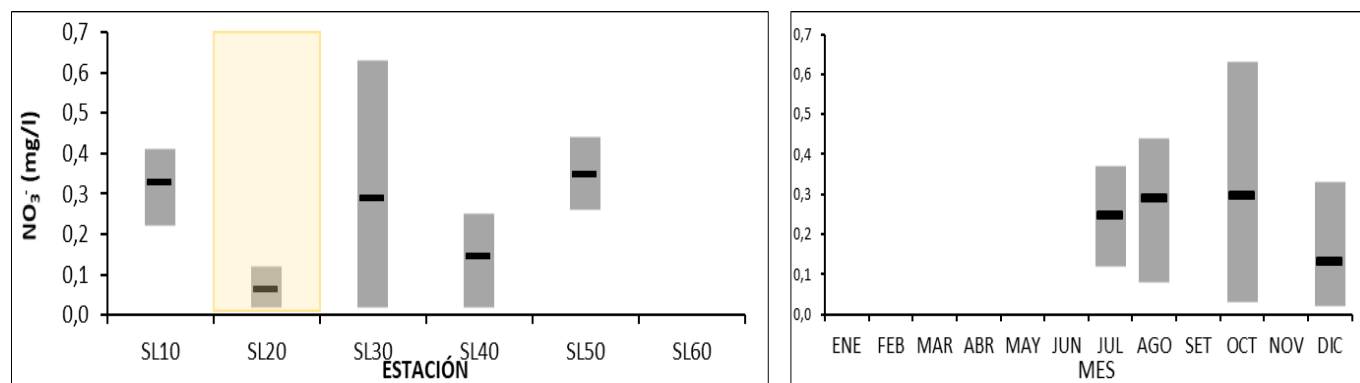


Fig. SL-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-XIV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH4 mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	15	4
MIN	0,024	0,031
MAX	0,100	0,078
PROM	0,053	0,050
MEDIANA	0,048	0,045
MIN > Estación - Mes	SL50 - OCT	SL20 - JUL
MAX > Estación - Mes	SL50 - DIC	SL20 - AGO
STD	0,5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

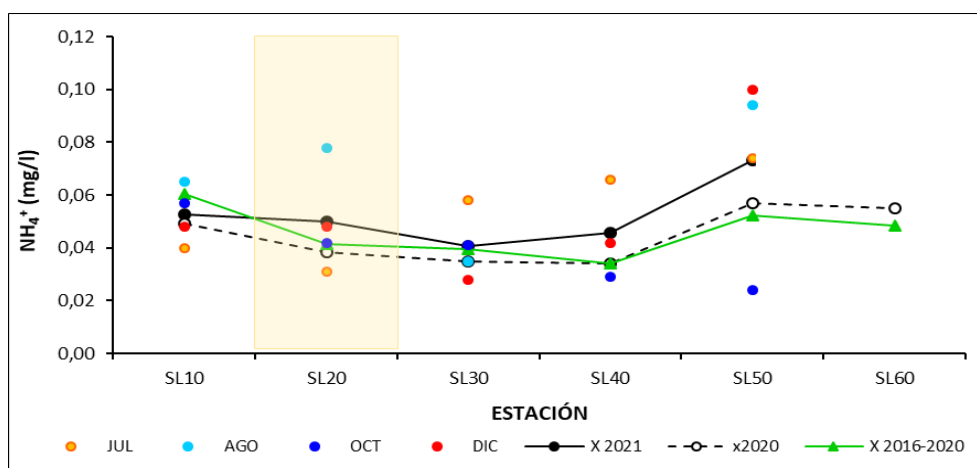


Fig. SL-26. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

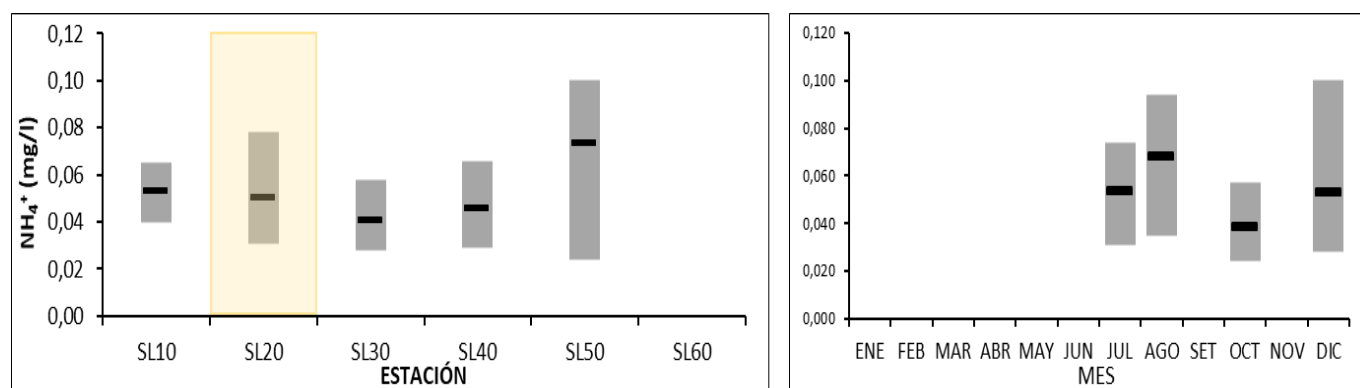


Fig. SL-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-XV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados		
MIN	0,00128	0,00153
MAX	0,02040	0,00298
PROM	0,00463	0,00226
MEDIANA	0,00315	0,00227
MIN > Estación - Mes	SL30 - AGO	SL20 - OCT
MAX > Estación - Mes	SL50 - DIC	SL20 - DIC
STD	0,02	
No cumplen STD (n)	1	
No cumple - Cumple (%)	5 - 95	

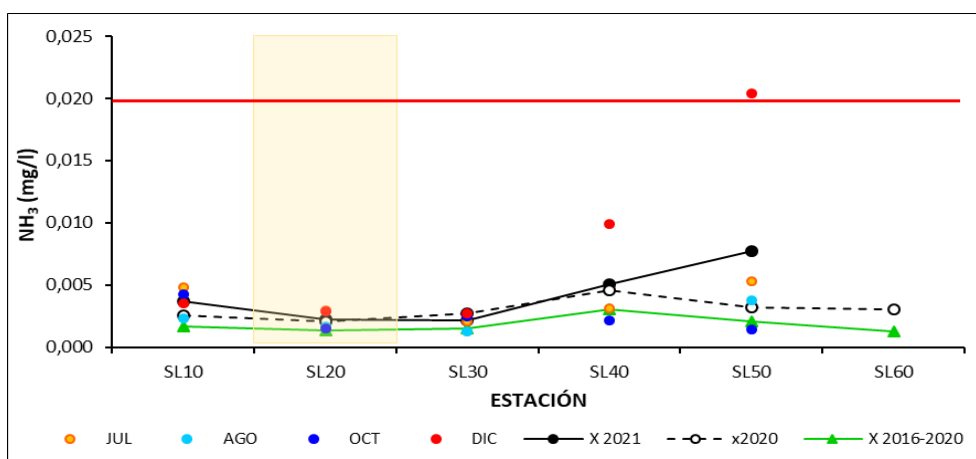


Fig. SL-28. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2020 = promedio de Amoníaco libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

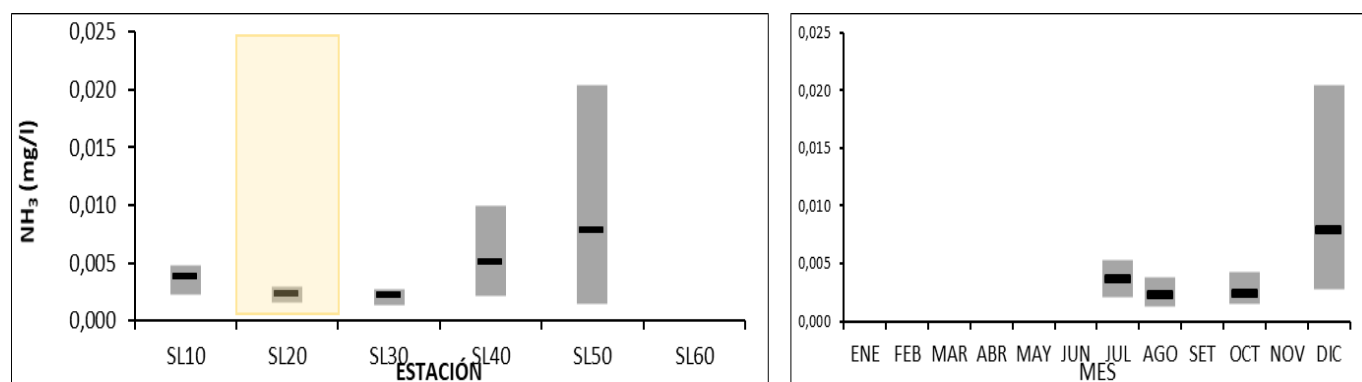


Fig. SL-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-XVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	15	4
MIN	0,50	0,62
MAX	1,54	1,19
PROM	1,06	0,87
MEDIANA	1,05	0,83
MIN > Estación - Mes	SL40 - DIC	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL40 - JUL	SL20 - AGO
STD	1	
No cumplen STD (n)	9	1
No cumple - Cumple (%)	53 - 47	

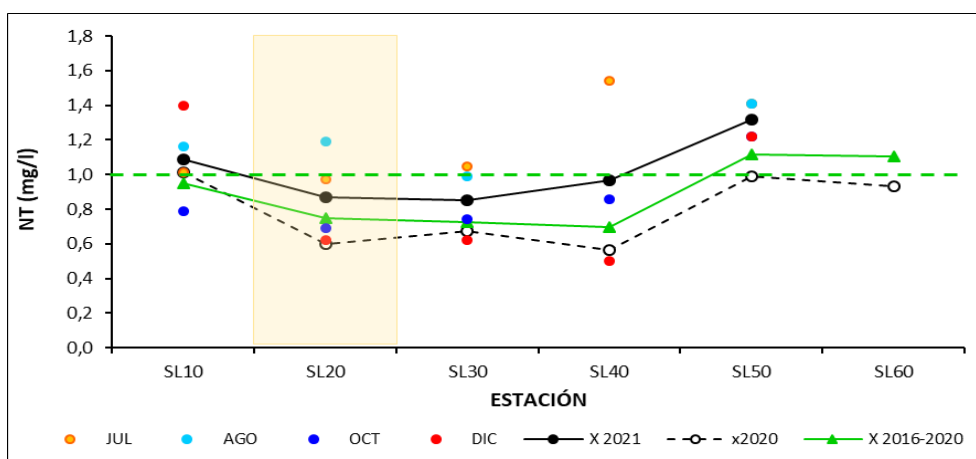


Fig. SL-30. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

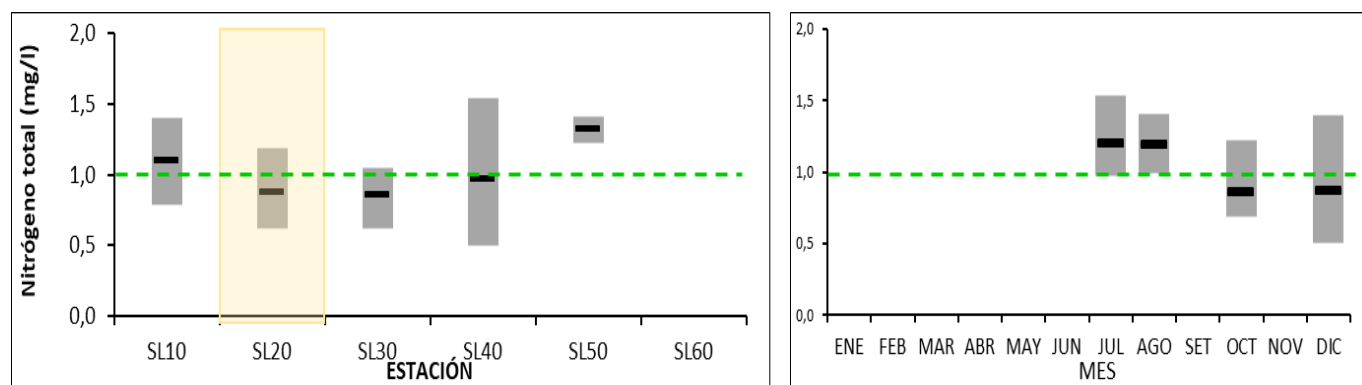


Fig. SL-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

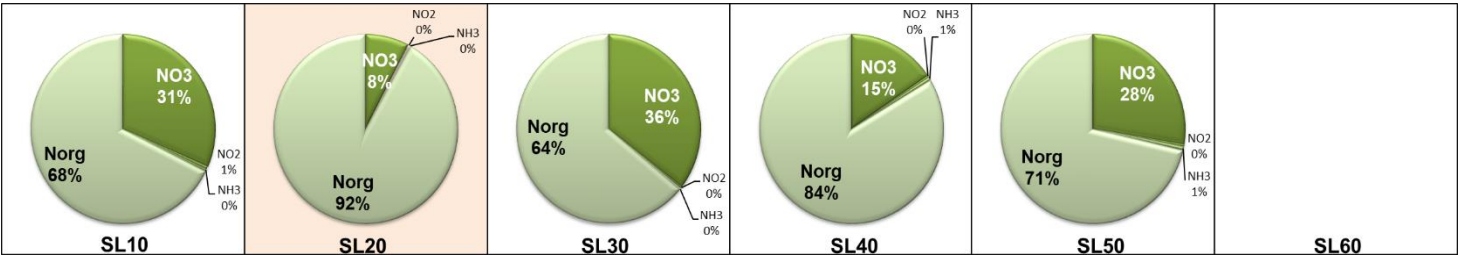


Fig. SL-32. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en cada estación de muestreo en el río Santa Lucía en 2021. NH₃ y Norg, valores calculados.

3.1.2.2. Fosforados

3.1.2.2.1. Fosforo reactivo (PO₄⁼)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-XVII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO4 µg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	15	4
MIN	30	23
MAX	280	50
PROM	113	38
MEDIANA	89	39
MIN > Estación - Mes	SL30 - DIC	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL50 - DIC	SL20 - OCT
STD	35	
No cumplen STD (n)	12	2
No cumple - Cumple (%)	74 - 26	

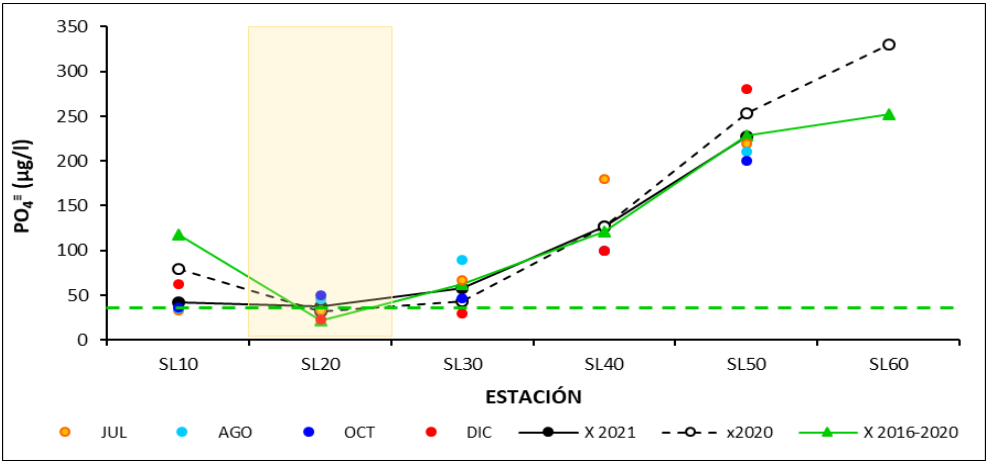


Fig. SL-33. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

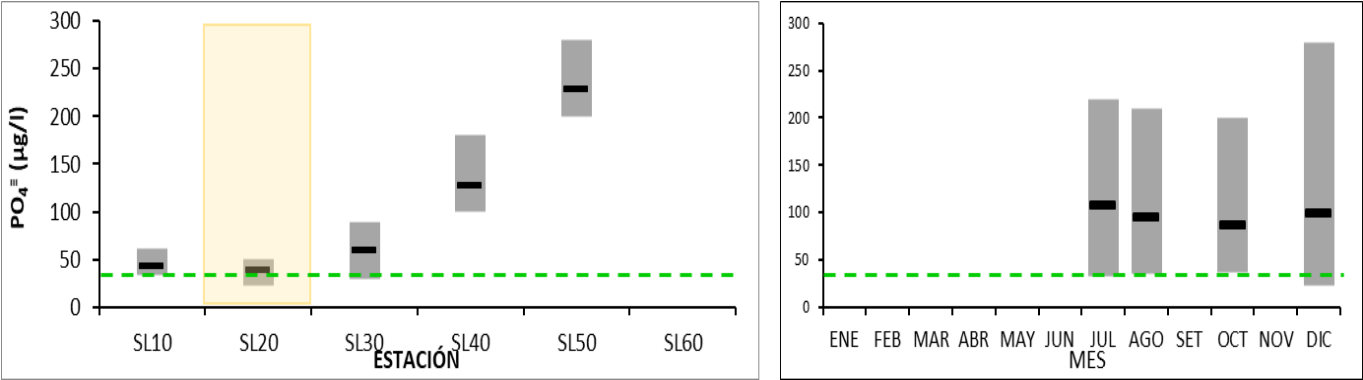


Fig. SL-34. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.2.2.2. Fosforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SL-XVIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT µg/l		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	15	4
MIN	54	61
MAX	320	100
PROM	159	74
MEDIANA	140	67
MIN > Estación - Mes	SL10 - AGO	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL50 - DIC	SL20 - JUL
STD	70	
No cumplen STD (n)	13	1
No cumple - Cumple (%)	74 - 26	

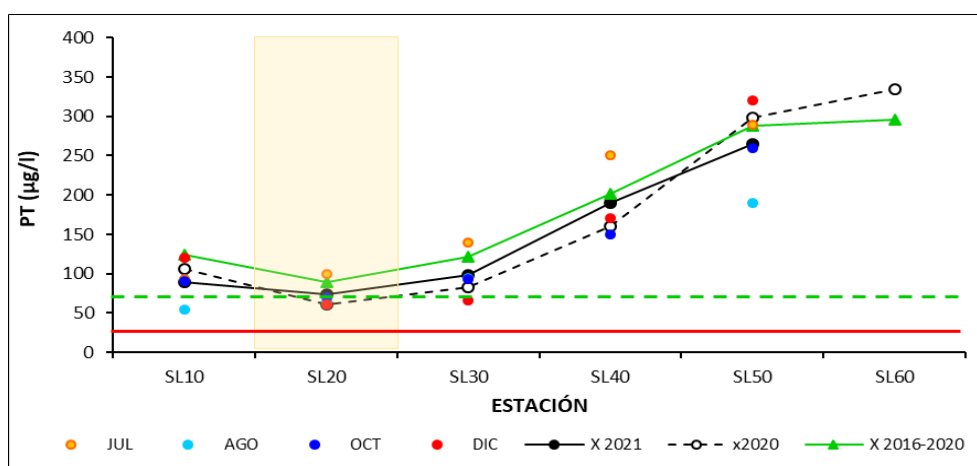


Fig. SL-35. Variación espacial y temporal del Fósforo total del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

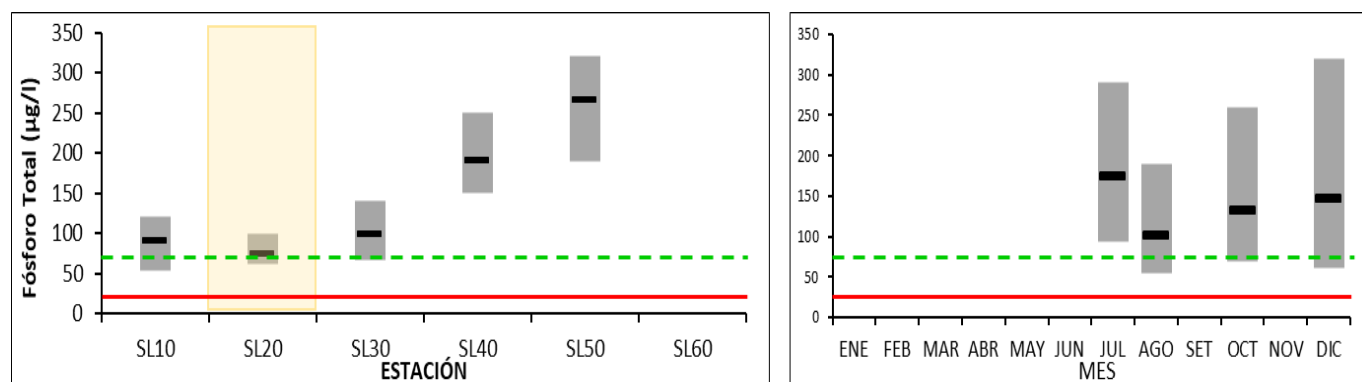


Fig. SL-36. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

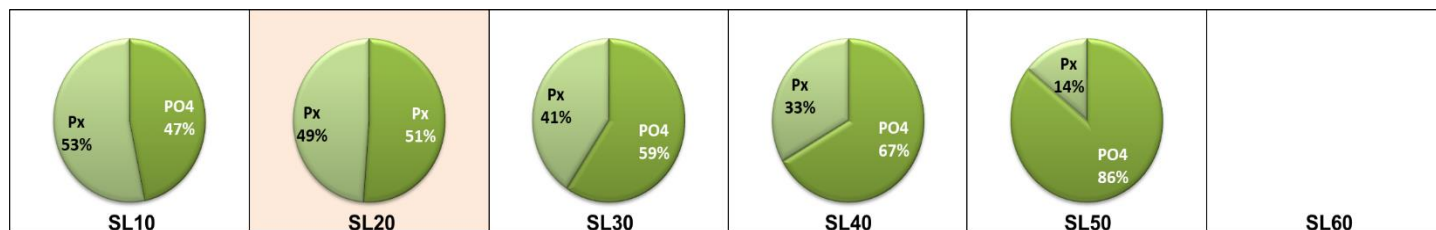


Fig. SL-37. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en cada estación de muestreo en la cuenca del río Santa Lucía en 2021. $PT = Px + PO_4^{=}$

3.1.3. Variables biológicas

En esta cuenca no se toman muestras de clorofila *a*, por lo que no se cuenta con resultados de clorofila *a* ni feofitina.

3.1.3.1. Coliformes termotolerantes

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SL-XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: (Decreto 253

TermoTMF		
UFC/100ml		
	Santa Lucía	Casupá
n	15	4
Cuantificados	9	3
MIN	20	10
MAX	790	4500
PROM	167	1770
MEDIANA	20	1285
MIN > Estación - Mes	SL10 - DIC	SL20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL10 - JUL	SL20 - AGO
STD	2000	
No cumplen STD (n)		2
No cumple - Cumple (%)	11 - 89	

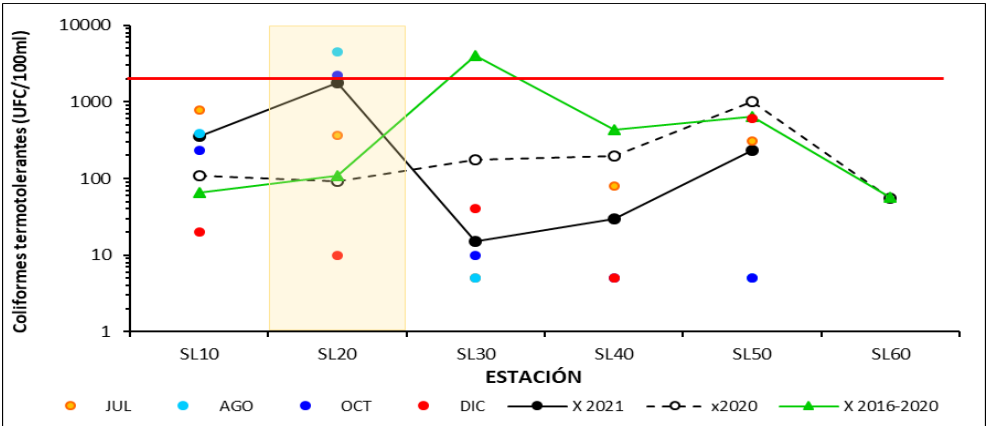


Fig. SL-38. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2020 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

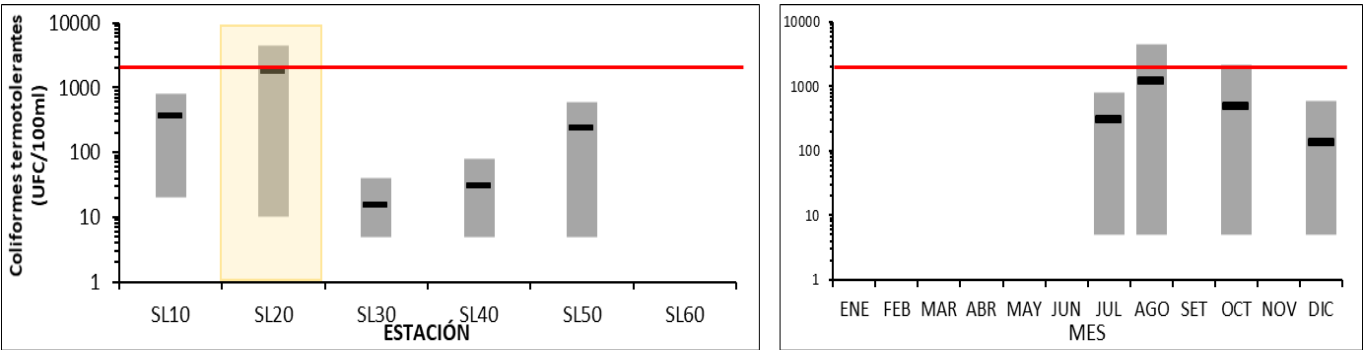


Fig. SL-39. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2021.

3.1.4. Síntesis del río Santa Lucía

En este informe se procesaron los resultados de 21 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 14 tienen valores de referencia estándar.

De las 14 variables con valores de calidad de referencia, 5 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ y DBO_5); 1 alcanzó un cumplimiento $\geq 90\%$ (NH_3); 4 con un porcentaje de cumplimiento $> 50\%$ (pH , Turbidez, Coliformes termotolerantes) 3 con cumplimiento $< 50\%$ (Nt , $\text{PO}_4^{=}$ y Pt) y una con cumplimiento del 0 % (CrVI).

De los resultados se puede inferir que el curso principal del río Santa Lucía muestra mayores niveles de calidad, en relación a los estándares, en su tramo alto y estos van disminuyendo hacia los tramos medio y bajo de la cuenca.

3.2. Río Santa Lucía Chico

En este capítulo se analizará el total de la subcuenca del río Santa Lucía Chico, incluyendo las estaciones del embalse de Paso Severino (Fig. SLC-1). En primer lugar, se presentan los datos de todas las estaciones de la subcuenca con especial enfoque en las tres estaciones fluviales (SLC10, SLC20 y SLC30), mientras que la siguiente sección pone el foco sobre las estaciones del embalse (EPS20, EPS30 y EPS40).



Fig. SLC-1. Río Santa Lucía Chico y ubicación de las estaciones fluviales de muestreo.

Las estaciones ubicadas en el embalse de Paso Severino sólo fueron muestreadas en la campaña realizada en el mes de octubre.

3.2.1. Caracterización físico-química

3.2.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SLC-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Tem °C	
n	15
Cuantificados	
MIN	10,0
MAX	24,9
PROM	18,0
MEDIANA	18,3
MIN > Estación - Mes	SLC10 - JUL
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

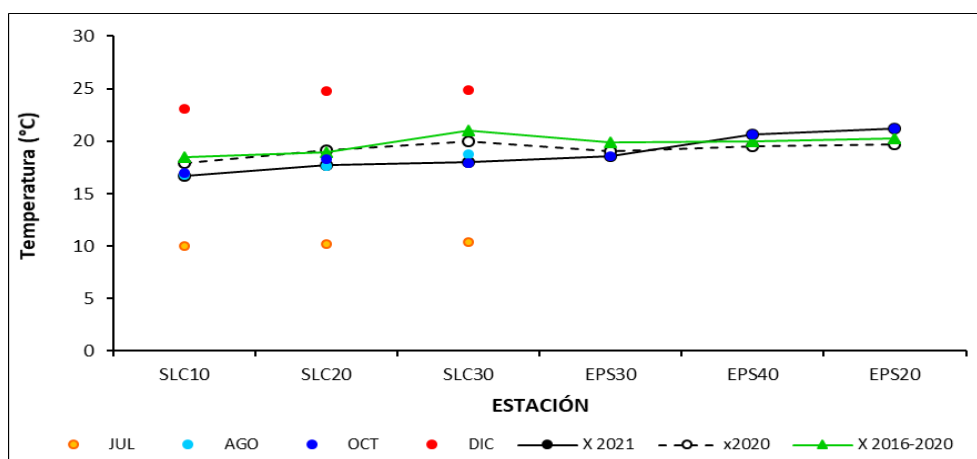


Fig. SLC-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2020 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

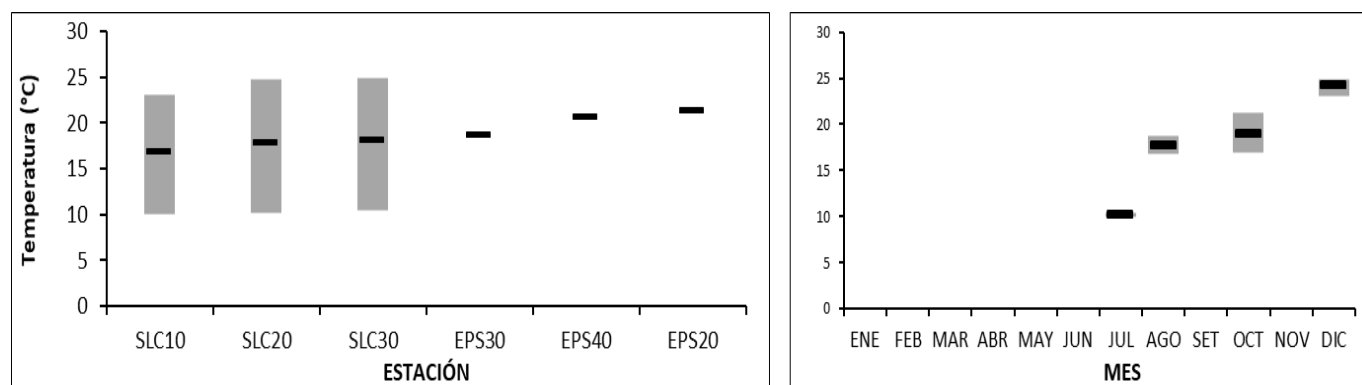


Fig. SLC-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SLC-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Cond $\mu\text{S}/\text{s}$	
n	15
Cuantificados	
MIN	92,1
MAX	433,4
PROM	238,3
MEDIANA	239,2
MIN > Estación - Mes	SLC10 - JUL
MAX > Estación - Mes	SLC20 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

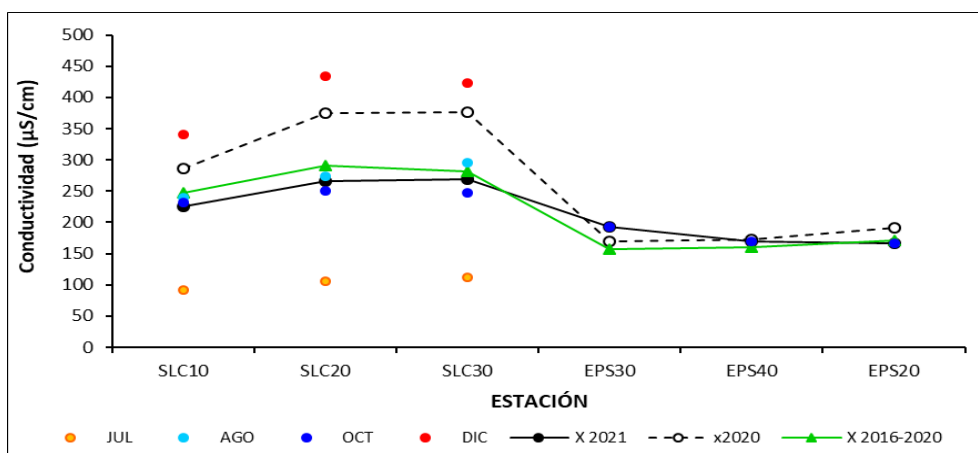


Fig. SLC-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2020 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

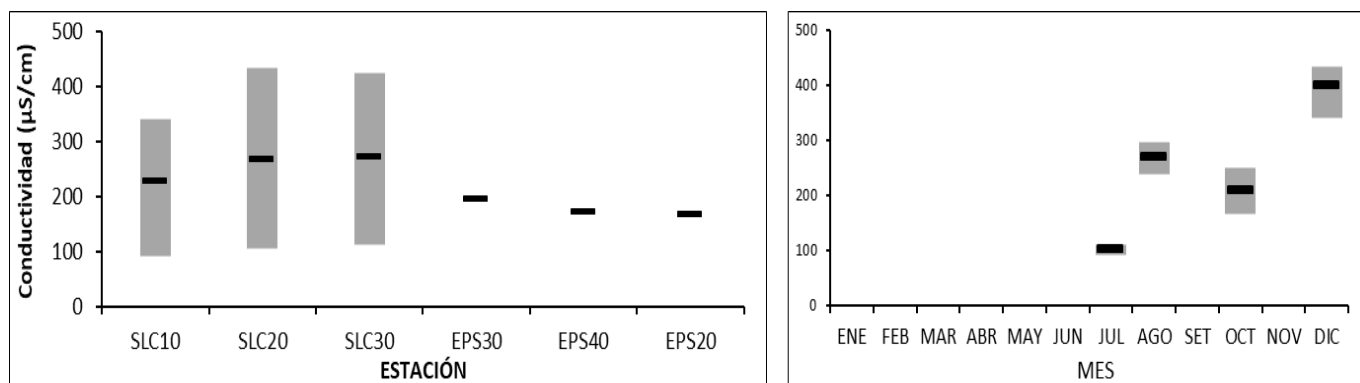


Fig. SLC-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SLC-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD mg/l	
n	15
Cuantificados	
MIN	6,74
MAX	11,60
PROM	8,58
MEDIANA	8,35
MIN > Estación - Mes	SLC10 - DIC
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

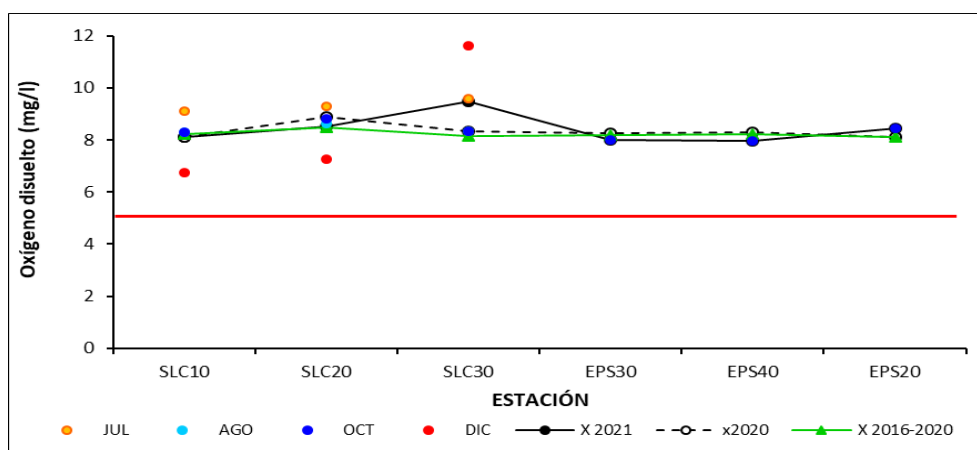


Fig. SLC-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2020 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

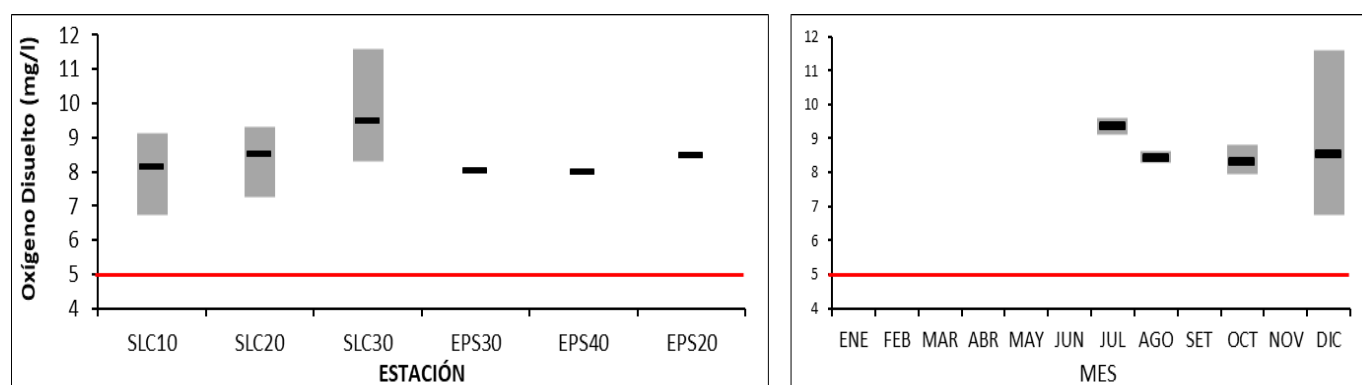


Fig. SLC-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SLC-IV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH	
n	15
Cuantificados	
MIN	7,44
MAX	8,61
PROM	7,92
MEDIANA	7,92
MIN > Estación - Mes	EPS40 - OCT
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	7 - 93

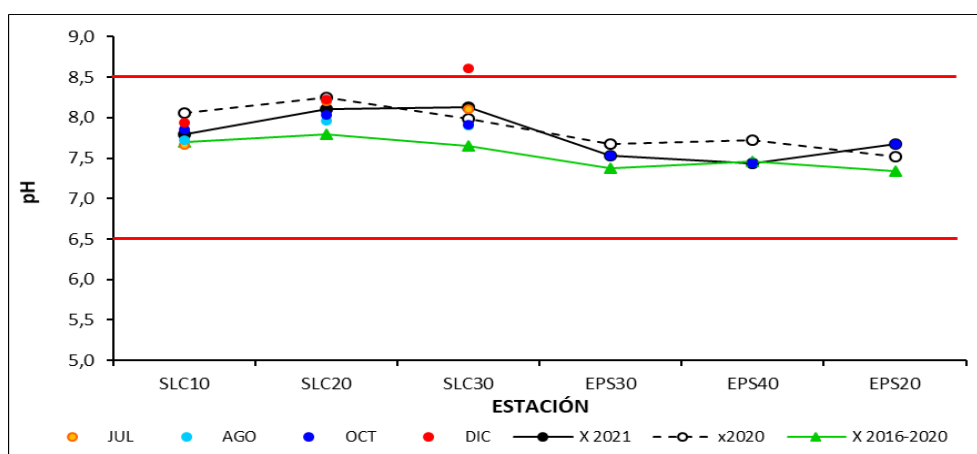


Fig. SLC-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2020 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

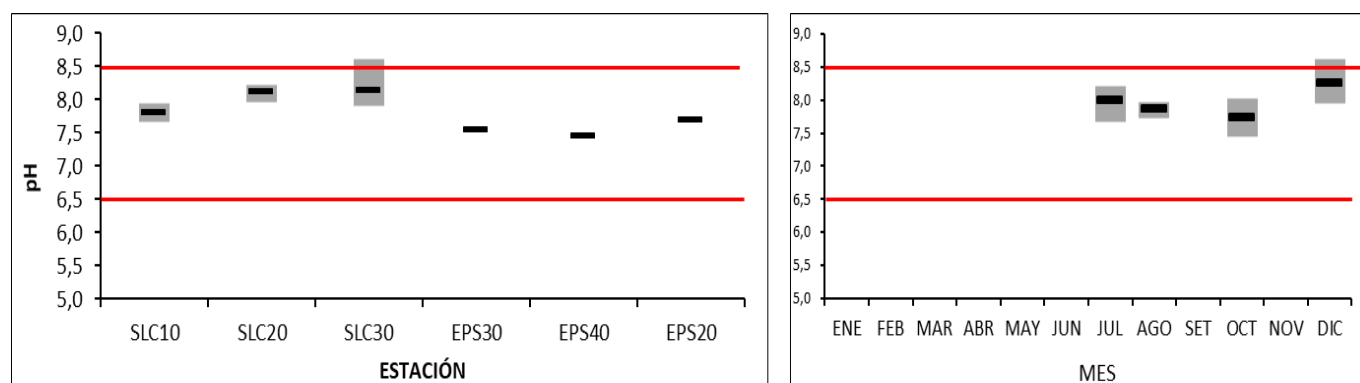


Fig. SLC-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SLC-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez NTU	
n	15
Cuantificados	
MIN	12
MAX	170
PROM	47
MEDIANA	30
MIN > Estación - Mes	SLC10 - DIC
MAX > Estación - Mes	SLC30 - JUL
STD	50
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	20 - 80

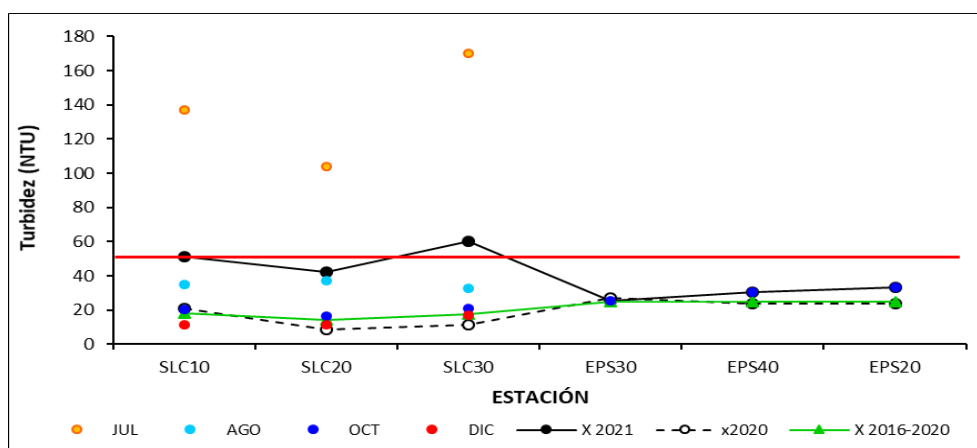


Fig. SLC-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2020 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

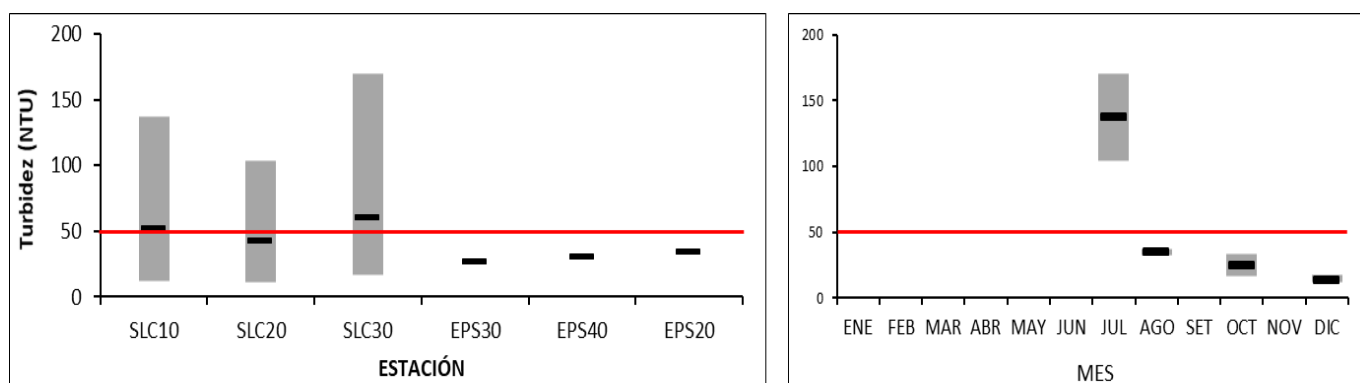


Fig. SLC-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.6. Sólidos

3.2.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

SST mg/l	
n	15
Cuantificados	10
MIN	10
MAX	70
PROM	18
MEDIANA	12
MIN > Estación - Mes	SLC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC30 - JUL
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

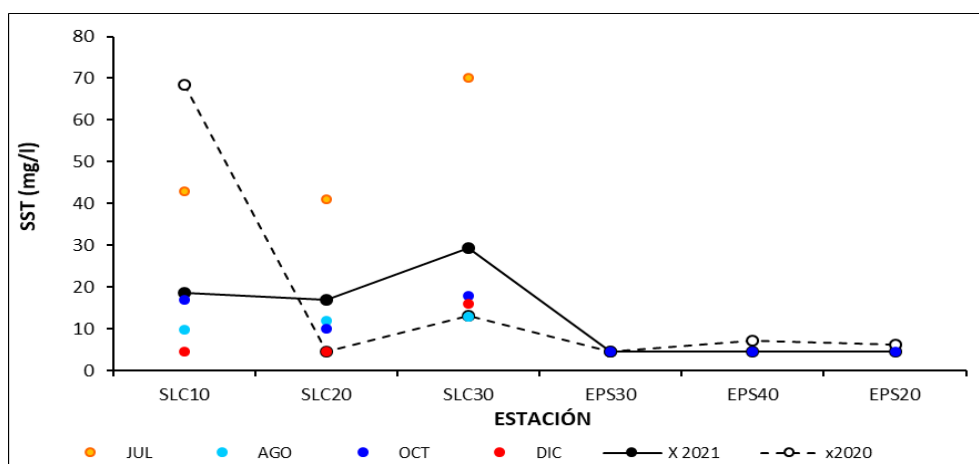


Fig. SLC-12 Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

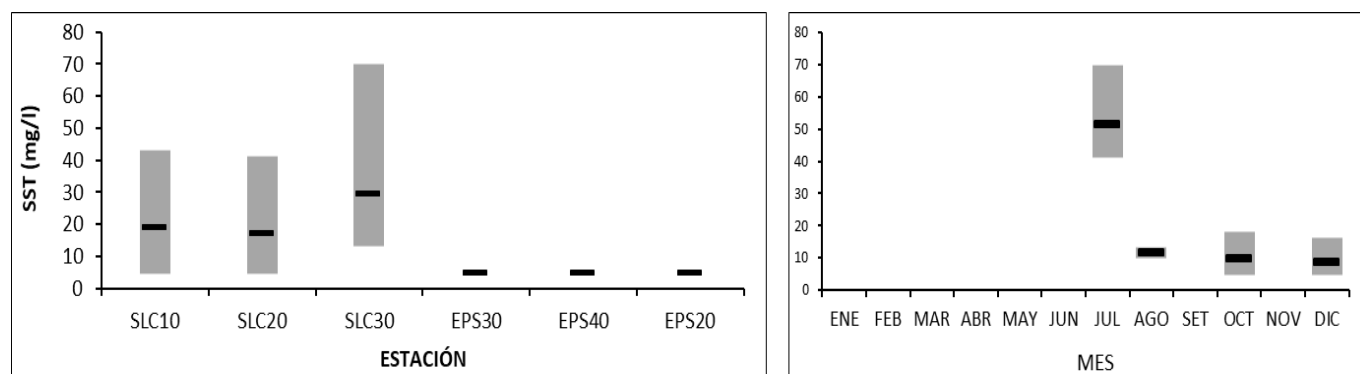


Fig. SLC-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

ST mg/l	
n	15
Cuantificados	
MIN	190
MAX	310
PROM	231
MEDIANA	220
MIN > Estación - Mes	SLC10 y 20 - JUL y SLC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

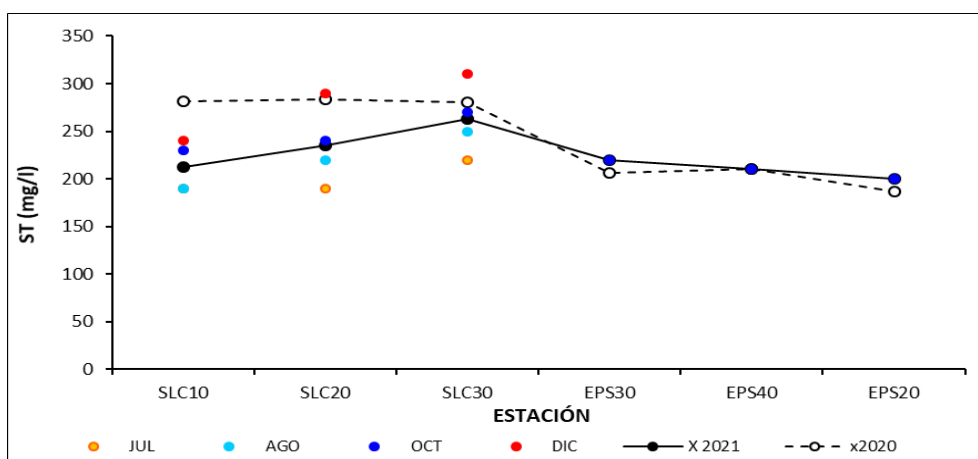


Fig. SLC-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

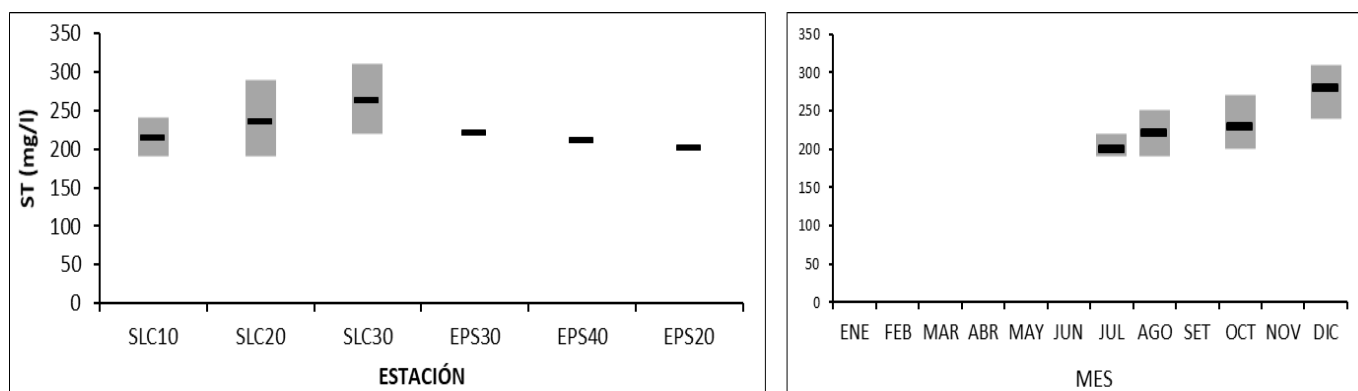


Fig. SLC-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos Totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.7. AOX

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SLC-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: RFA. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX µg/l	
n	1
Cuantificados	0
MIN	
MAX	10,0
PROM	10,0
MEDIANA	10,0
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	25
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

Ninguno de los valores observados de los AOX superó el límite de la técnica.

3.2.1.8. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SLC-XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l	
n	15
Cuantificados	14
MIN	1,7
MAX	6,3
PROM	2,6
MEDIANA	2,3
MIN > Estación - Mes	SLC30-OCT y SLC10-DIC
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	7-93

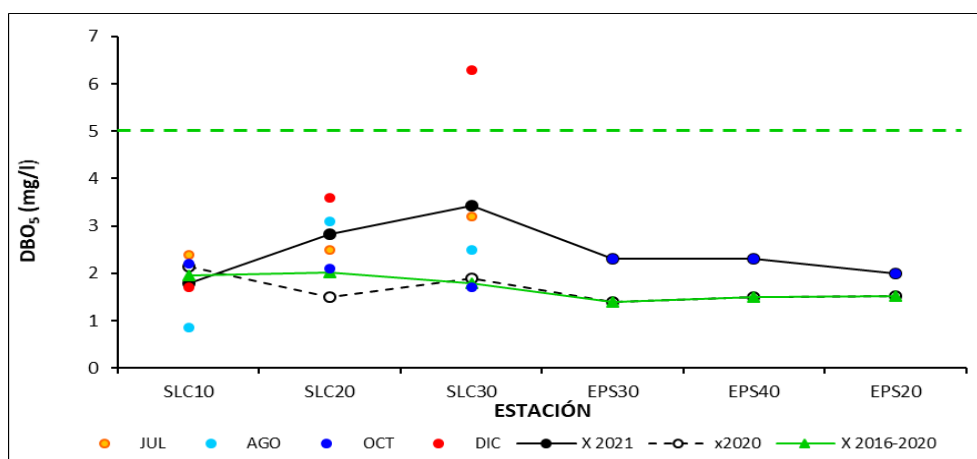


Fig. SLC-16. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2020 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

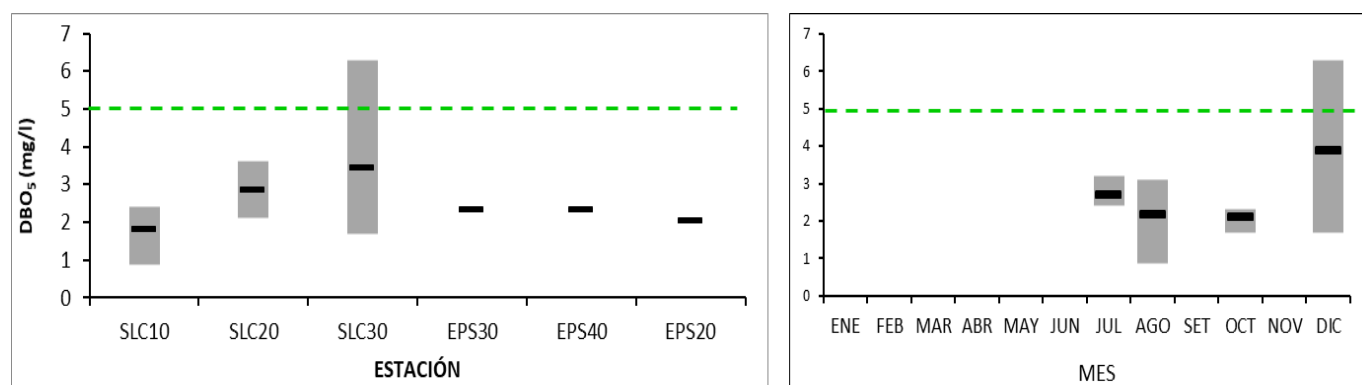


Fig. SLC-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.1.9. Color

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SLC-X. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Color	
Unidades de color	
n	12
Cuantificados	
MIN	35
MAX	250
PROM	116
MEDIANA	93
MIN > Estación - Mes	SLC10 y 20 - DIC
MAX > Estación - Mes	SLC10, 20 y 30 - JUL
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

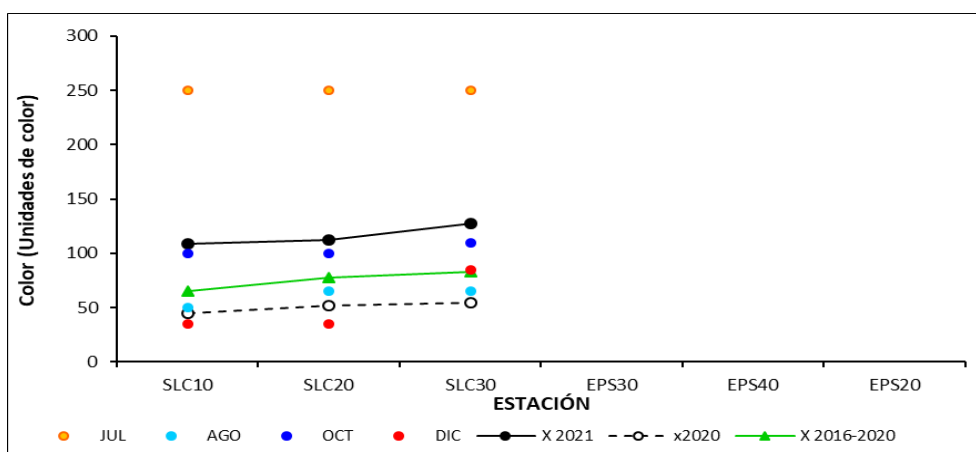


Fig. SLC-18. Variación espacial y temporal del Color en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Color para el año 2021. X2020 = promedio de Color para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Color para el quinquenio precedente.

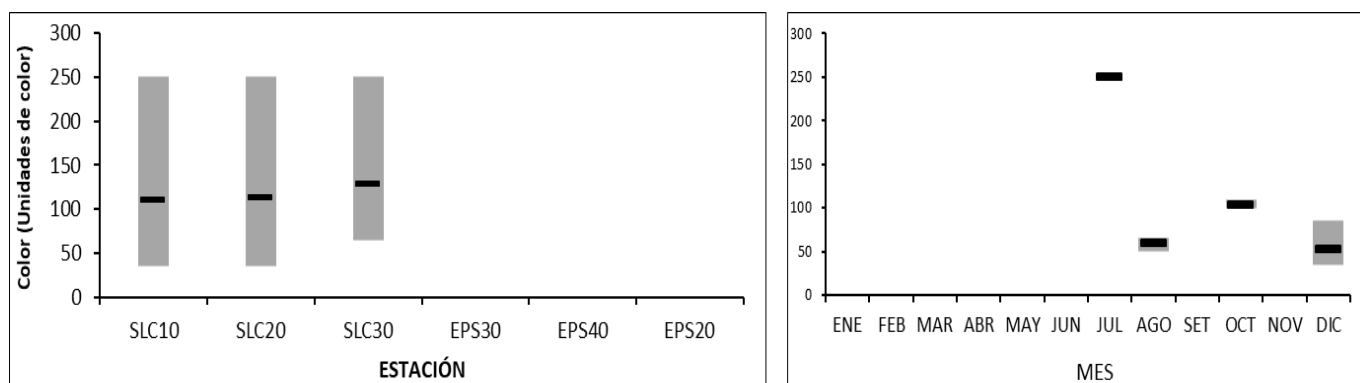


Fig. SLC-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Color (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.2. Nutrientes

3.2.2.1. Nitrogenados

3.2.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-XI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO₃ mg/l	
n	15
Cuantificados	13
MIN	0,083
MAX	0,990
PROM	0,388
MEDIANA	0,360
MIN > Estación - Mes	SLC10 - OCT
MAX > Estación - Mes	SLC30- DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

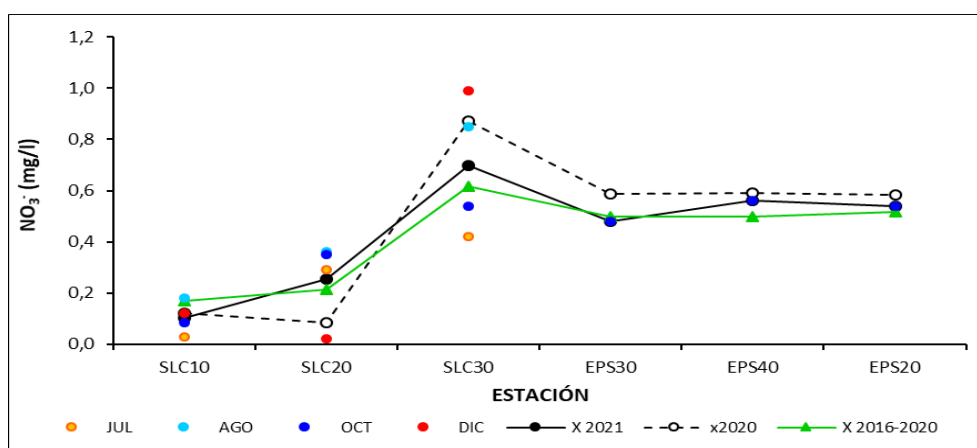


Fig. SLC-20. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

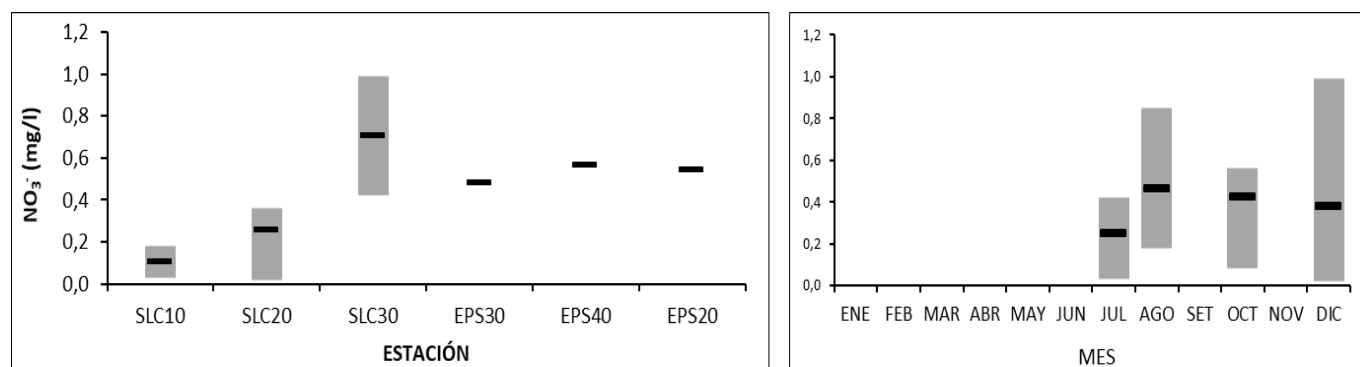


Fig. SLC-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Nitratos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-XII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO₂ mg/l	
n	15
Cuantificados	7
MIN	0,0050
MAX	0,2400
PROM	0,0209
MEDIANA	0,0023
MIN > Estación - Mes	SLC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	0,1
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	7 - 93

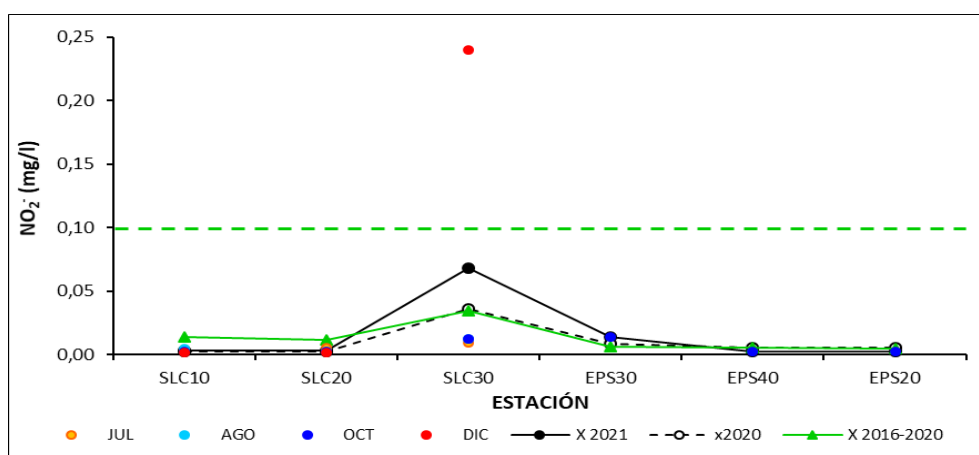


Fig. SLC-22. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

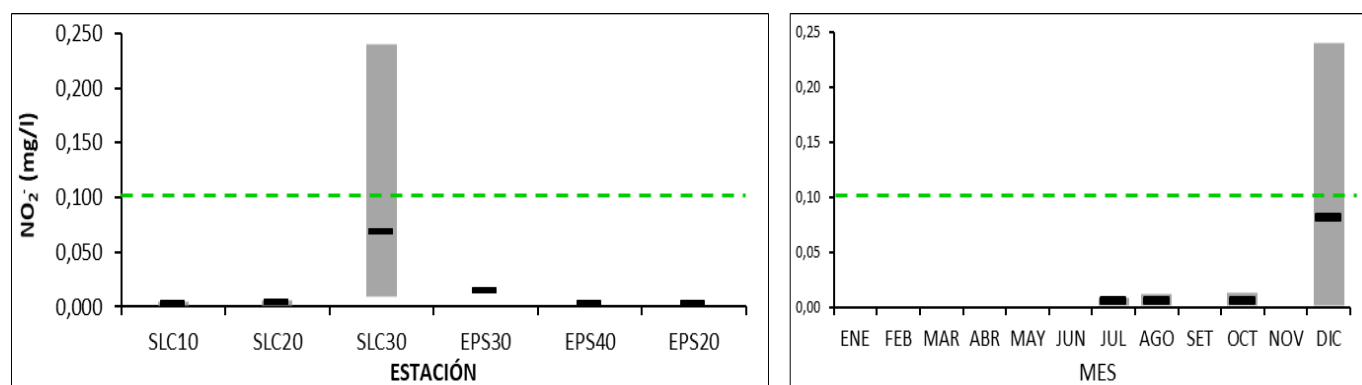


Fig. SLC-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Nitritos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-XIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH₄ mg/l	
n	15
Cuantificados	15
MIN	0,021
MAX	0,091
PROM	0,062
MEDIANA	0,068
MIN > Estación - Mes	EPS20 - OCT
MAX > Estación - Mes	SLC30 - AGO y EPS30 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

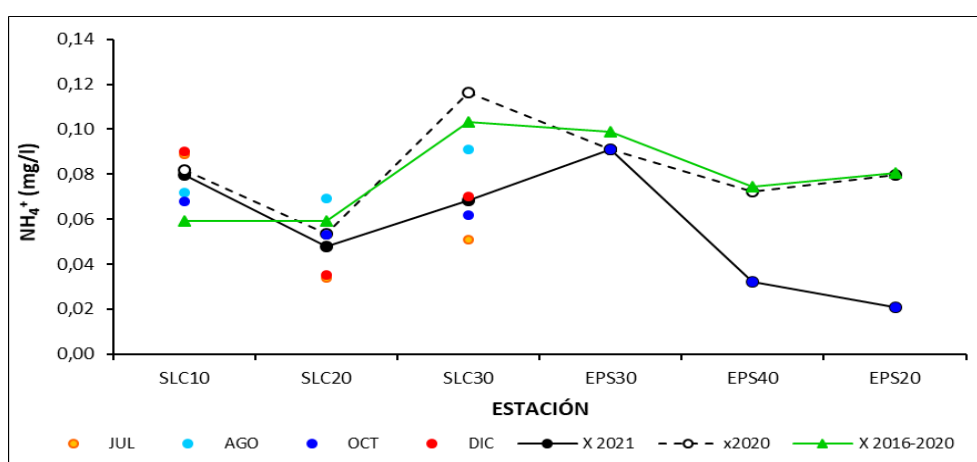


Fig. SLC-24. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

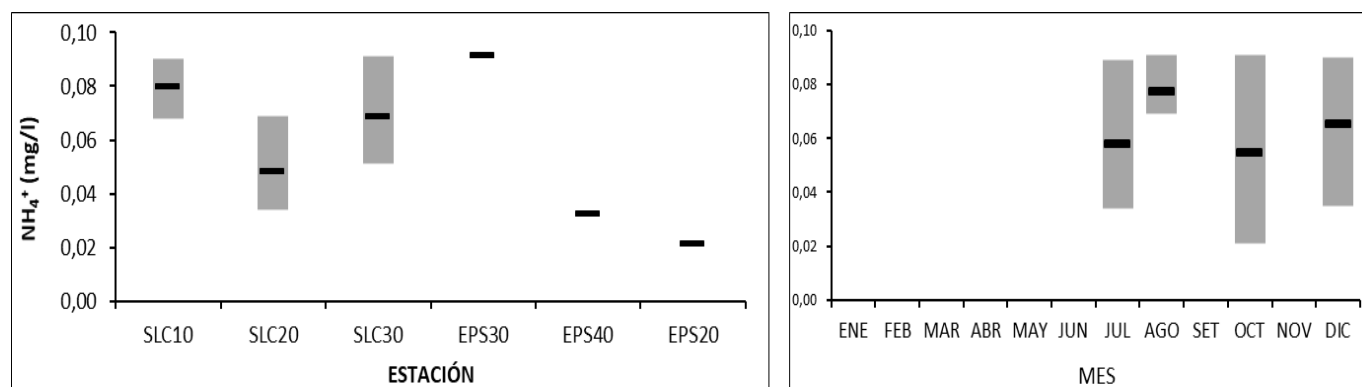


Fig. SLC-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-XIV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ mg/l	
n	15
Cuantificados	
MIN	0,00038
MAX	0,01374
PROM	0,00246
MEDIANA	0,00154
MIN > Estación - Mes	EPS40 - OCT
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

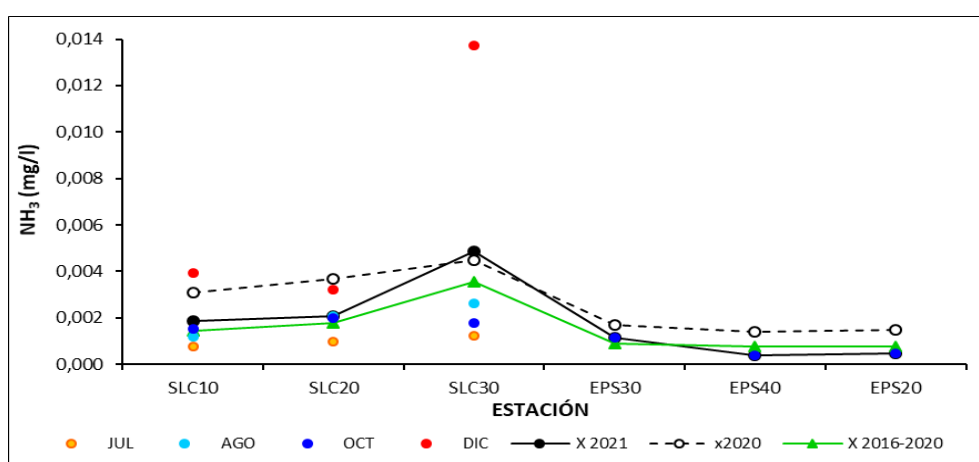


Fig. SLC-26. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2020 = promedio de Amoníaco libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

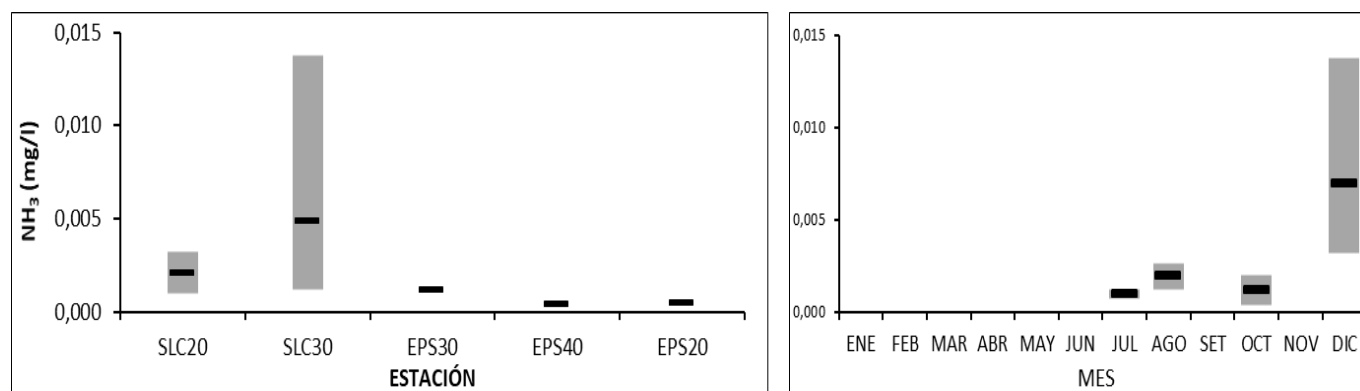


Fig. SLC-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-XV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l	
n	15
Cuantificados	15
MIN	0,67
MAX	2,27
PROM	1,52
MEDIANA	1,57
MIN > Estación - Mes	SLC10 - DIC
MAX > Estación - Mes	SLC30 - JUL
STD	1
No cumplen STD (n)	14
No cumple - Cumple (%)	93 - 7

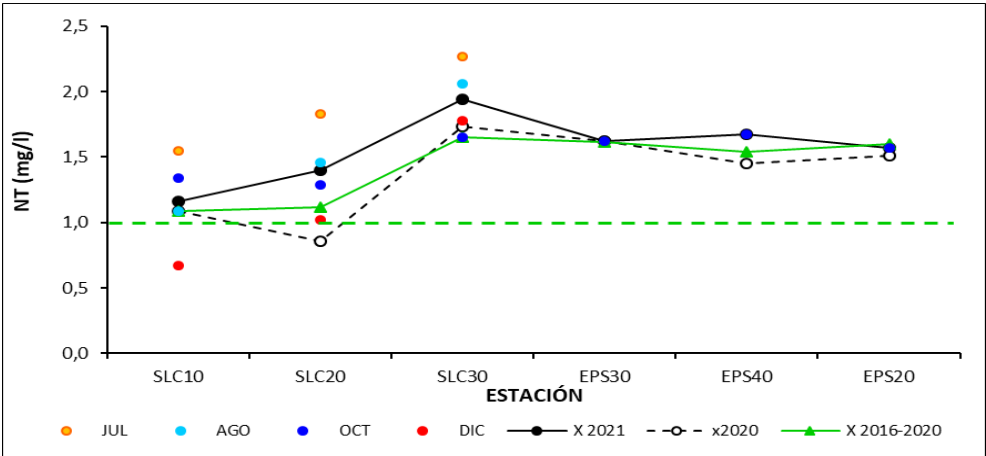


Fig. SLC-28. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

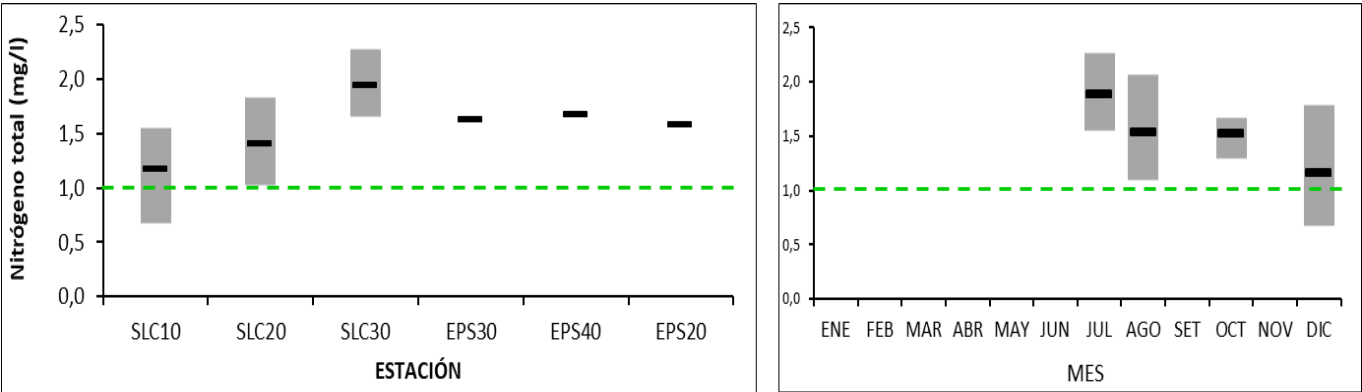


Fig. SLC-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

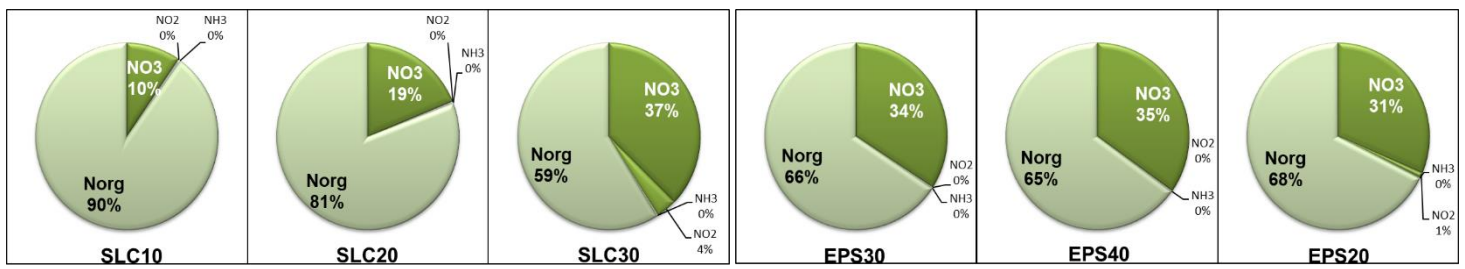


Fig. SLC- 30. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en cada estación de muestreo en el río Santa Lucía Chico en 2021. NH₃ y Norg, valores calculados.

3.2.2.2. Fosforados

3.2.2.2.1. Fosforo reactivo ($\text{PO}_4^{=}$)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-XVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO4 μg/l	
n	15
Cuantificados	15
MIN	39
MAX	410
PROM	203
MEDIANA	190
MIN > Estación - Mes	SLC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	35
No cumplen STD (n)	15
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

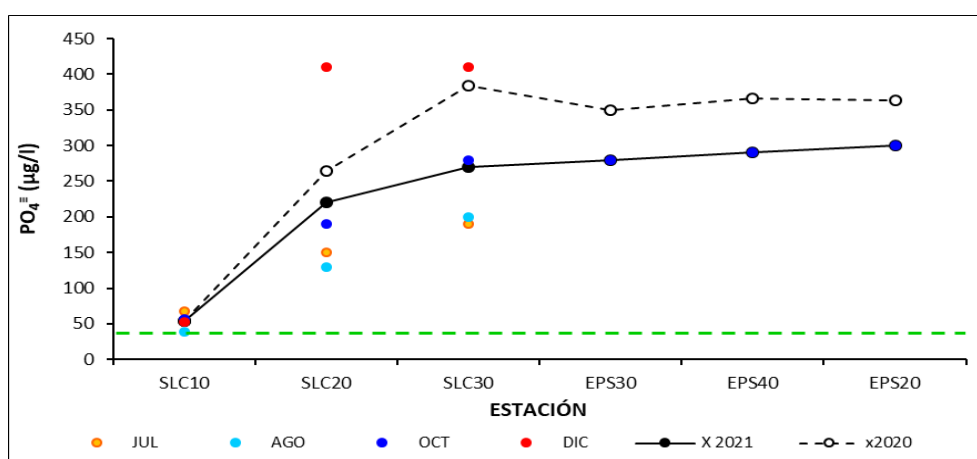


Fig. SLC-31. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

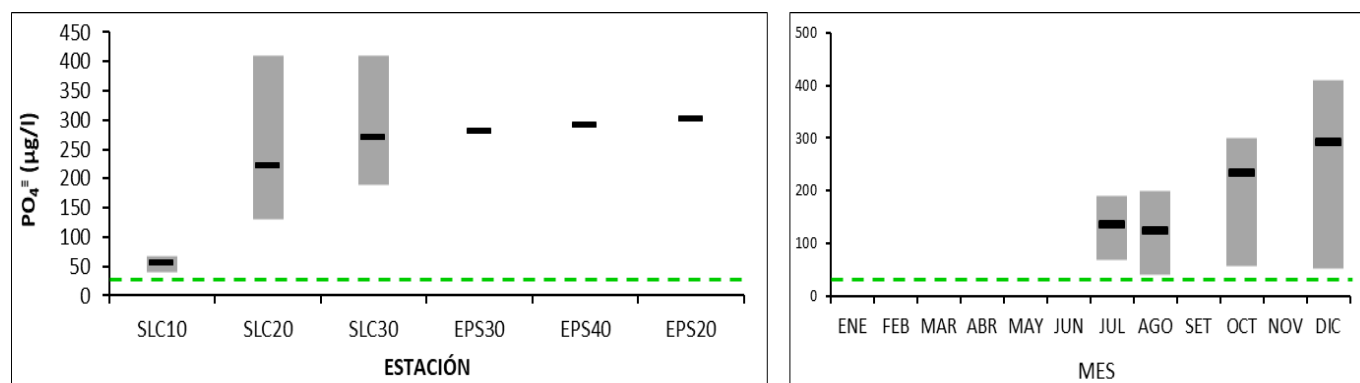


Fig. SLC-32. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.2.2.2. Fosforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SLC-XVII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT μg/l	
n	15
Cuantificados	15
MIN	56
MAX	510
PROM	262
MEDIANA	250
MIN > Estación - Mes	SLC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	70
No cumplen STD (n)	14
No cumple - Cumple (%)	93 - 7

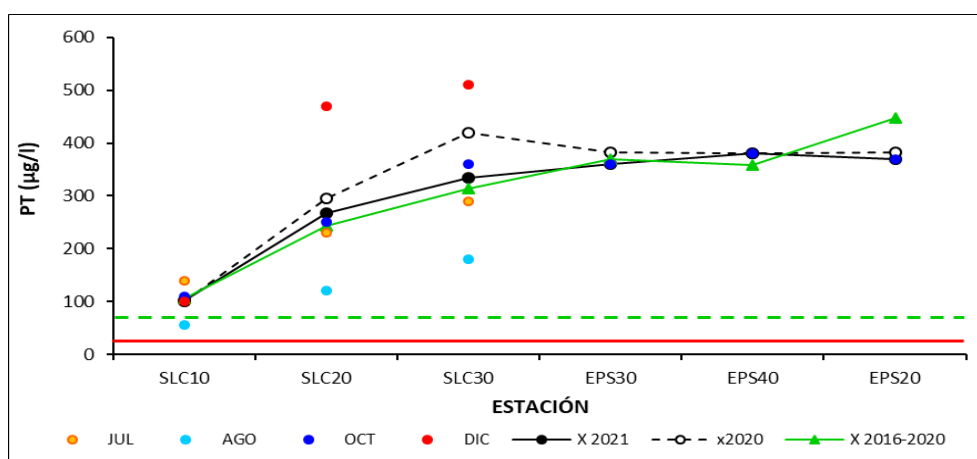


Fig. SC-33. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

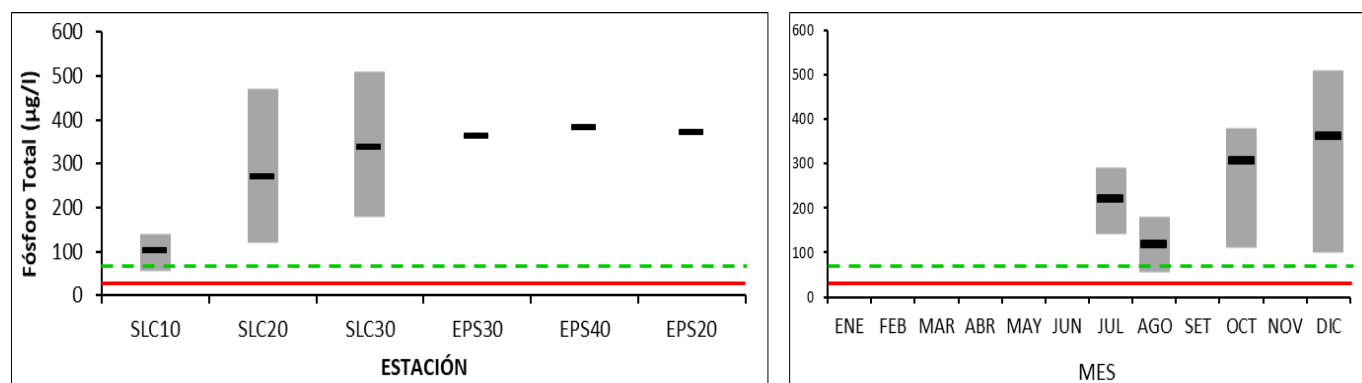


Fig. SLC-34. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Fósforo total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

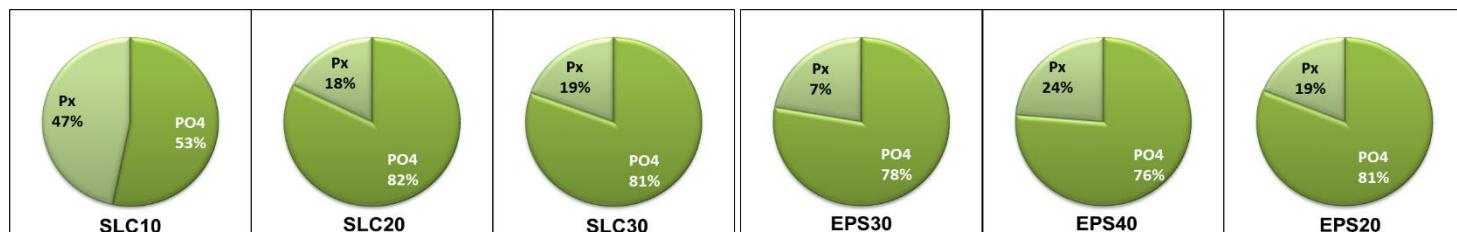


Fig. SLC-35. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en cada estación de muestreo en la cuenca del río Santa Lucía Chico en 2021. $PT = Px + PO_4$

3.2.3. Variables biológicas

3.2.3.1. Clorofila α

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SLC-XVIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Clo_a $\mu\text{g/l}$	
n	7
Cuantificados	3
MIN	2,6
MAX	74,0
PROM	12,7
MEDIANA	1,5
MIN > Estación - Mes	EPS40 - OCT
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	30
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	14 - 86

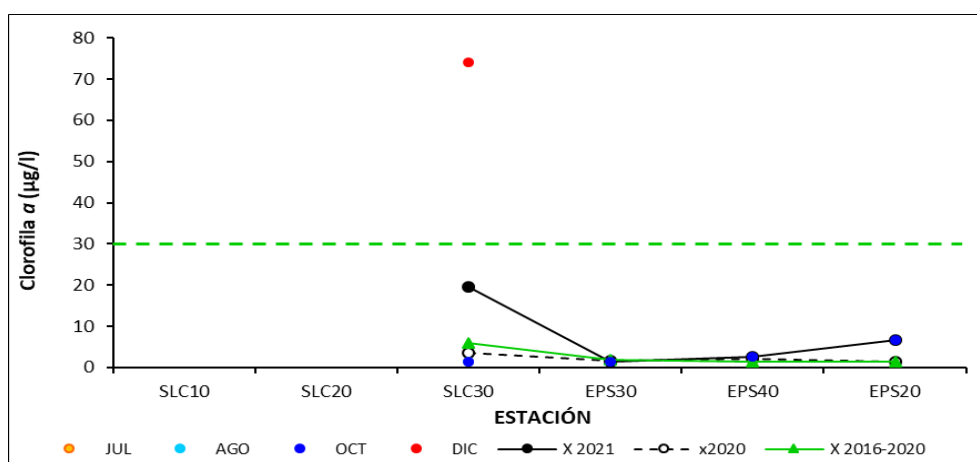


Fig. SLC-36. Variación espacial y temporal de la Clorofila α en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Clorofila α para el año 2021. X2020 = promedio de Clorofila α para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Clorofila α para el quinquenio precedente.

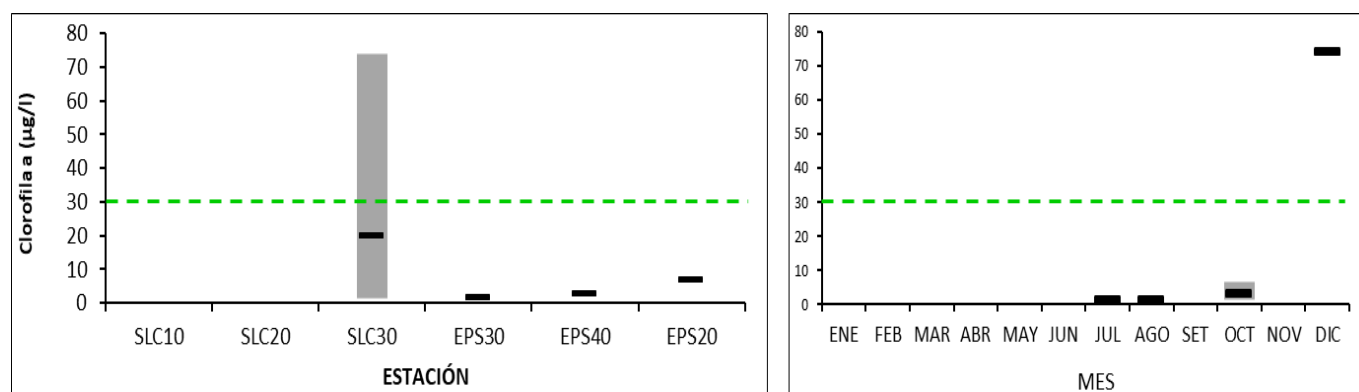


Fig. SLC-37. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Clorofila α (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.3.2. Feofitina α

Ver resultados completos en Anexo 7.

Ninguna de las muestras de Feofitina α analizadas durante el ciclo anual fue cuantificada, arrojando siempre valores por debajo del límite de la técnica.

Tabla SLC-XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. - MIN = mínimo valor cuantificable.

Feo_a $\mu\text{g/l}$	
n	7
Cuantificados	1
MIN	
MAX	13,0
PROM	3,8
MEDIANA	1,9
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	SLC30 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

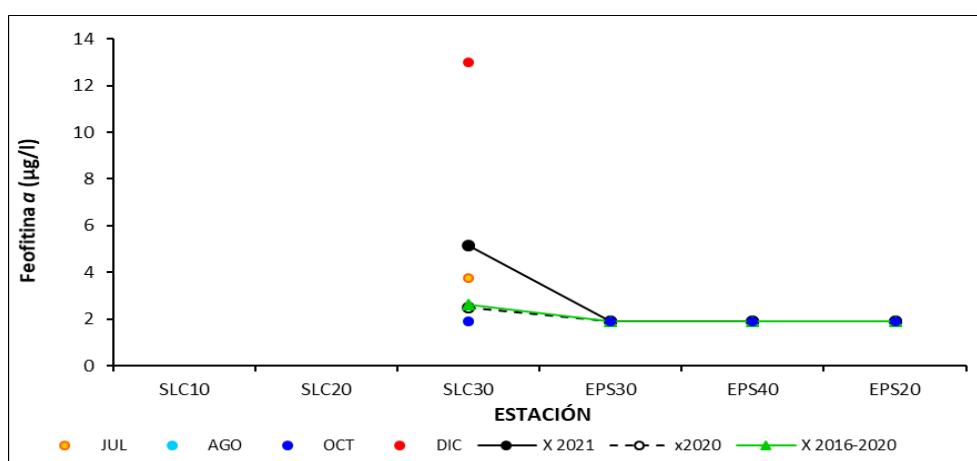


Fig. SLC-38. Variación espacial y temporal de la Feofitina α en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Feofitina α para el año 2021. X2020 = promedio de Feofitina α para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Feofitina α para el quinquenio precedente.

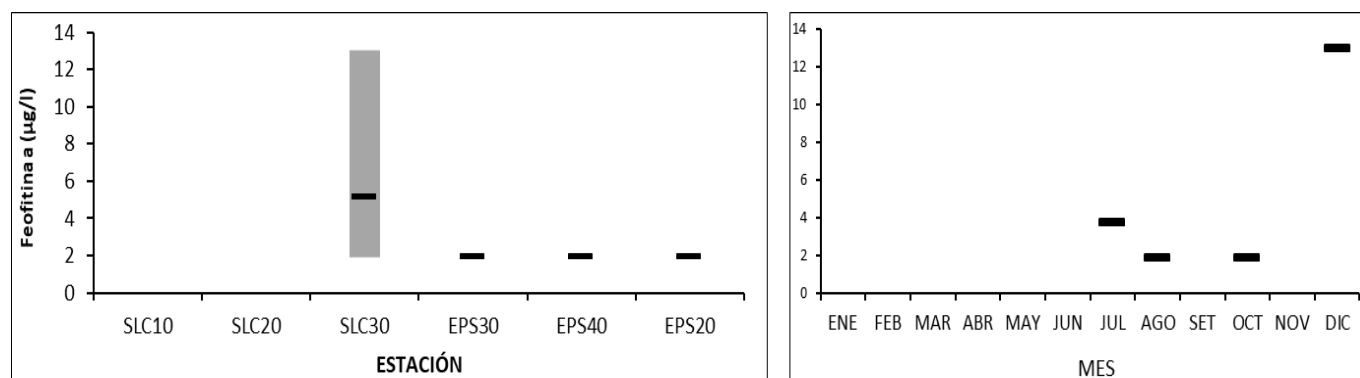


Fig. SLC-39. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Feofitina α (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.3.3. Coliformes termotolerantes

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SLC-XX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

TermoTMF	
UFC/100ml	
n	12
Cuantificados	12
MIN	74
MAX	2900
PROM	885
MEDIANA	510
MIN > Estación - Mes	SLC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC30 - JUL
STD	2000
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	17 - 83

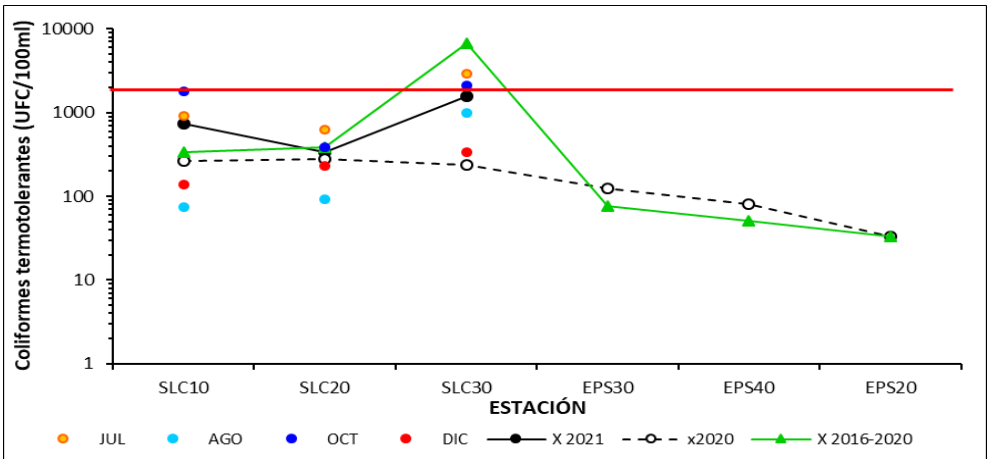


Fig. SLC-40. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2020 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

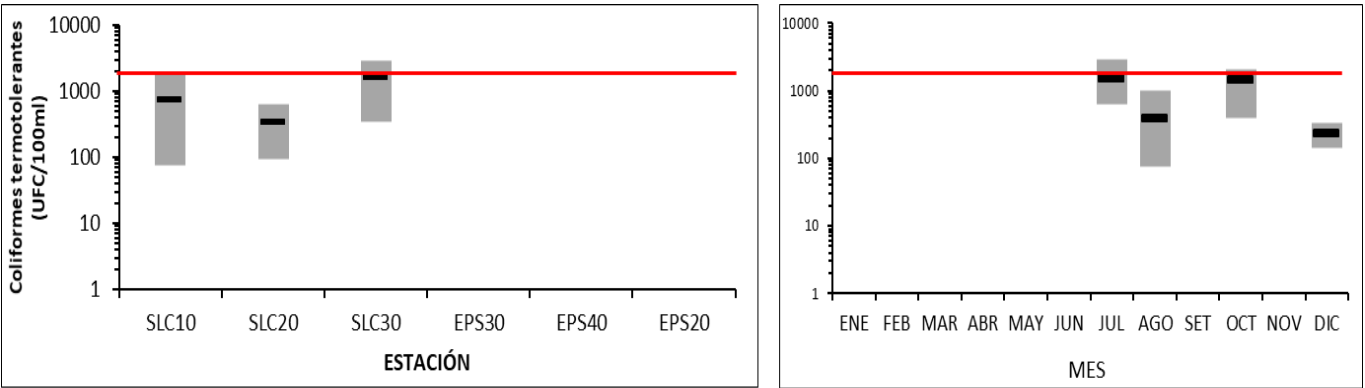


Fig. SLC-41. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2021.

3.2.4. Síntesis del río Santa Lucía Chico

En la cuenca del río Santa Lucía Chico fueron analizadas 21 variables, de las cuales, 14 tienen un valor de referencia.

De las 14 variables con valores de calidad de referencia, 5 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD , NO_3^- , NH_4^+ , NH_3 y AOX); 3 alcanzaron un cumplimiento $\geq 90\%$ (pH , NO_3^- y DBO_5); 3 con cumplimiento $> 50\%$ (Turbidez, Clorofila a y Coliformes termotolerantes), 2 con cumplimiento entre $< 50\%$ (Nt y Pt) y 1 con cumplimiento de 0% ($\text{PO}_4^{=}$).

Es evidente la fuerte influencia que tiene la ciudad de Florida en la calidad de agua de este curso. Los resultados en la estación SLC30 muestran importantes incrementos con respecto a las precedentes: SLC10 sin influencia antrópica directa y SLC20, con influencia de una cañada que aporta vertidos de Conaprole.

3.2.5. Embalse Paso Severino

Inserto en la cuenca del río Santa Lucía Chico, el embalse de Paso Severino (Fig. PS-1) tiene una dinámica diferente al curso principal, y el comportamiento de las variables no sigue lo que se observa en el sector lótico. Entonces, se presentan los resultados observados en el embalse, separados de los resultados totales del río. Por diferentes circunstancias el acceso a las estaciones del embalse no siempre es posible, impidiendo la obtención de resultados en diferentes campañas. En este ciclo anual, sólo pudo muestrearse en la campaña de octubre; asimismo, no se muestrearon los Coliformes termotolerantes en todo el ciclo anual.

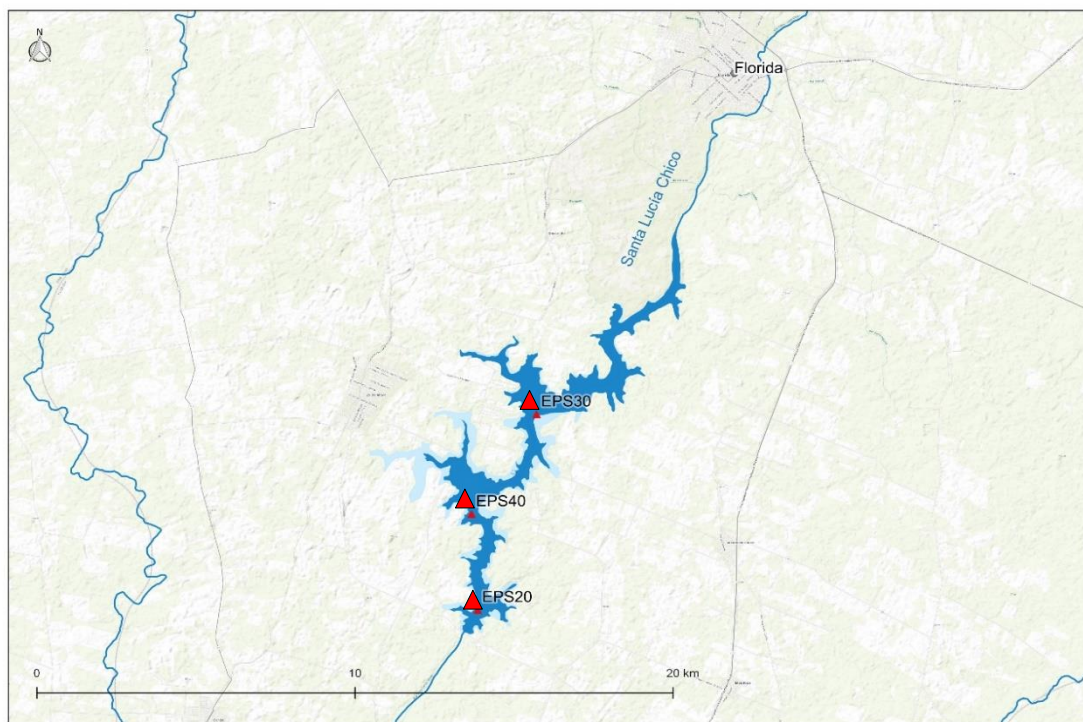


Fig. PS-1. Embalse Paso Severino y ubicación de las estaciones de muestreo.

3.2.5.1. Caracterización físico química

3.2.5.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla PS-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Tem °C	
n	3
Cuantificados	
MIN	18,6
MAX	21,2
PROM	20,1
MEDIANA	20,6
MIN > Estación - Mes	EPS30 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS20 - OCT
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

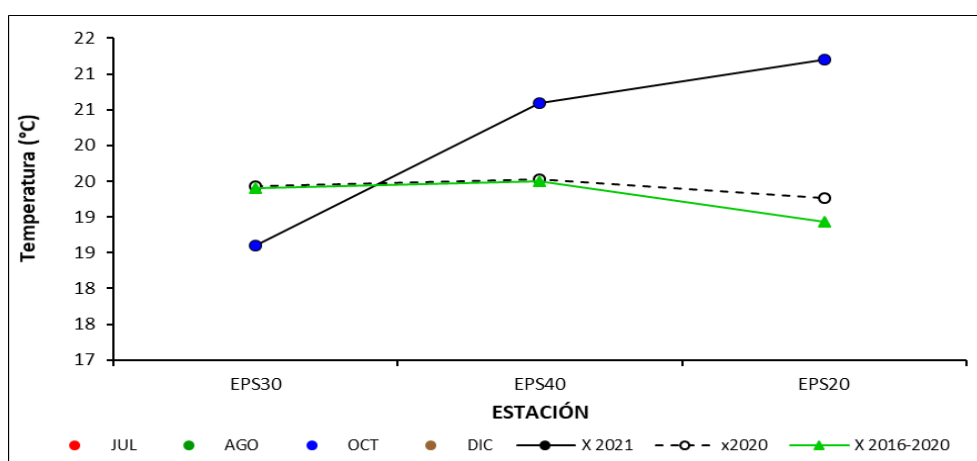


Fig. PS-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2020 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

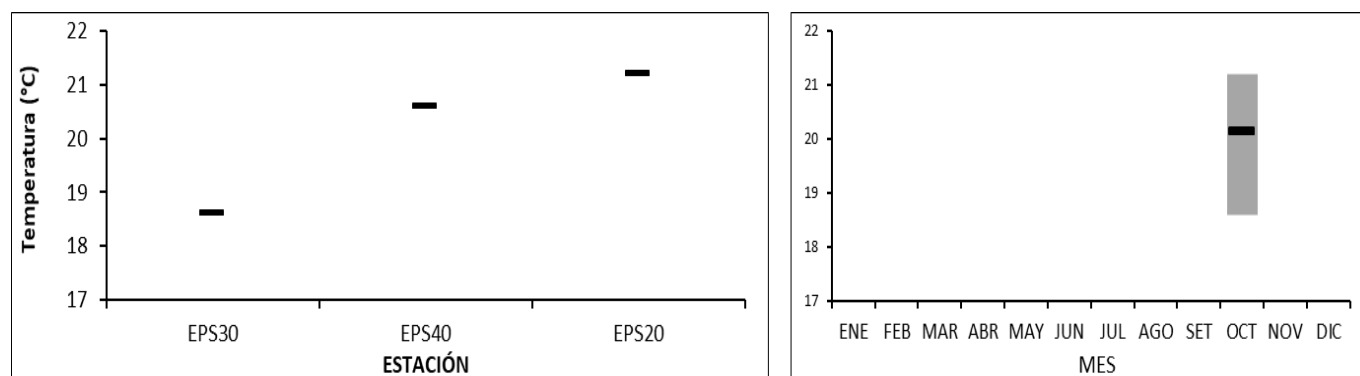


Fig. PS-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla PS-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Cond $\mu\text{s/s}$	
n	3
Cuantificados	
MIN	166
MAX	193
PROM	176
MEDIANA	170
MIN > Estación - Mes	EPS20 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS30 - OCT
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

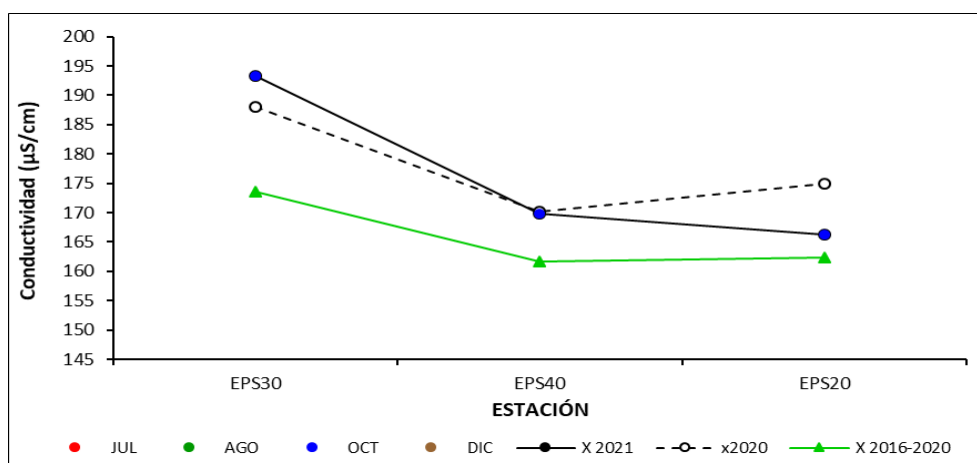


Fig. PS-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2020 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

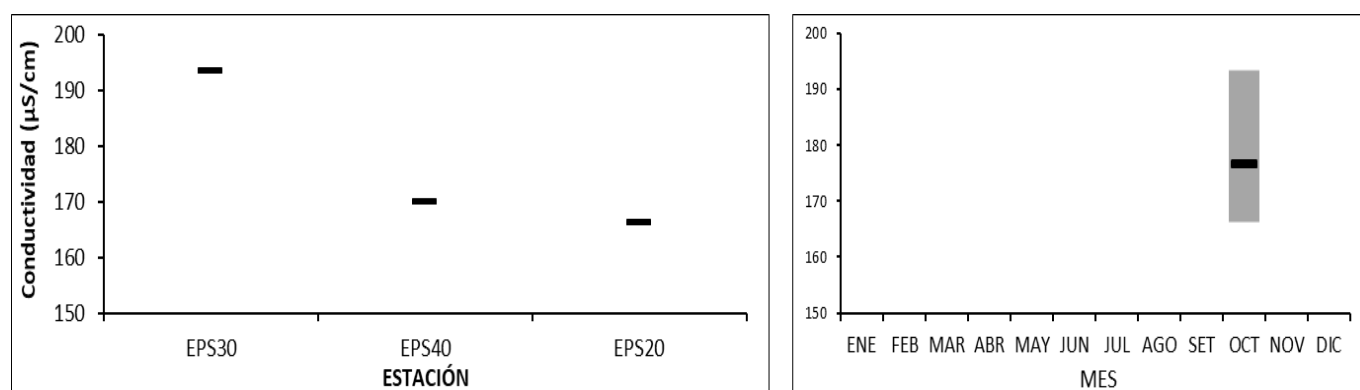


Fig. PS-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021

3.2.5.1.3. Oxígeno disuelto

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla PS-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD mg/l	
n	3
Cuantificados	
MIN	7,96
MAX	8,44
PROM	8,13
MEDIANA	7,99
MIN > Estación - Mes	EPS40 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS20 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

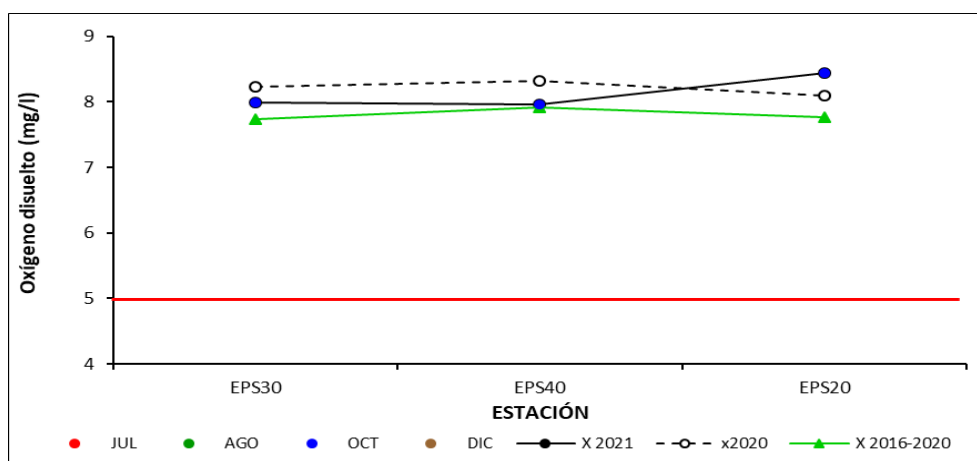


Fig. PS-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2020 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

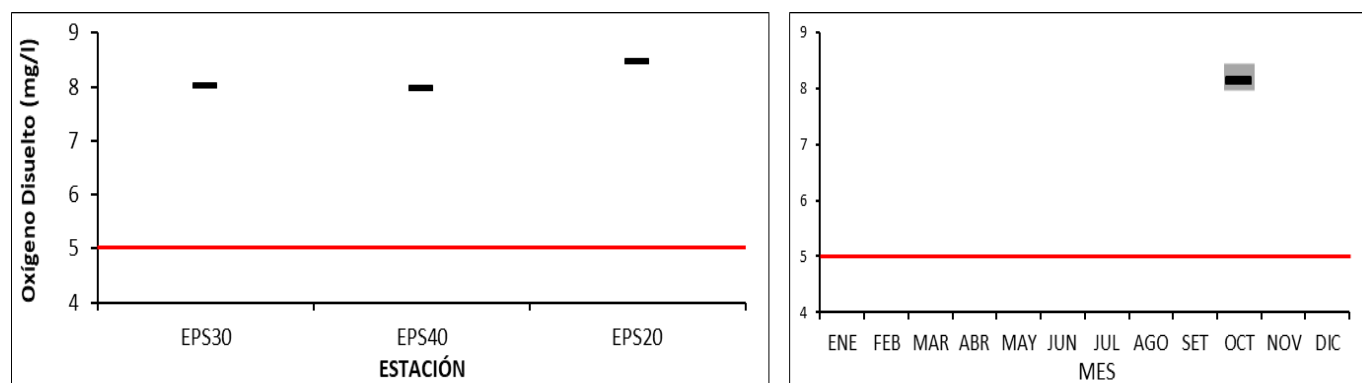


Fig. PS-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla PS-IV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253

pH	
n	3
Cuantificados	
MIN	7,44
MAX	7,68
PROM	7,55
MEDIANA	7,53
MIN > Estación - Mes	EPS40 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS20 - OCT
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

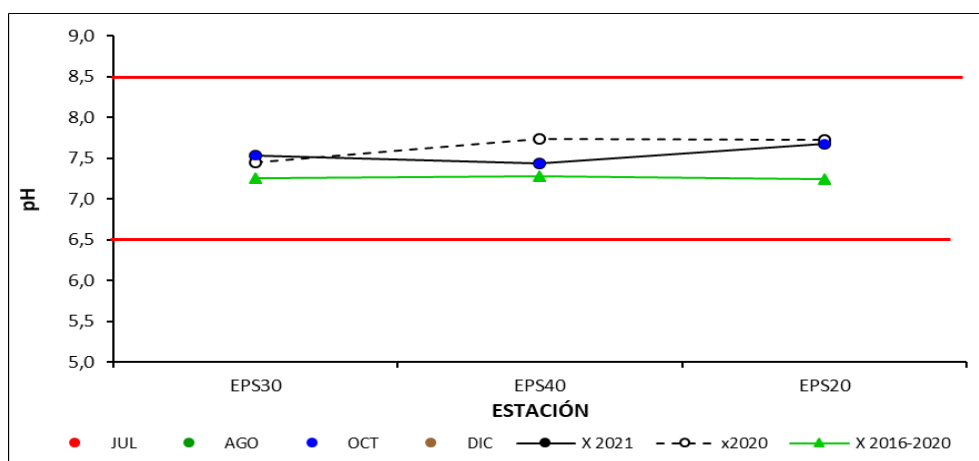


Fig. PS-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2020 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

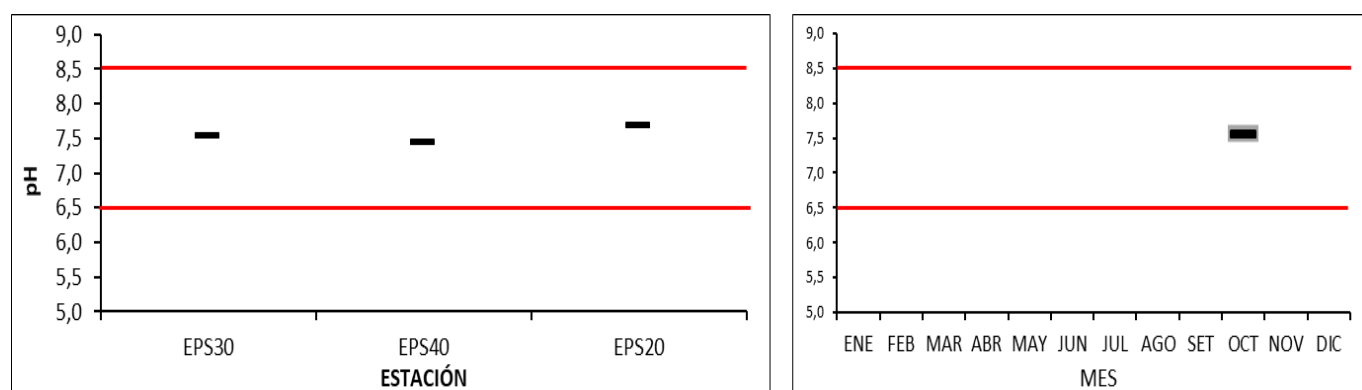


Fig. PS-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla PS-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: (Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez NTU	
n	3
Cuantificados	
MIN	25,7
MAX	33,4
PROM	29,8
MEDIANA	30,3
MIN > Estación - Mes	EPS30 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS20 - OCT
STD	50
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

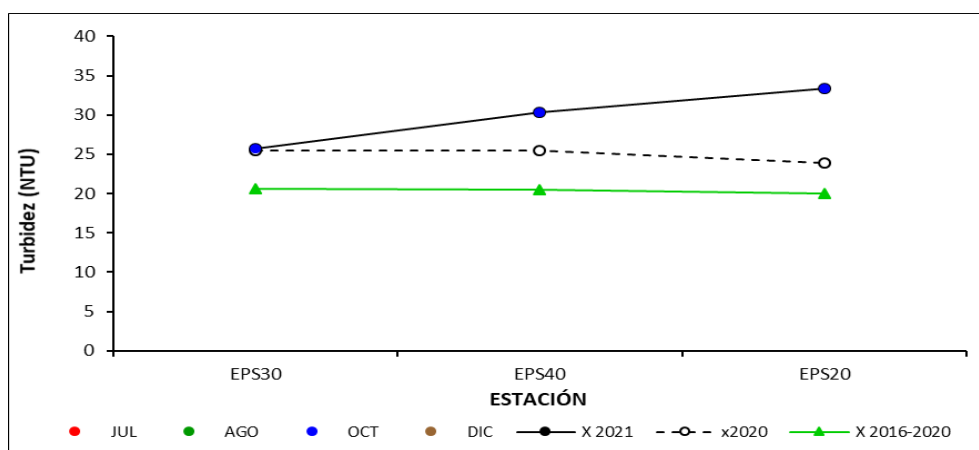


Fig. PS-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2020 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

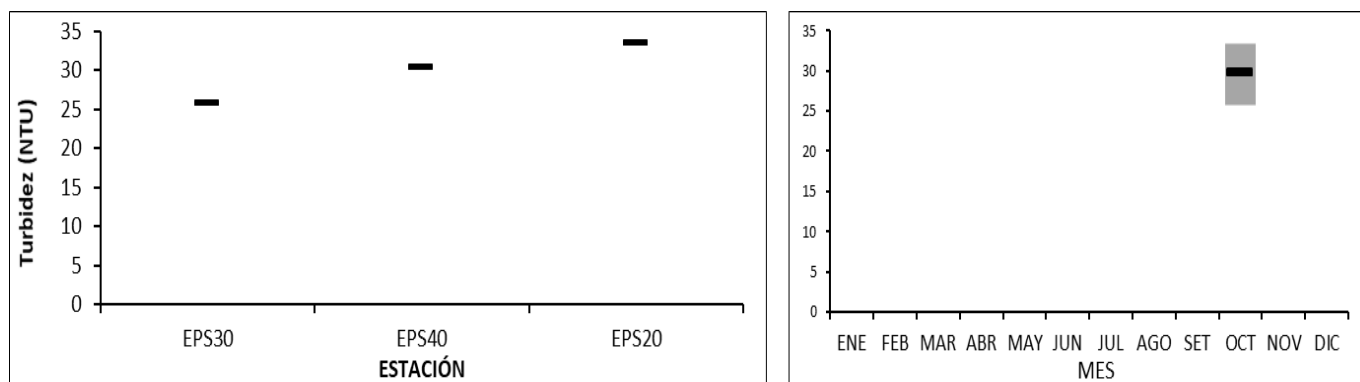


Fig. PS-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.1.6. Sólidos

3.2.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

SST mg/l	
n	3
Cuantificados	0
MIN	5
MAX	5
PROM	5
MEDIANA	5
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

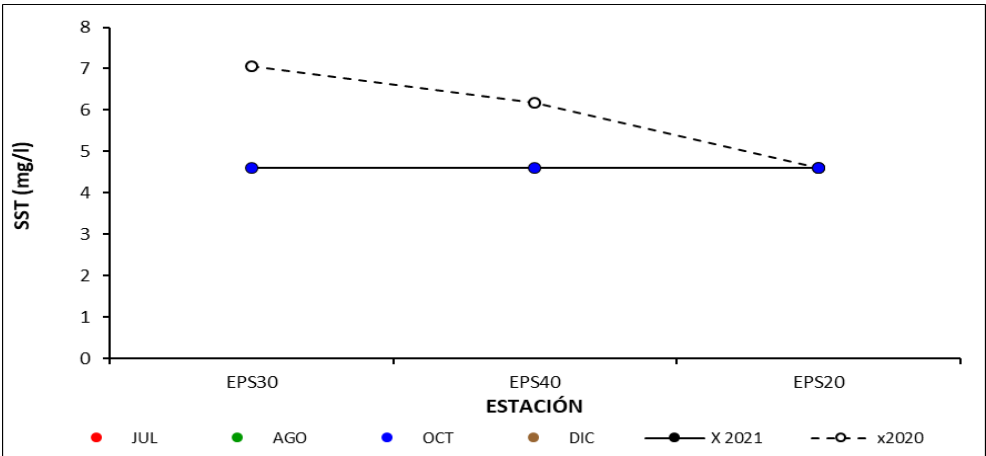


Fig. PS-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

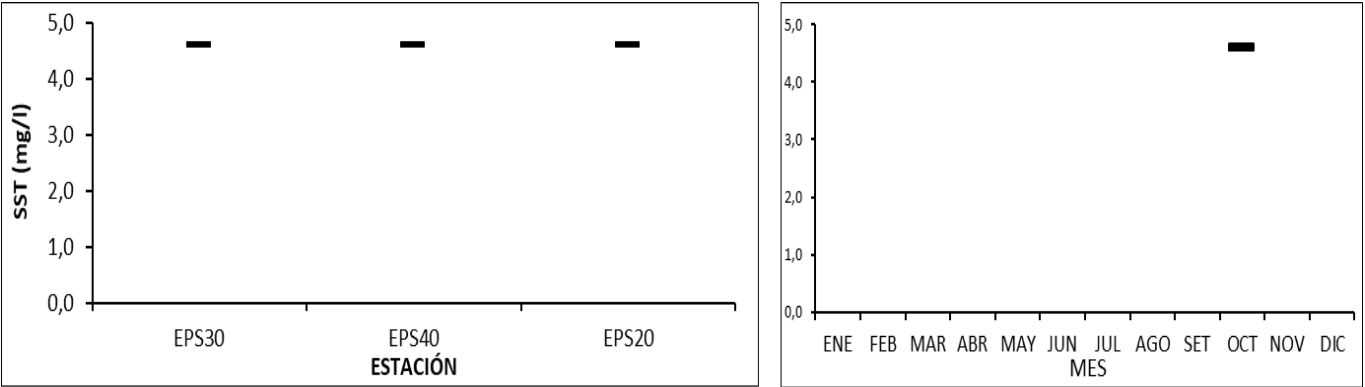


Fig. PS-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

ST mg/l	
n	3
Cuantificados	3
MIN	200
MAX	220
PROM	210
MEDIANA	210
MIN > Estación - Mes	EPS20 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS30 - OCT
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

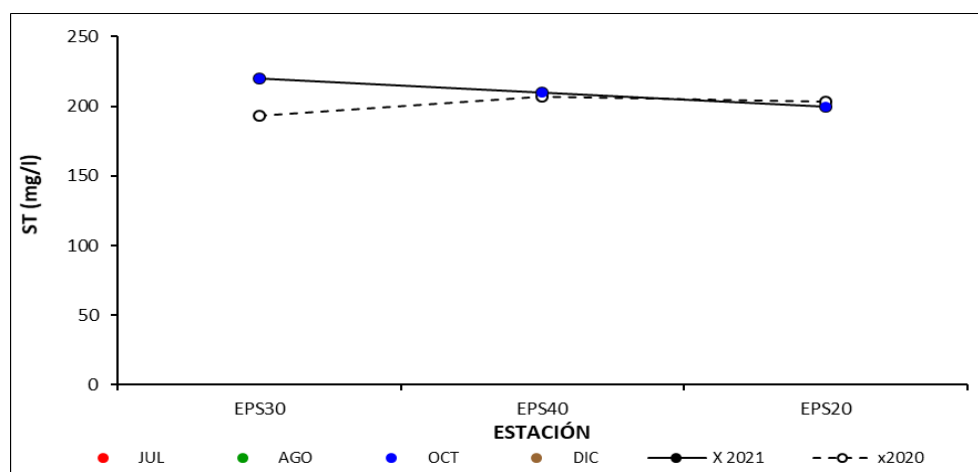


Fig. PS-14. Variación espacial y temporal de la Sólidos totales en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

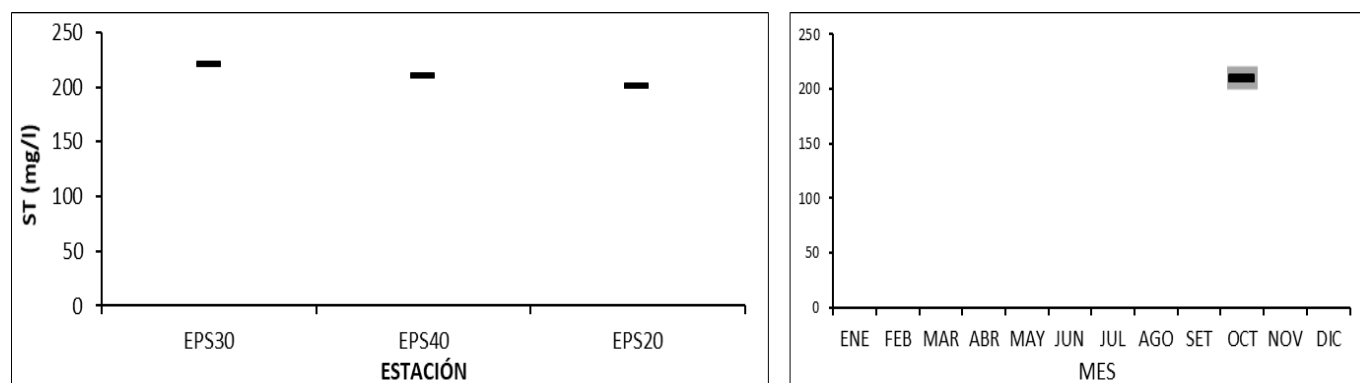


Fig. PS-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.1.7. AOX

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla PS-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: RFA. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX μg/l	
n	1
Cuantificados	0
MIN	10
MAX	10
PROM	10
MEDIANA	10
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	25
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

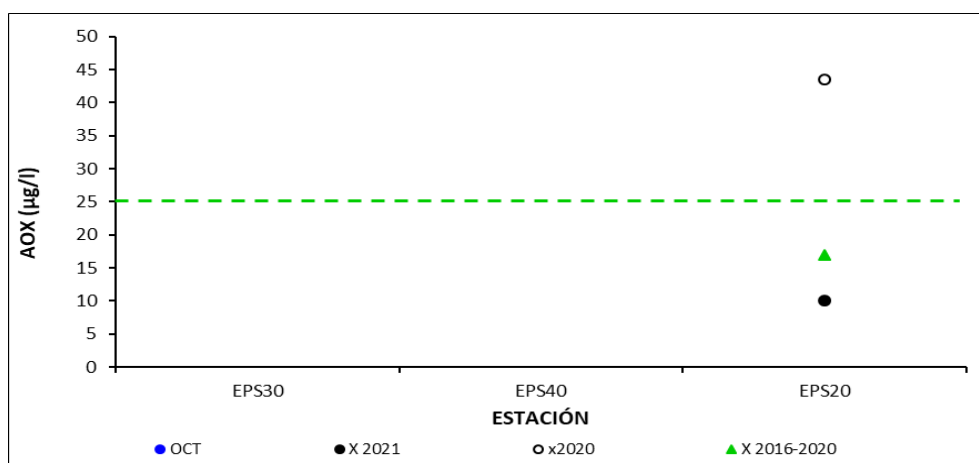


Fig. PS-16. Variación espacial y temporal de los AOX en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2020 = promedio de AOX para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

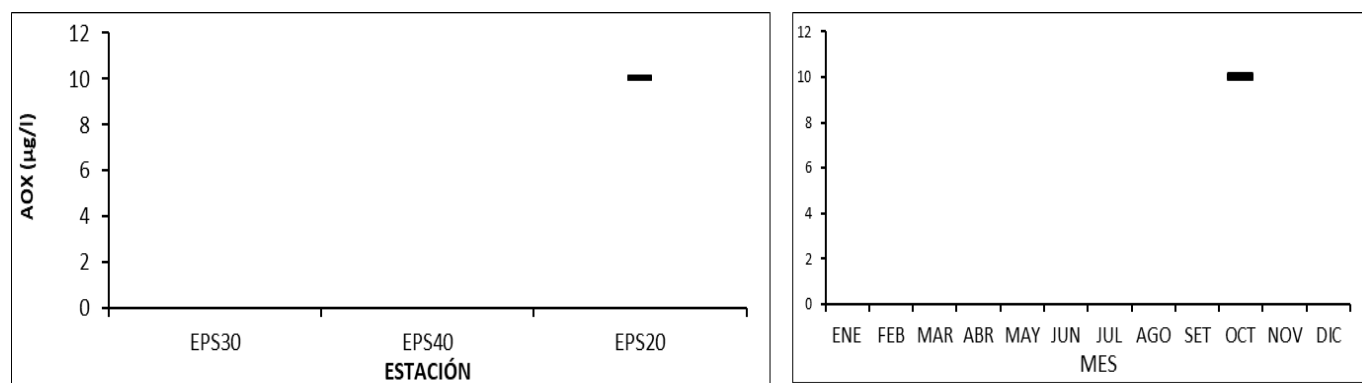


Fig. PS-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.1.8. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla PS-XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l	
n	3
Cuantificados	3
MIN	2,0
MAX	2,3
PROM	2,2
MEDIANA	2,3
MIN > Estación - Mes	EPS20 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS30 y 40 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

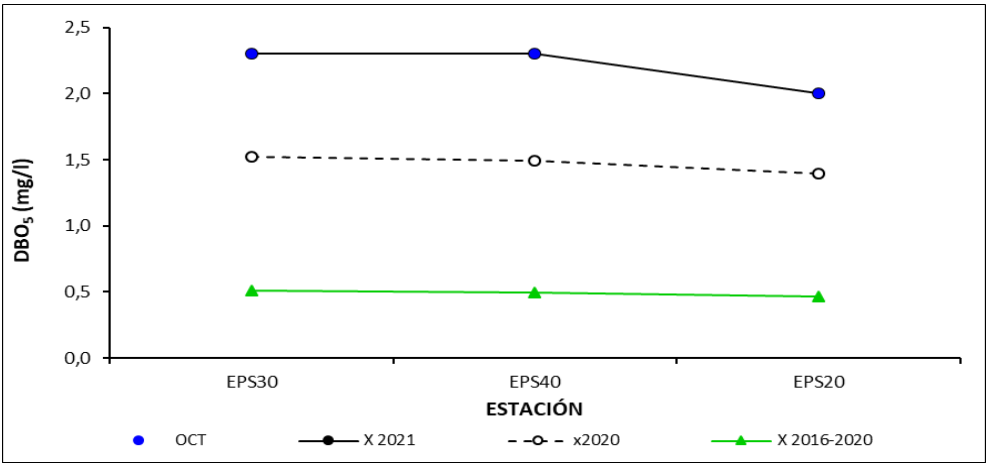


Fig. PS-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2020 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

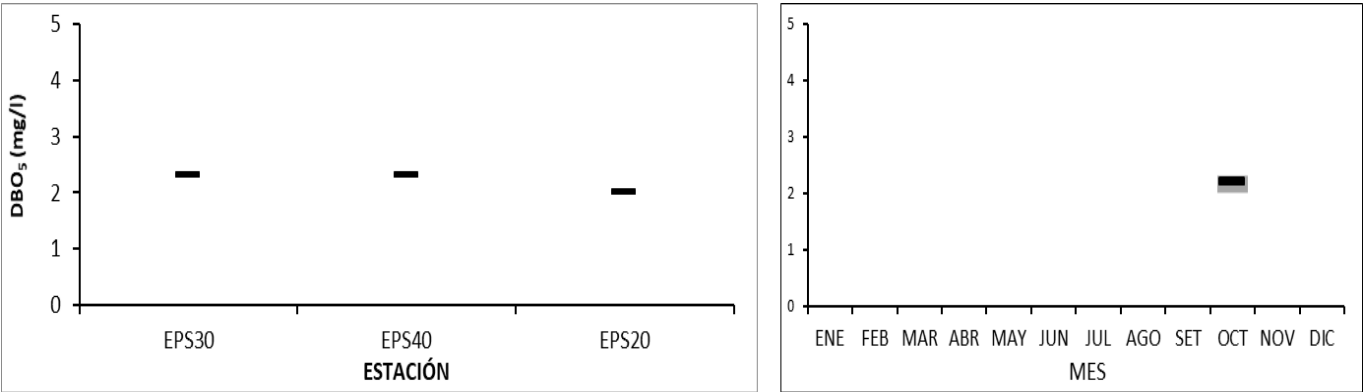


Fig. PS-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.2. Nutrientes

3.2.5.2.1. Nitrogenados

3.2.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-X. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO3 mg/l	
n	3
Cuantificados	3
MIN	0,48
MAX	0,56
PROM	0,53
MEDIANA	0,54
MIN > Estación - Mes	EPS30 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS40 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

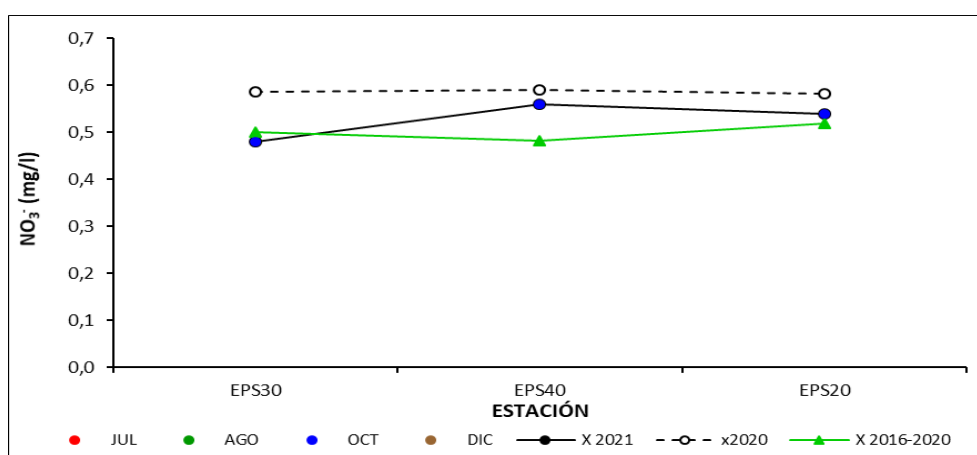


Fig. PS-20. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

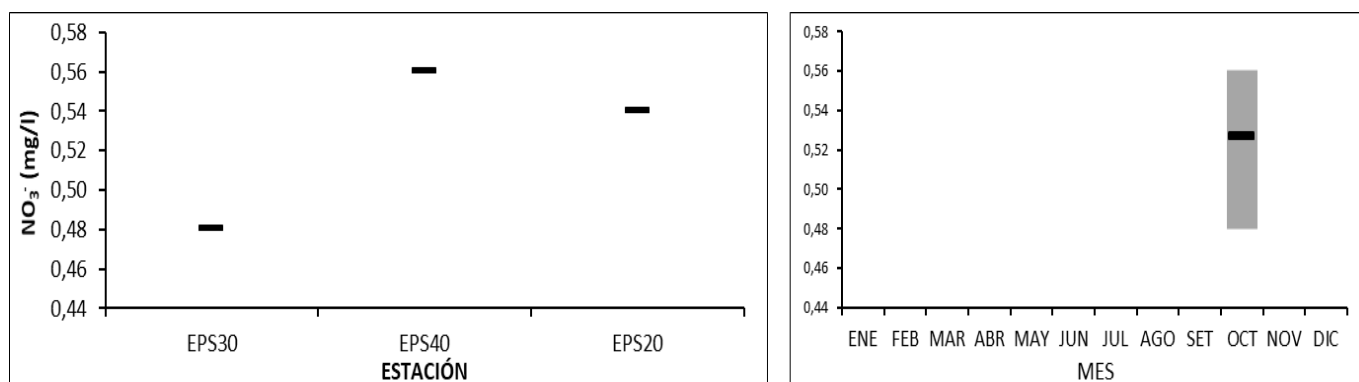


Fig. PS-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-XI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO ₂ mg/l	
n	3
Cuantificados	1
MIN	
MAX	0,014
PROM	0,006
MEDIANA	0,002
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	EPS30 - OCT
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

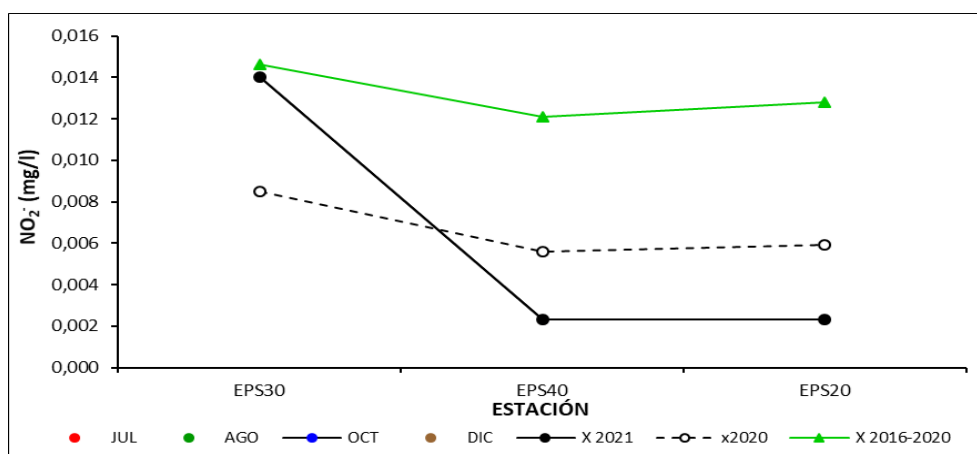


Fig. PS-22. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

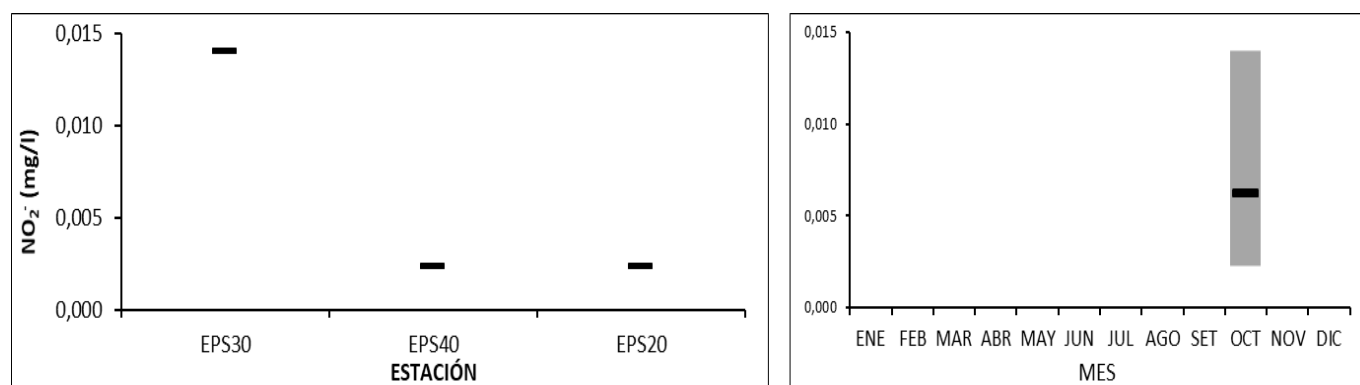


Fig. PS-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2020.

3.2.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-XII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH₄ mg/l	
n	3
Cuantificados	3
MIN	0,021
MAX	0,091
PROM	0,048
MEDIANA	0,032
MIN > Estación - Mes	EPS20 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS30 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

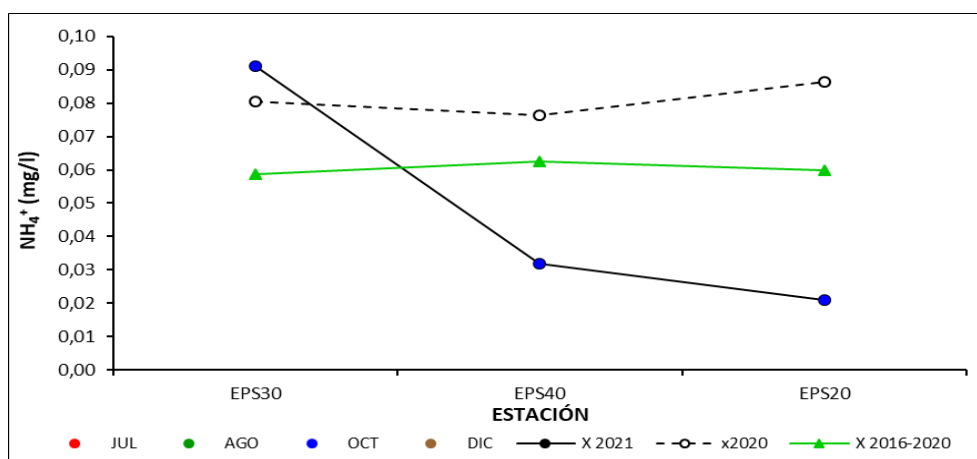


Fig. PS-24. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

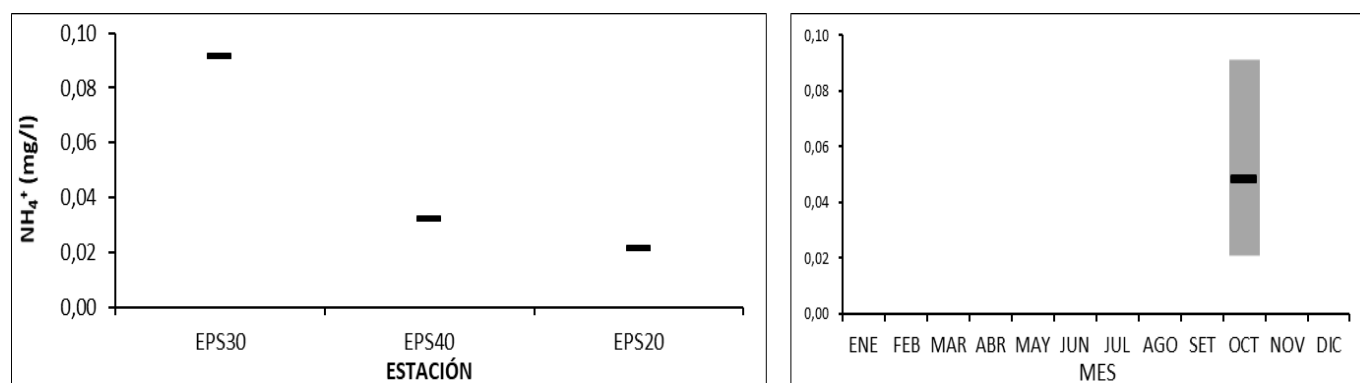


Fig. PS-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.2.1.4. Amonio libre (NH₃)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-XIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ mg/l	
n	3
Cuantificados	
MIN	0,00038
MAX	0,00113
PROM	0,00065
MEDIANA	0,00045
MIN > Estación - Mes	EPS40 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS30 - OCT
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

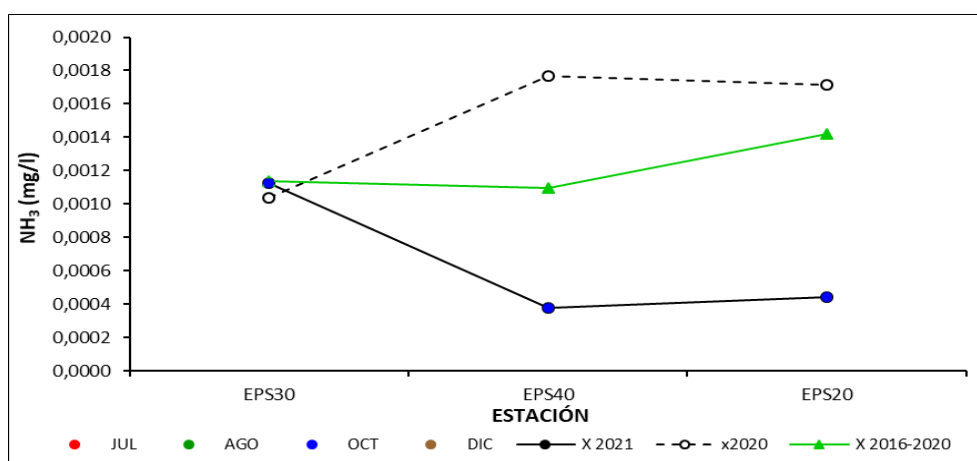


Fig. PS-26. Variación espacial y temporal del Amonio libre en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amonio libre para el año 2021. X2020 = promedio de Amonio libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amonio libre para el quinquenio precedente.

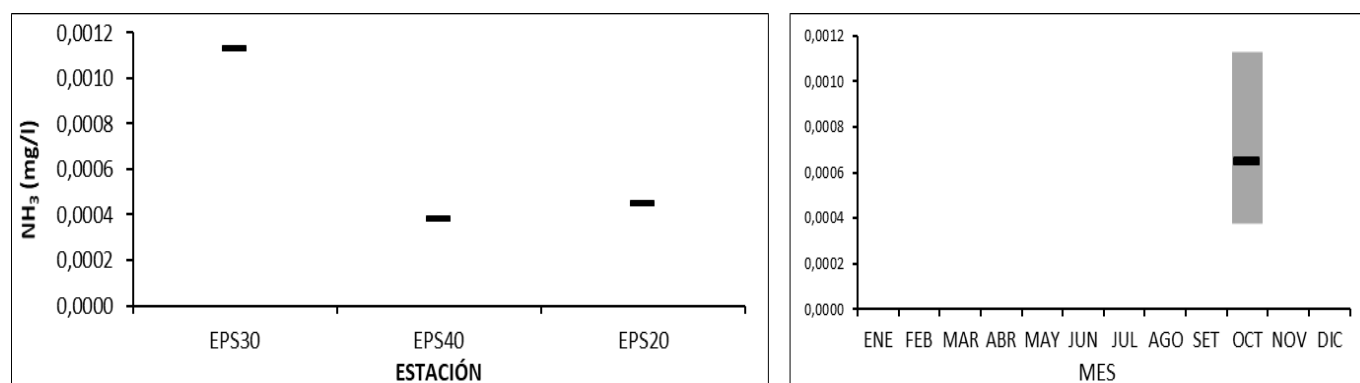


Fig. PS-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amonio libre (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021

3.2.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-XIV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l	
n	3
Cuantificados	3
MIN	1,57
MAX	1,67
PROM	1,62
MEDIANA	1,62
MIN > Estación - Mes	EPS20 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS40 - OCT
STD	1
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

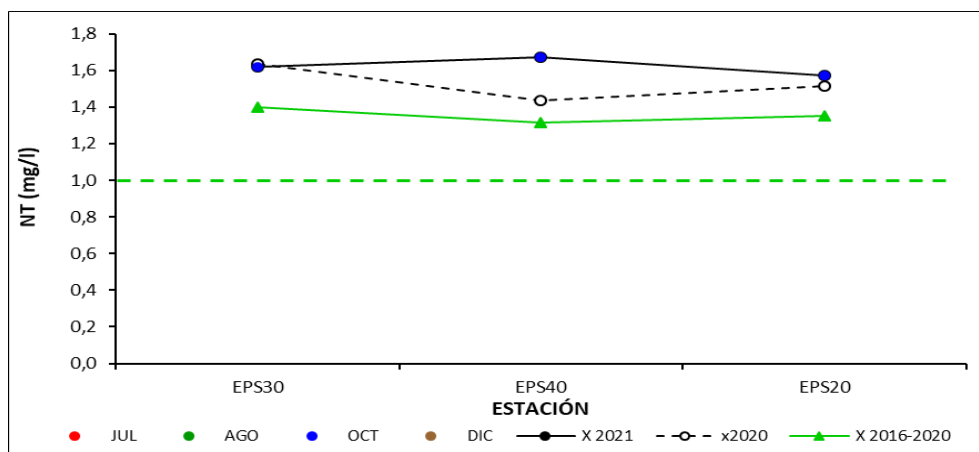


Fig. PS-28. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

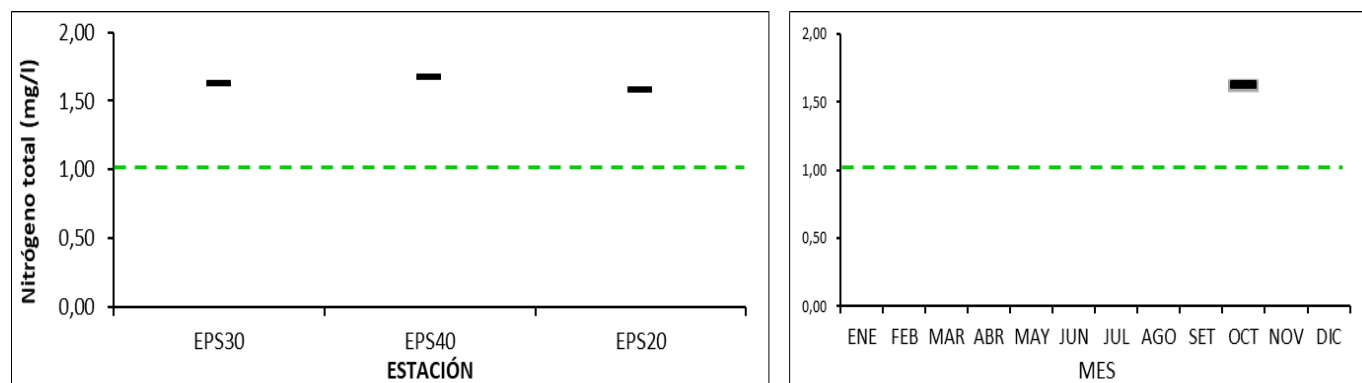


Fig. PS-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

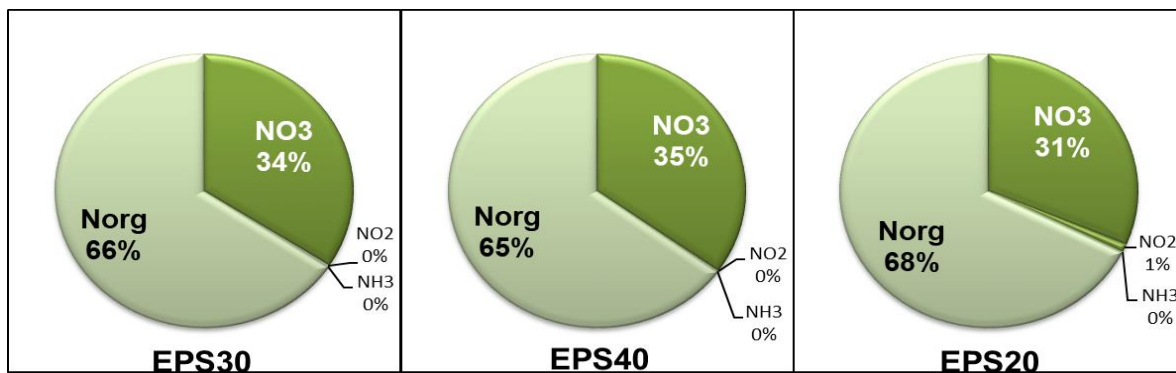


Fig. PS-30. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en cada estación de muestreo en el Embalse de Paso Severino en 2021. NH₃ y Norg, valores calculados

3.2.5.2.2. Fosforados

3.2.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv})

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-XV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO₄[≡] μg/l	
n	3
Cuantificados	3
MIN	280
MAX	300
PROM	290
MEDIANA	290
MIN > Estación - Mes	EPS30 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS20 - OCT
STD	35
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

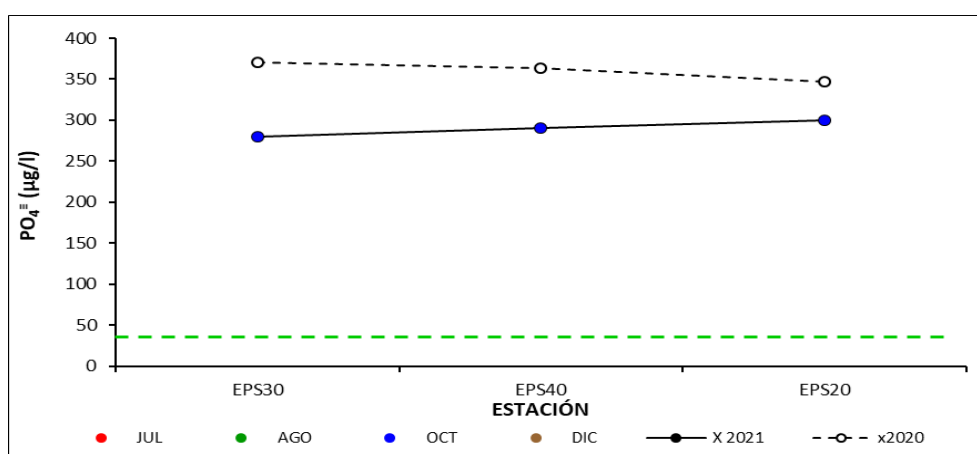


Fig. PS-31. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo reactivo Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

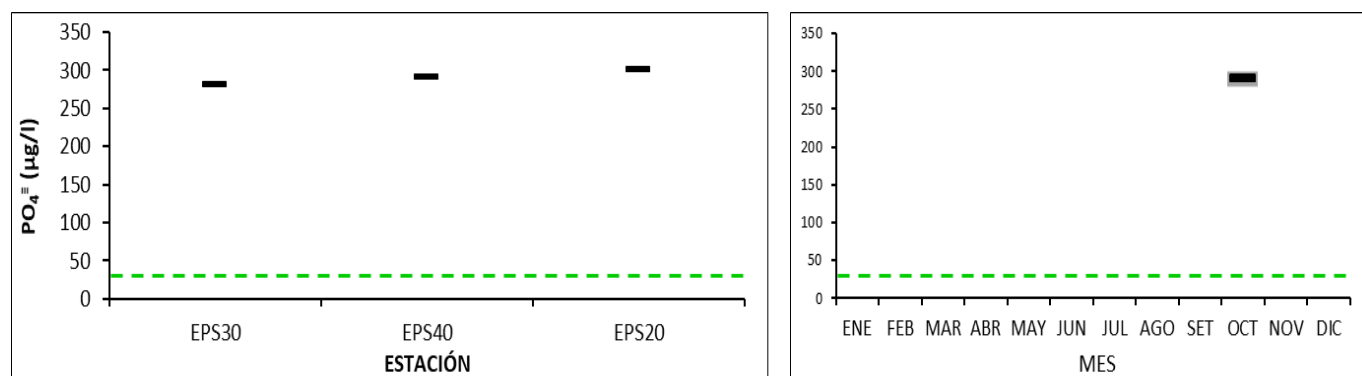


Fig. PS-32. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.2.2.2. Fósforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla PS-XVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT μg/l	
n	3
Cuantificados	3
MIN	360
MAX	380
PROM	370
MEDIANA	370
MIN > Estación - Mes	EPS30 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS40 - OCT
STD	70
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

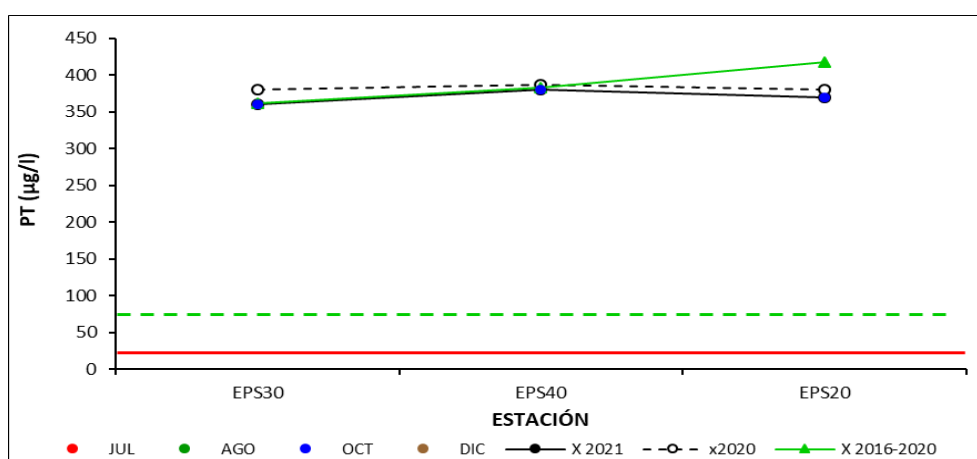


Fig. PS-33. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

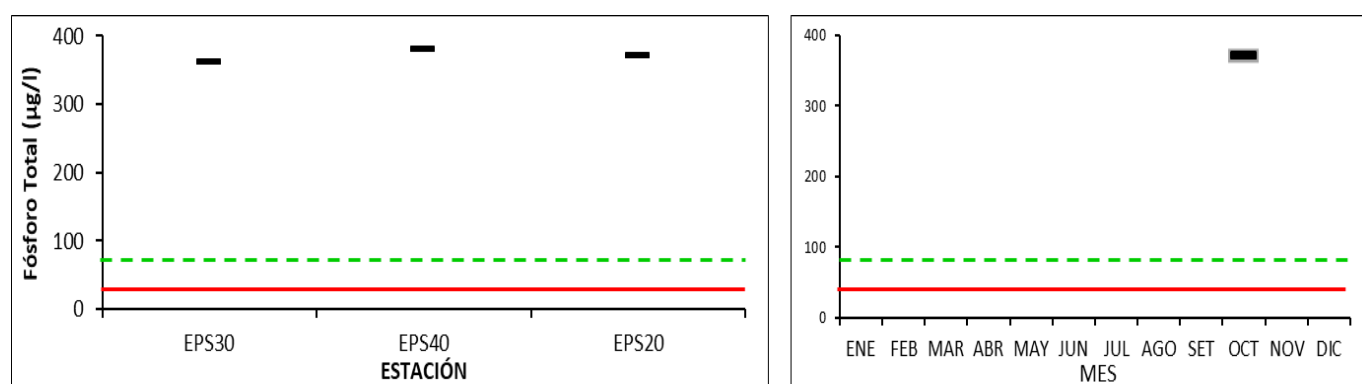


Fig. PS-34. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

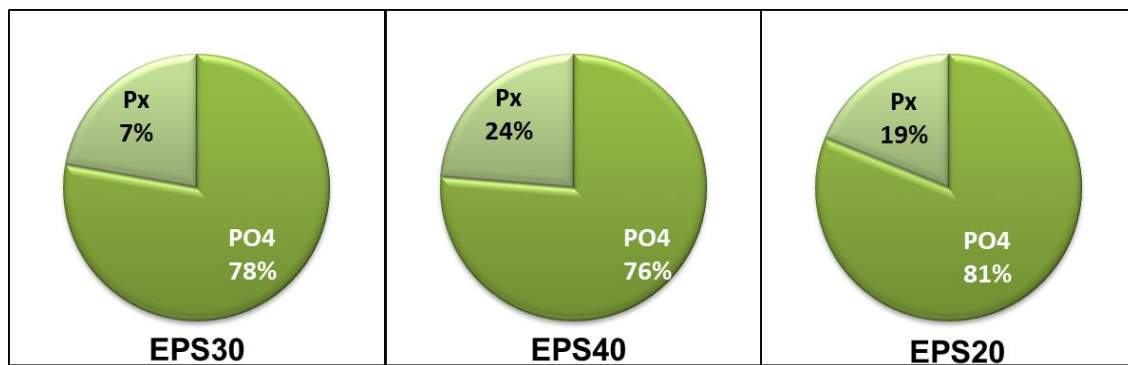


Fig. PS-35. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en cada estación de muestreo en el Embalse de Paso Severino en 2021. $PT = P_x + PO_4$

3.2.5.3. Variables biológicas

3.2.5.3.1. Clorofila α

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla PS-XVII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Clo_a $\mu\text{g/l}$	
n	3
Cuantificados	2
MIN	2,6
MAX	6,7
PROM	3,6
MEDIANA	2,6
MIN > Estación - Mes	EPS40 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS20 - OCT
STD	30
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

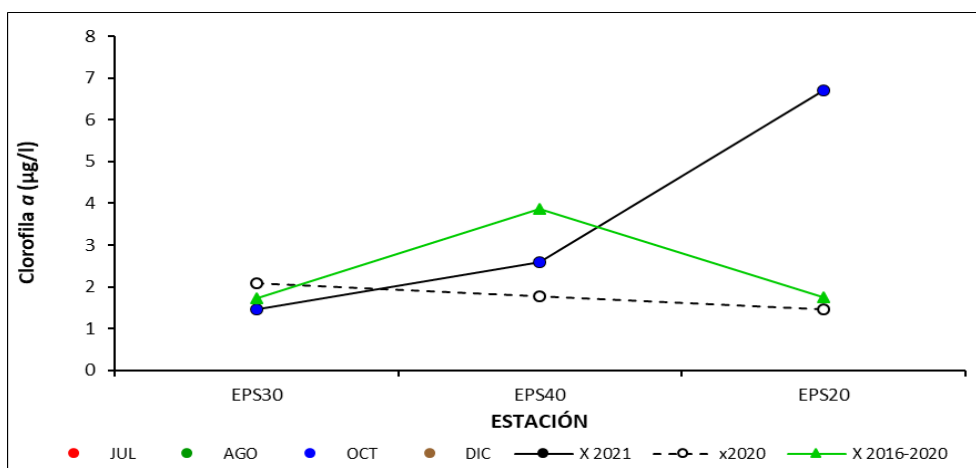


Fig. PS-36. Variación espacial y temporal de la Clorofila α en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Clorofila α para el año 2021. X2020 = promedio de Clorofila α para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Clorofila α para el quinquenio precedente.

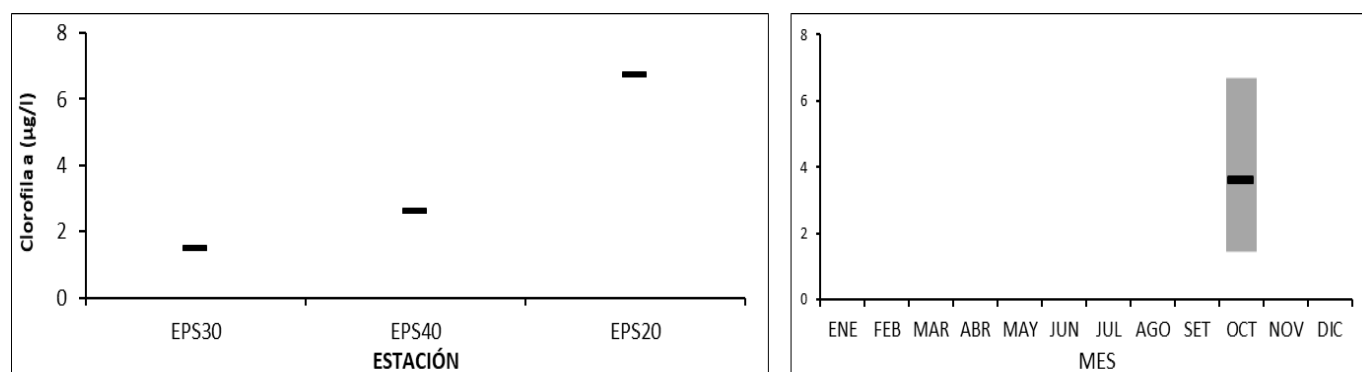


Fig. PS-37. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Clorofila α (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.3.2. Feofitina a

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla PS-XVIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Feo_a μg/l	
n	3
Cuantificados	0
MIN	1,9
MAX	1,9
PROM	1,9
MEDIANA	1,9
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

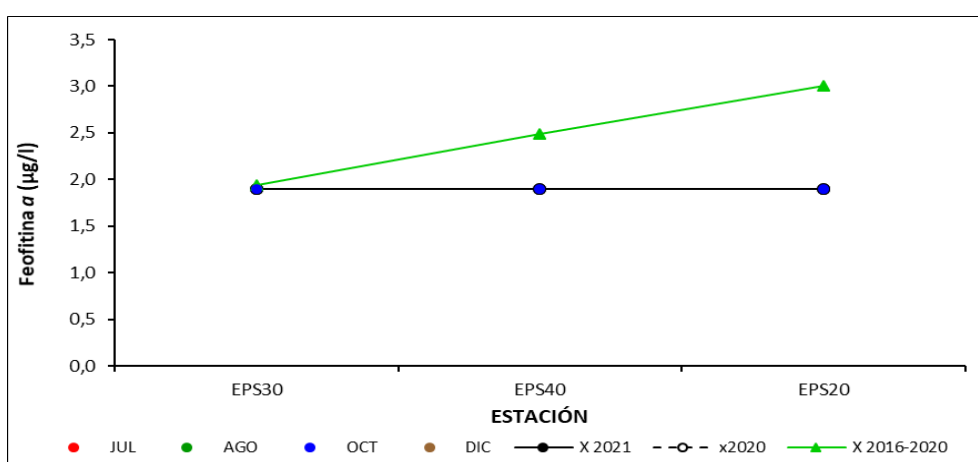


Fig. PS-38. Variación espacial y temporal de la Feofitina α en el agua del Embalse de Paso Severino en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Feofitina α para el año 2021. X2020 = promedio de Feofitina α para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Feofitina α para el quinquenio precedente.

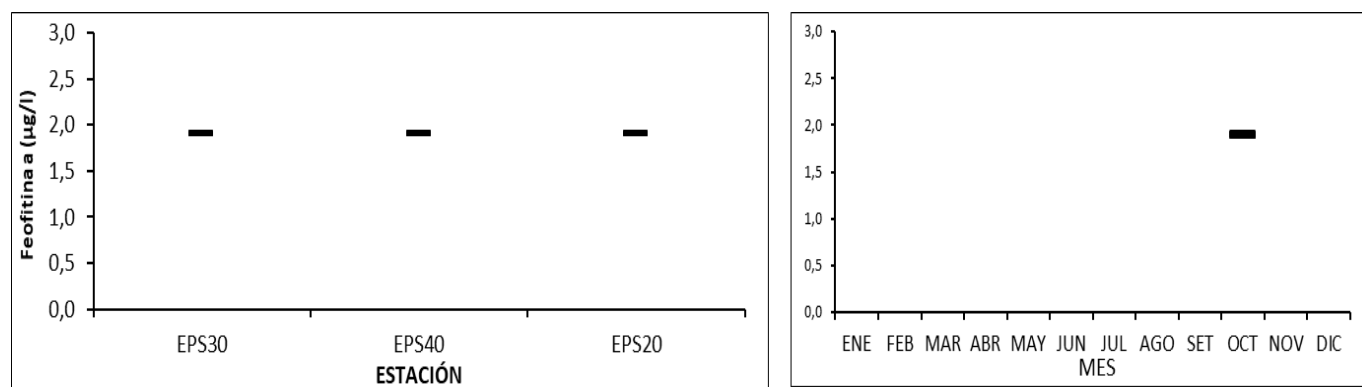


Fig. PS-39. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Feofitina α (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2021.

3.2.5.4. Síntesis del embalse de Paso Severino.

En este informe se procesaron los resultados de 19 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 13 tienen valores de referencia estándar.

De las 13 variables con valores de calidad de referencia, 10 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (pH, OD, Turbidez, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 , Clorofila *a*, AOX y DBO_5), mientras que las 3 restantes tuvieron un 0% de cumplimiento (NT, PO_4^{3-} , PT).

De los resultados se puede inferir que las aguas del embalse de Paso Severino tienen una aceptable calidad de agua, aunque con concentraciones elevadas de nutrientes.

3.3. Río San José

Esta subcuenca cuenta con cinco estaciones de muestreo: cuatro ubicadas en el curso principal del río San José y la quinta sobre su principal tributario, el Ao. Cagancha (Fig. SJ-1).

Para facilitar la visualización, en los gráficos se coloca el Ao. Cagancha en su posición natural, y se sombrea, para diferenciarlo de las estaciones del curso principal.

La estación SJ40 no fue muestreada en ninguna de las campañas realizadas en el ciclo anual.

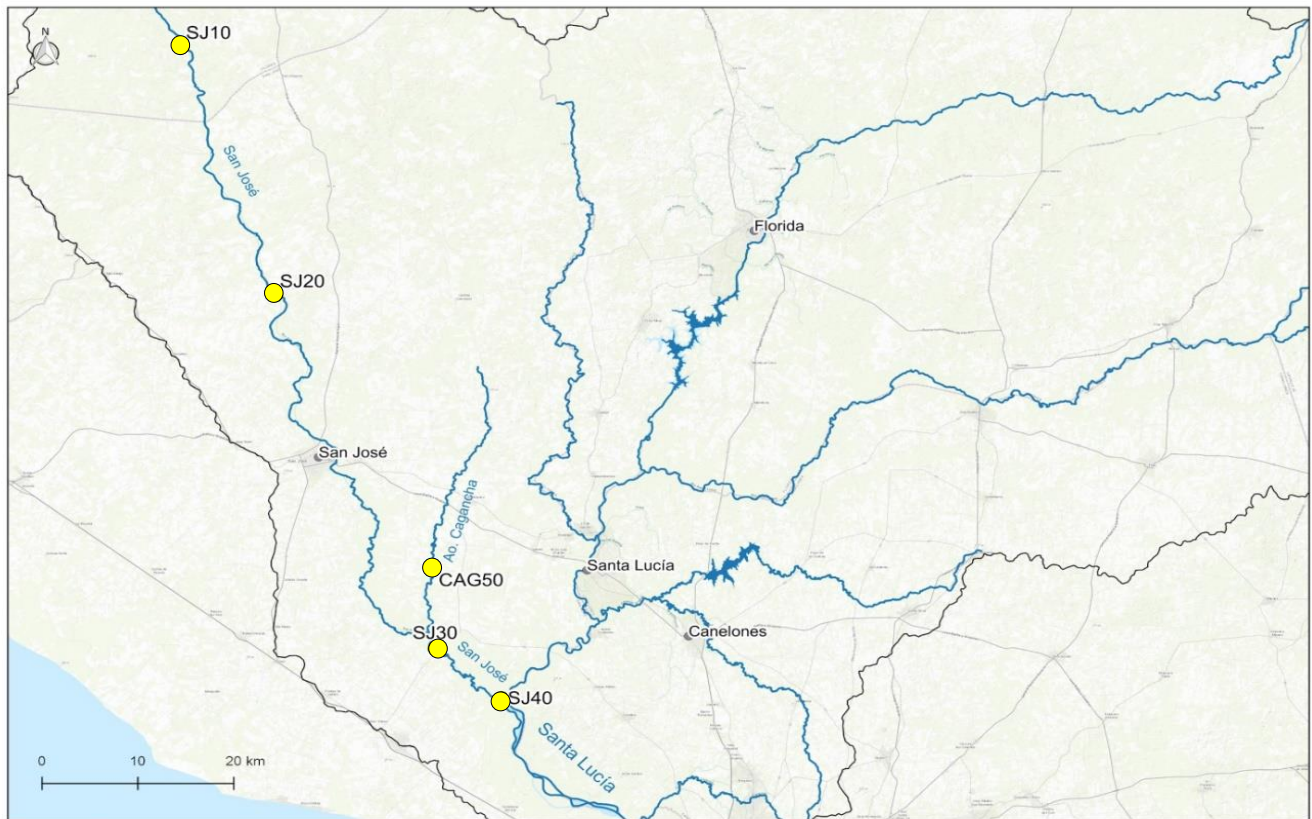


Fig. SJ-1. Subcuenca del río San José y estaciones de muestreo.

3.3.1. Caracterización físico-química

3.3.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SJ-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Tem °C		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	12	10
MAX	25	24
PROM	17	16
MEDIANA	17	15
MIN > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - JUL
MAX > Estación - Mes	SJ30 - DIC	CAG50 - DIC
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

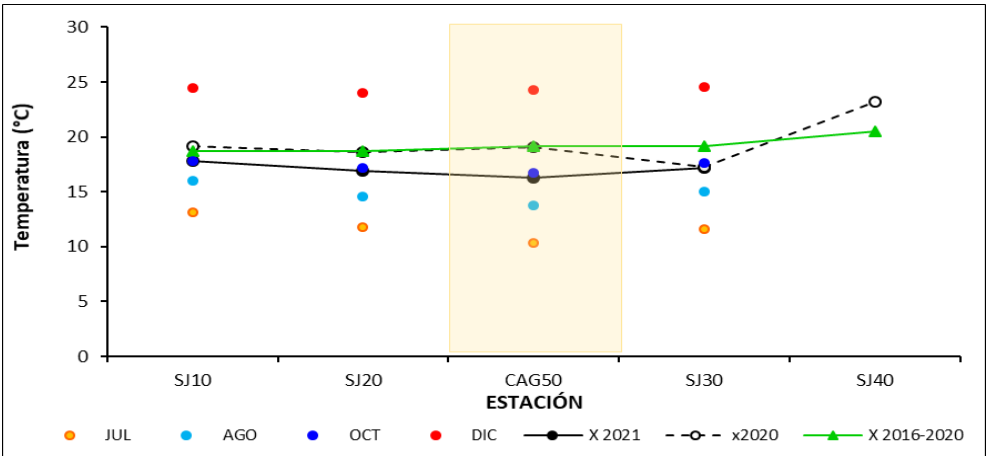


Fig. SJ-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2020 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

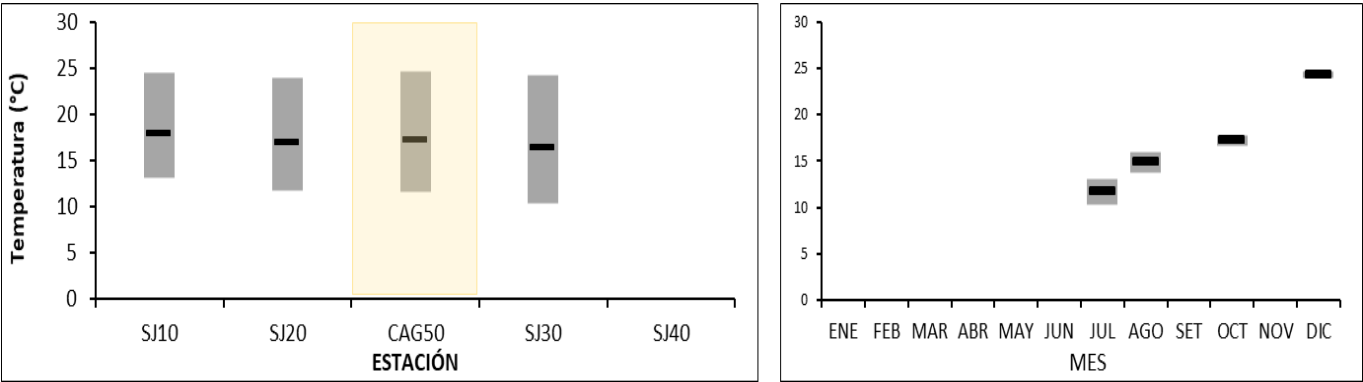


Fig. SJ-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SJ-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: rojo (Decreto 253), verde (GESTA), celeste (MTA), negro (RFA).

Cond μS/cm		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	89	305
MAX	528	651
PROM	285	521
MEDIANA	291	565
MIN > Estación - Mes	SJ20 - JUL	CAG50 - JUL
MAX > Estación - Mes	SJ30 - DIC	CAG50 - OCT
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

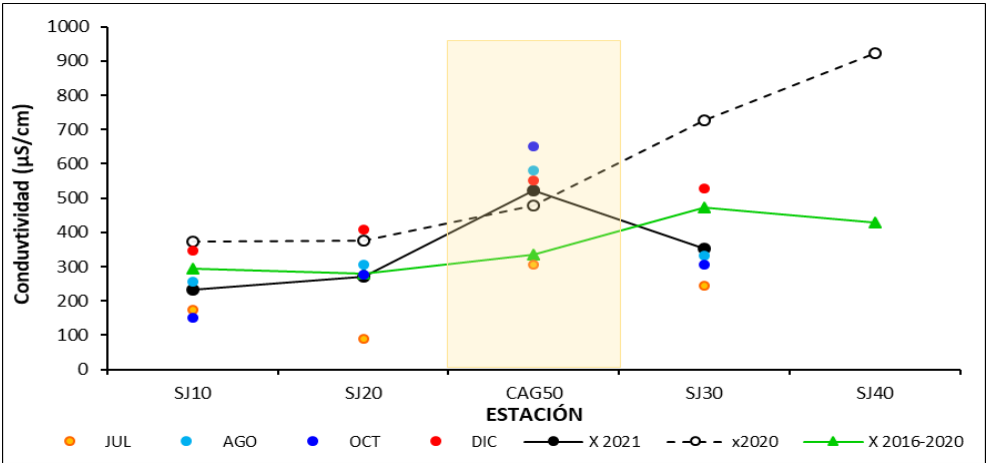


Fig. SJ-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2020 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

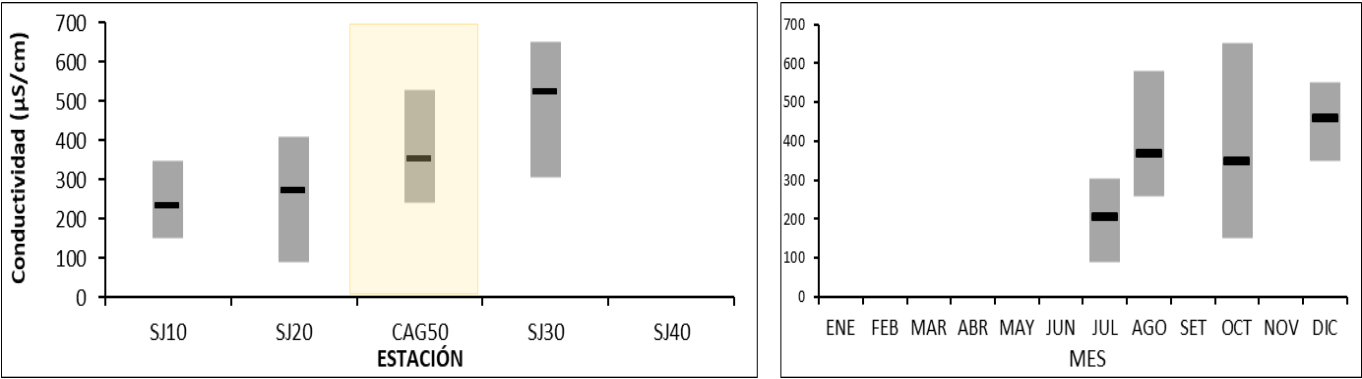


Fig. SJ-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021

3.3.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SJ-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: rojo (Decreto 253), verde (GESTA), celeste (MTA), negro (RFA).

OD mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	5,08	4,42
MAX	8,75	8,15
PROM	7,75	7,12
MEDIANA	8,03	7,95
MIN > Estación - Mes	SJ10 - DIC	CAG50 - DIC
MAX > Estación - Mes	SJ20 - AGO	CAG50 - AGO
STD	5	
No cumplen STD (n)	1	
No cumple - Cumple (%)	6 - 94	

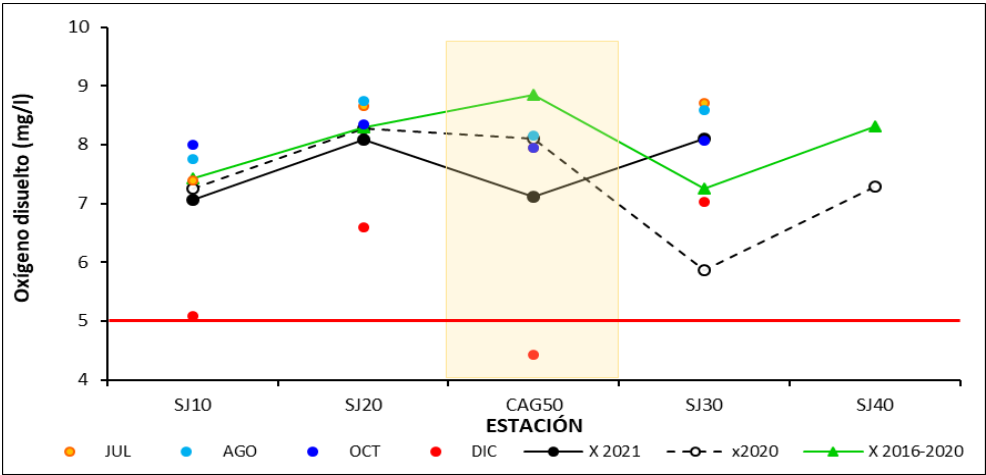


Fig. SJ-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto del agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2020 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

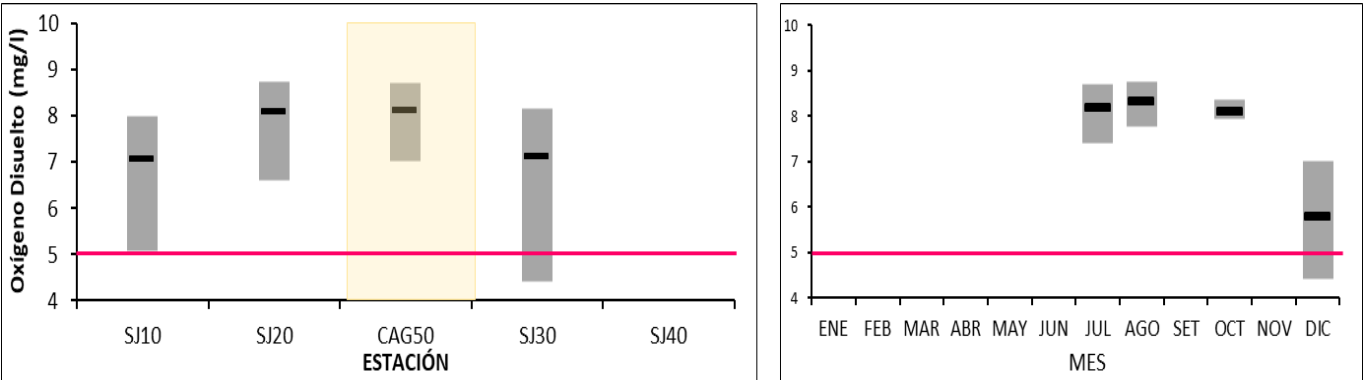


Fig. SJ-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SJ-IV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	7,71	7,72
MAX	8,67	7,86
PROM	7,99	7,81
MEDIANA	7,92	7,83
MIN > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - DIC
MAX > Estación - Mes	SJ10 - JUL	CAG50 - OCT
STD	6,5 - 8,5	
No cumplen STD (n)	1	
No cumple - Cumple (%)	6 - 94	

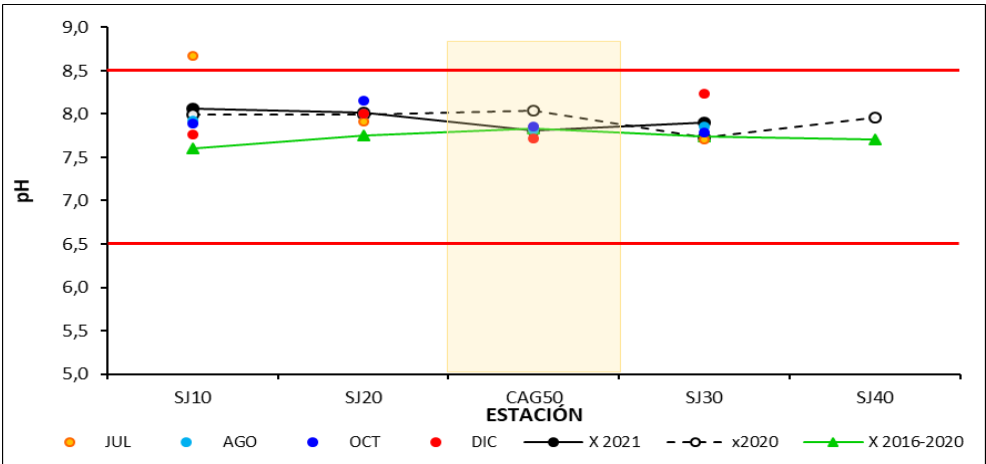


Fig. SJ-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2020 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

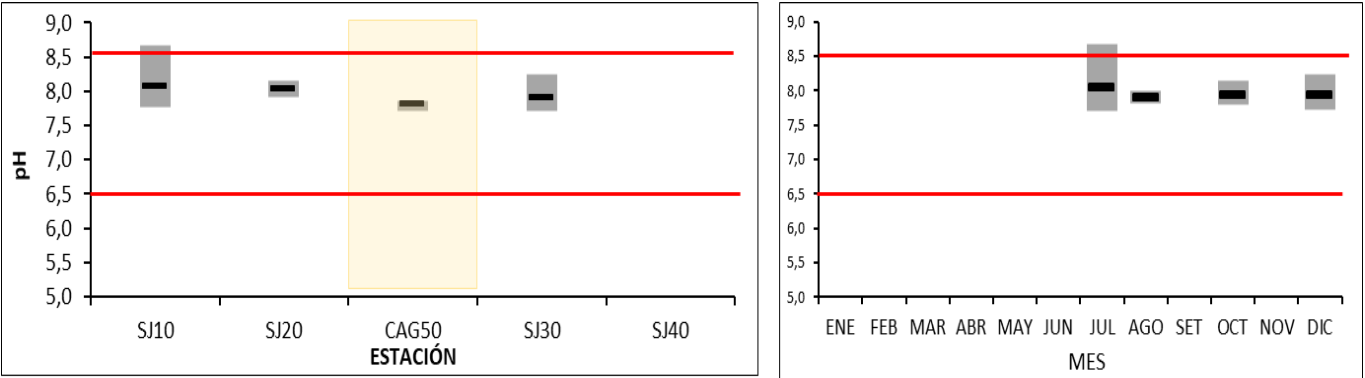


Fig. SJ-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla SJ-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez		
NTU		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	6	7
MAX	109	66
PROM	42	34
MEDIANA	30	31
MIN > Estación - Mes	SJ10- DIC	CAG50 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ10 - JUL	CAG50 - JUL
STD	50	
No cumplen STD (n)	6	
No cumple - Cumple (%)	37 - 63	

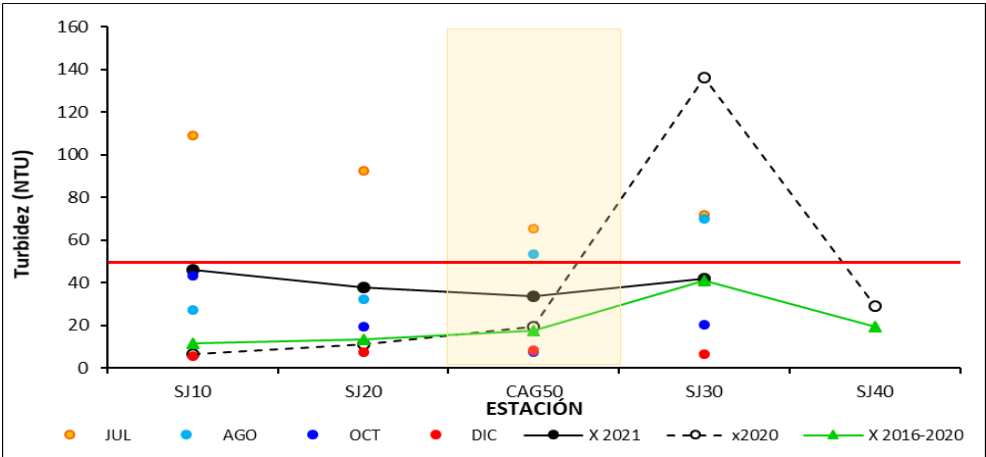


Fig. SJ-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2020 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

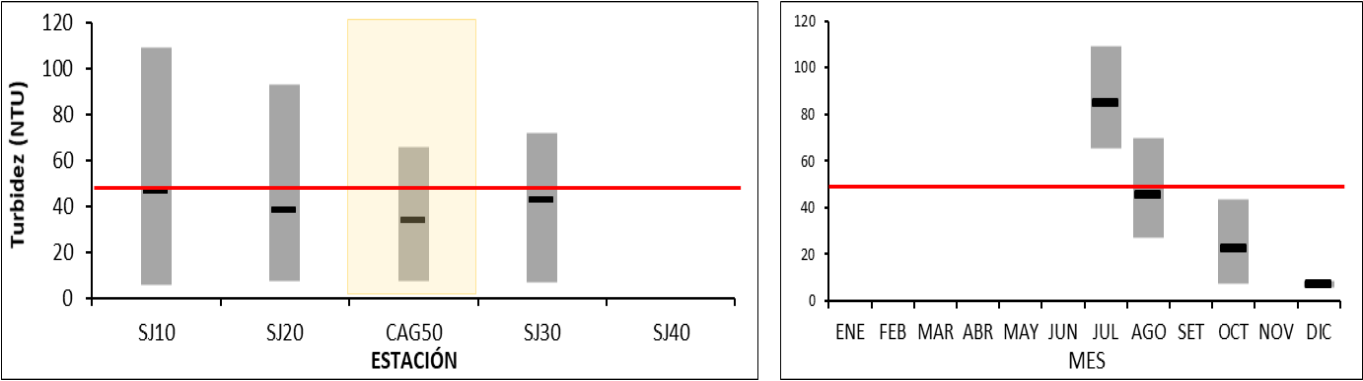


Fig. SJ-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.6. Sólidos

3.3.1.6.1. Sólidos Suspendedos Totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

SST mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	14	5
MAX	58	53
PROM	25	19
MEDIANA	16	10
MIN > Estación - Mes	SJ20 - OCT	CAG50 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ10 y 20 - JUL	CAG50 - JUL
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

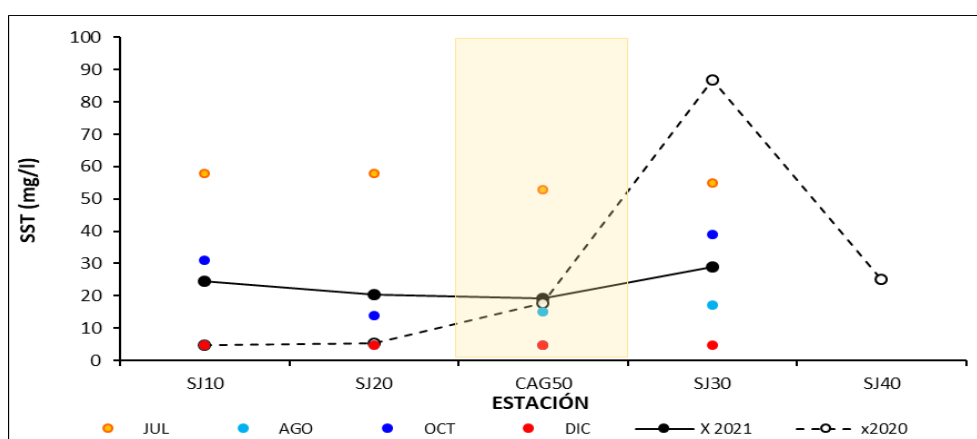


Fig. SJ-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

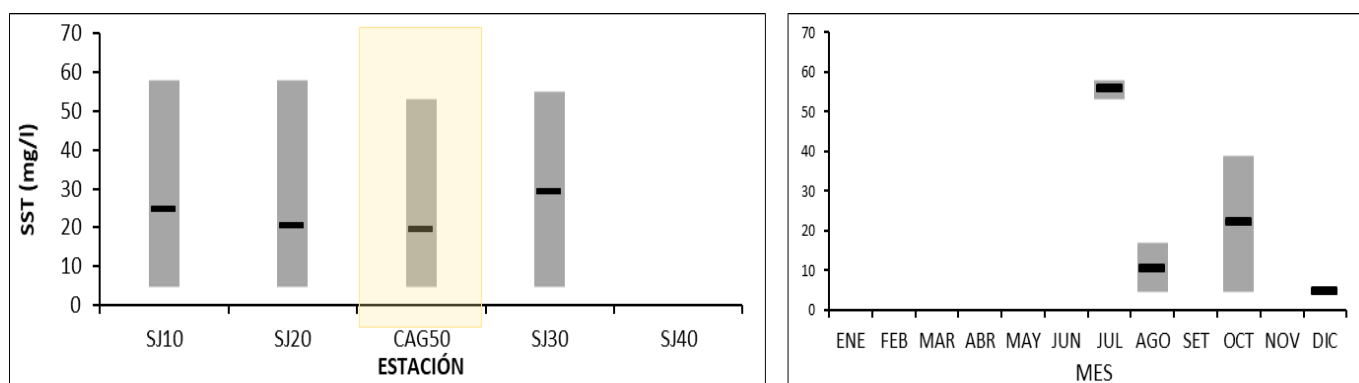


Fig. SJ-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

ST mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	190	370
MAX	360	520
PROM	268	455
MEDIANA	260	465
MIN > Estación - Mes	SJ10 - OCT	CAG50 - JUL
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - OCT
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

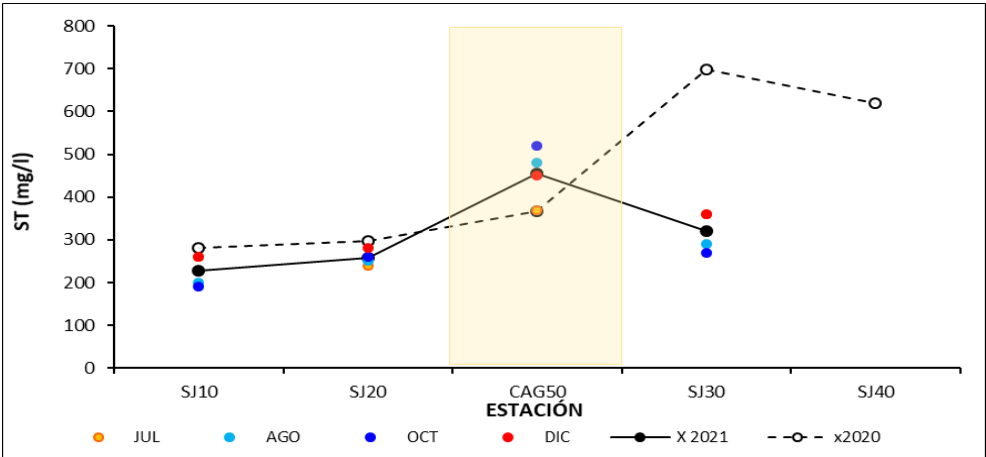


Fig. SJ-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

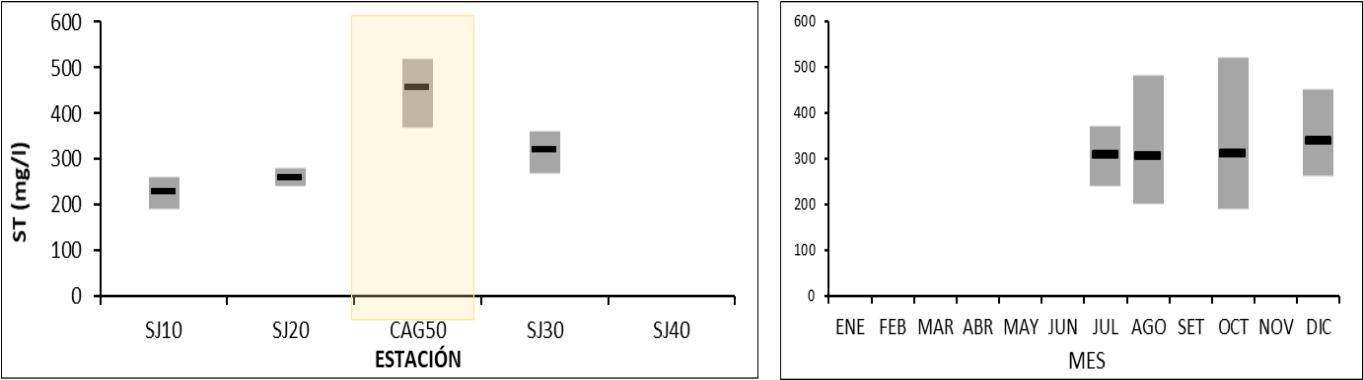


Fig. SJ-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.7. AOX

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SJ-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: RFA. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX μg/l		
	San José	Cagancha
n	3	0
Cuantificados	1	
MIN		0
MAX	40	0
PROM	20	0
MEDIANA	10	0
MIN > Estación - Mes		
MAX > Estación - Mes	SJ30 - AGO	
STD	25	
No cumplen STD (n)	1	
No cumple - Cumple (%)	33 - 67	

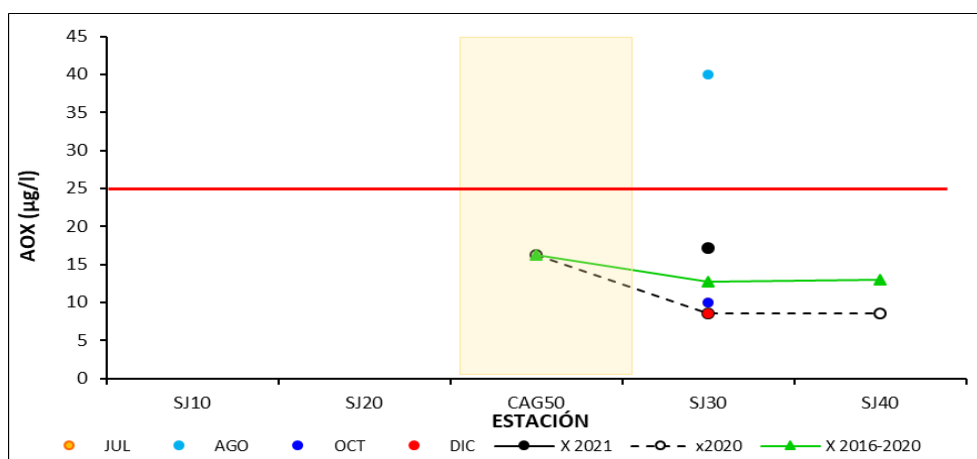


Fig. SJ-16. Variación espacial y temporal de los AOX en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2020 = promedio de AOX para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

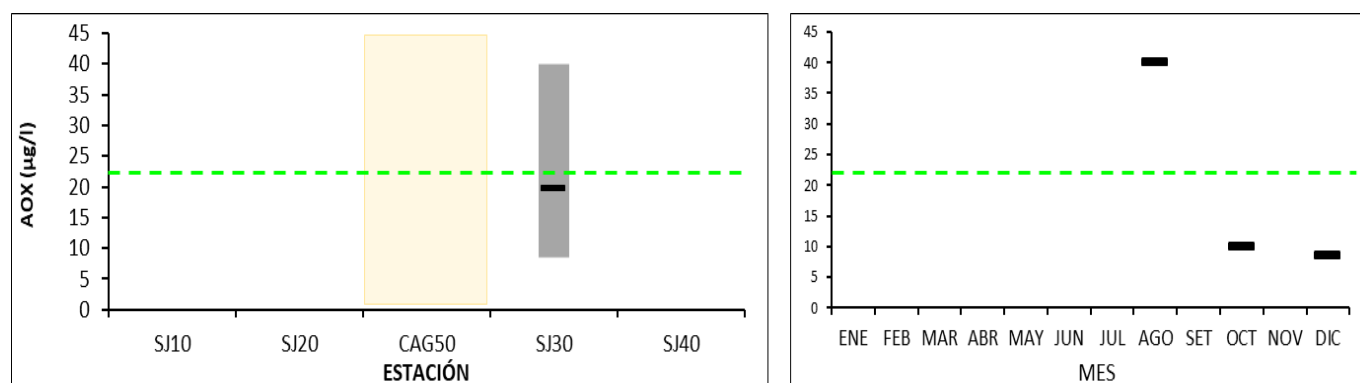


Fig. SJ-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.8. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SJ-XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	9	4
MIN	0,86	1,30
MAX	4,20	3,40
PROM	2,47	1,93
MEDIANA	2,45	1,50
MIN > Estación - Mes	SJ20 - DIC	CAG50 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ10 - DIC	CAG50 - JUL
STD	5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

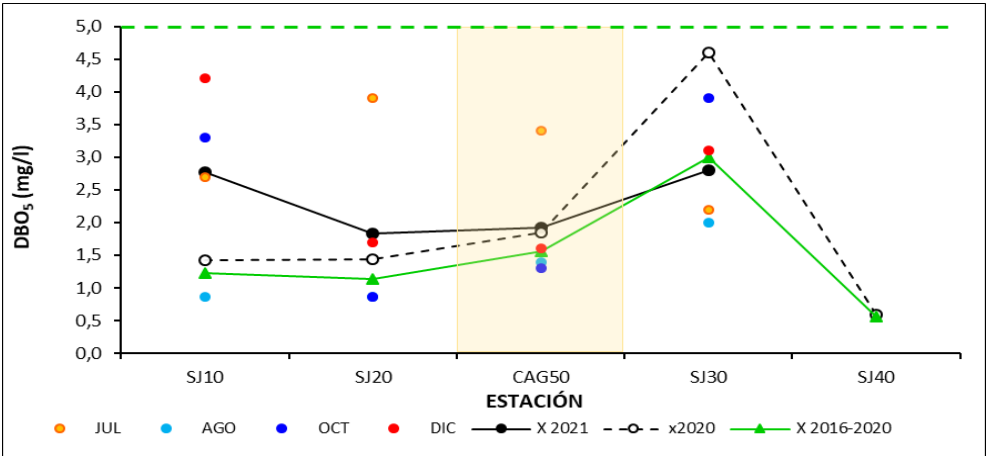


Fig. SJ-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2020 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

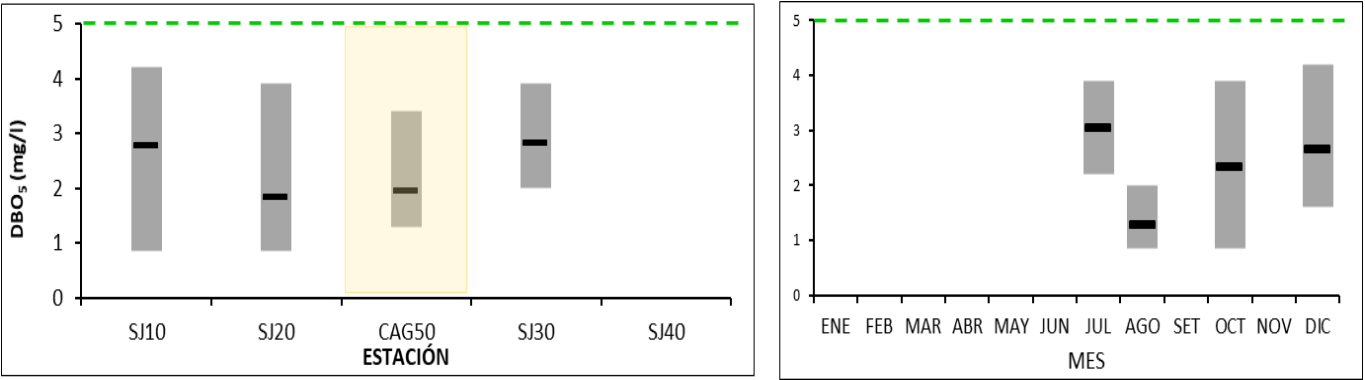


Fig. SJ-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.1.9. Aceites y Grasas (A&G)

Ver resultados completos en Anexo 7.

Todas las muestras con resultados por debajo del límite de la técnica.

Tabla SJ-XX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

A&G mg/l		
	San José	Cagancha
n	0	4
Cuantificados		0
MIN	0	5
MAX	0	5
PROM	0	5
MEDIANA	0	5
MIN > Estación - Mes		
MAX > Estación - Mes		
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

3.3.1.10. Cr VI

Ver resultados completos en Anexo 7.

Los valores detectados para esta variable son inferiores al límite de cuantificación de la técnica analítica. Siendo de 1 µg/l el valor guía sugerido, cabe la posibilidad de que aun no pudiendo ser cuantificado, el Cromo pueda –eventualmente- superar este valor guía.

Tabla SJ.XXI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Cr VI µg/l		
	San José	Cagancha
n	0	4
Cuantificados		0
MIN	0	2
MAX	0	5
PROM	0	3
MEDIANA	0	2
MIN > Estación - Mes		
MAX > Estación - Mes		
STD	1	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

3.3.1.11. Color

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SJ-XXII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Color		
Unidades de color		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	12	4
MIN	40	80
MAX	250	250
PROM	120	136
MEDIANA	100	108
MIN > Estación - Mes	SJ20 - DIC	CAG50 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ10 - JUL	CAG50 - JUL
STD		
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)		

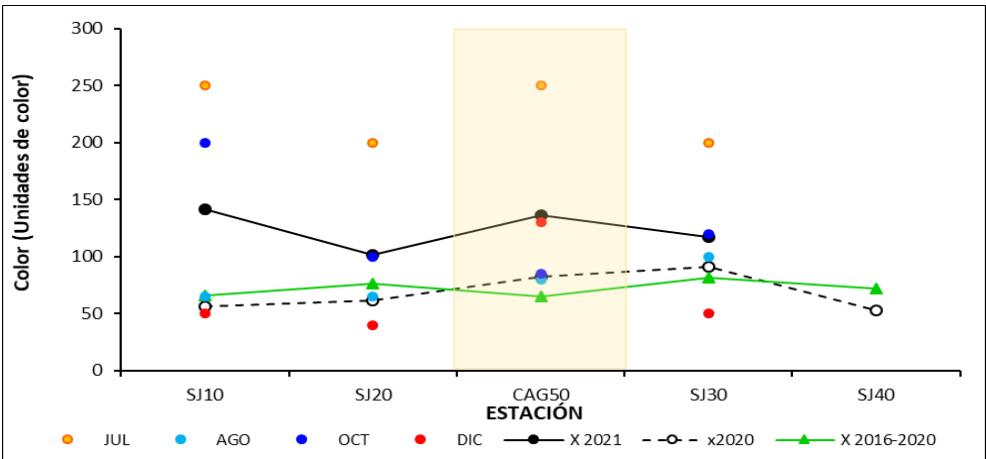


Fig. SJ-20. Variación espacial y temporal del Color en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Color para el año 2021. X2020 = promedio de Color para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Color para el quinquenio precedente.

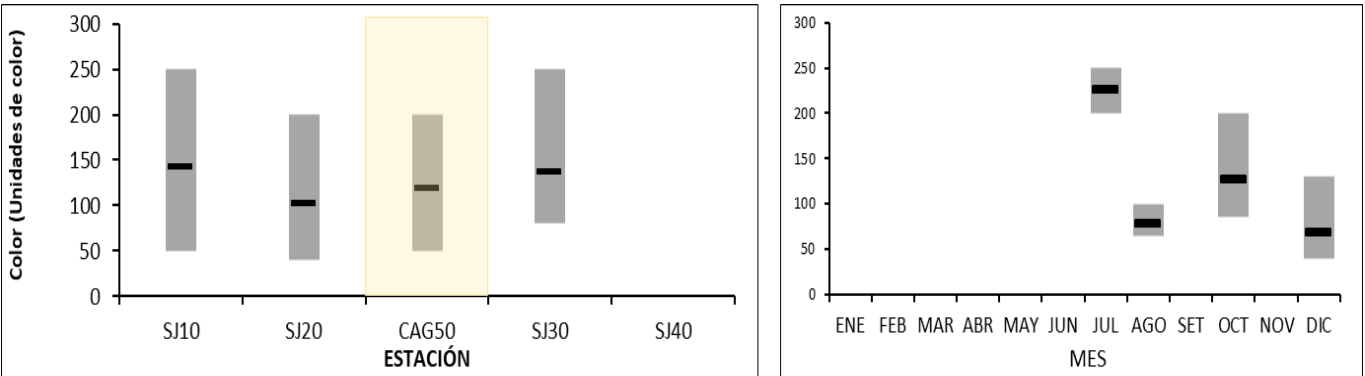


Fig. SJ-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Color (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.2. Nutrientes

3.3.2.1. Nitrogenados

3.3.2.1.1. Nitratos (NO₃⁻)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-XXIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO3 mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	10	4
MIN	0,15	0,31
MAX	1,10	1,20
PROM	0,51	0,84
MEDIANA	0,48	0,92
MIN > Estación - Mes	SJ10 - OCT	CAG50 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - DIC
STD	5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

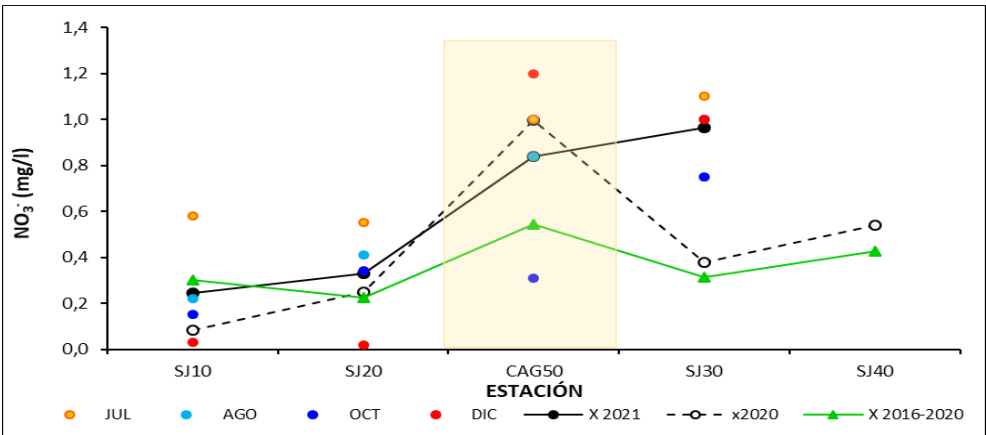


Fig. SJ-22. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

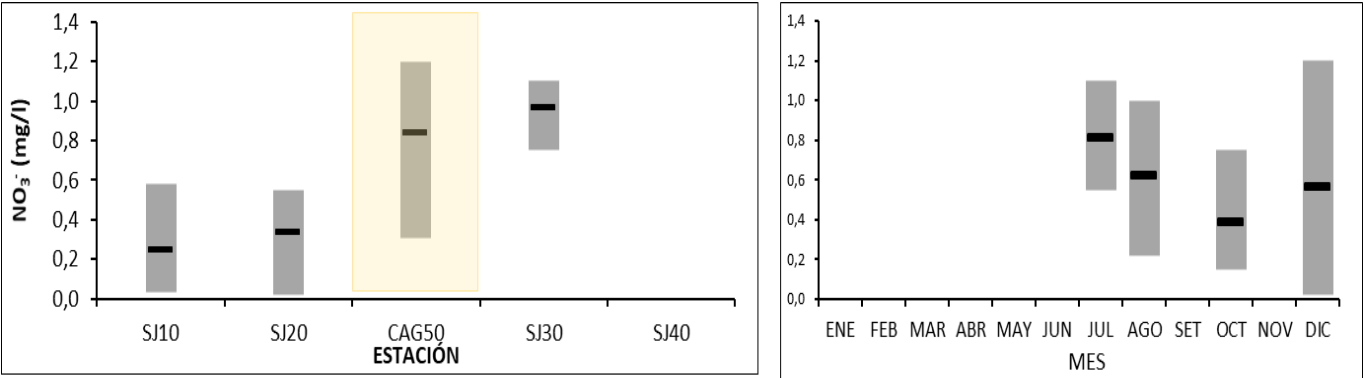


Fig. SJ-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-XXIV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO ₂ mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	6	3
MIN	0,0052	0,0077
MAX	0,0170	0,0340
PROM	0,0053	0,0158
MEDIANA	0,0038	0,0134
MIN > Estación - Mes	SJ30 - OCT	CAG50 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - DIC
STD	0,1	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

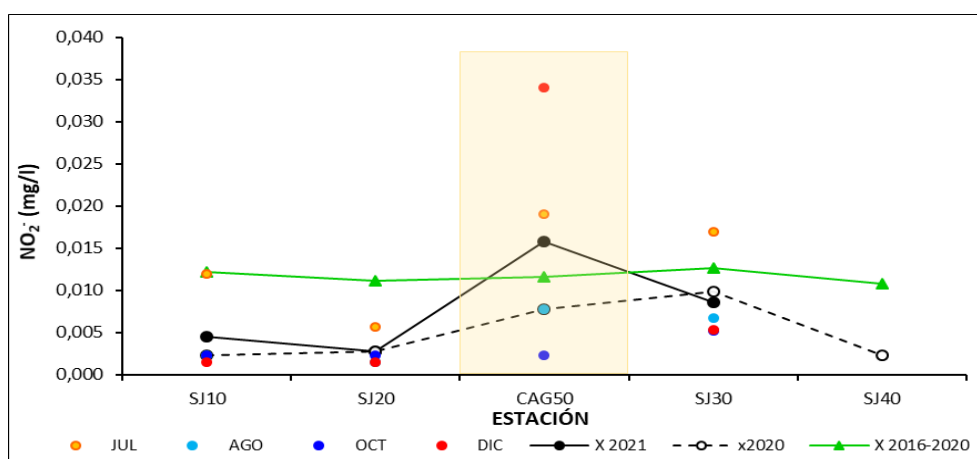


Fig. SJ-24. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

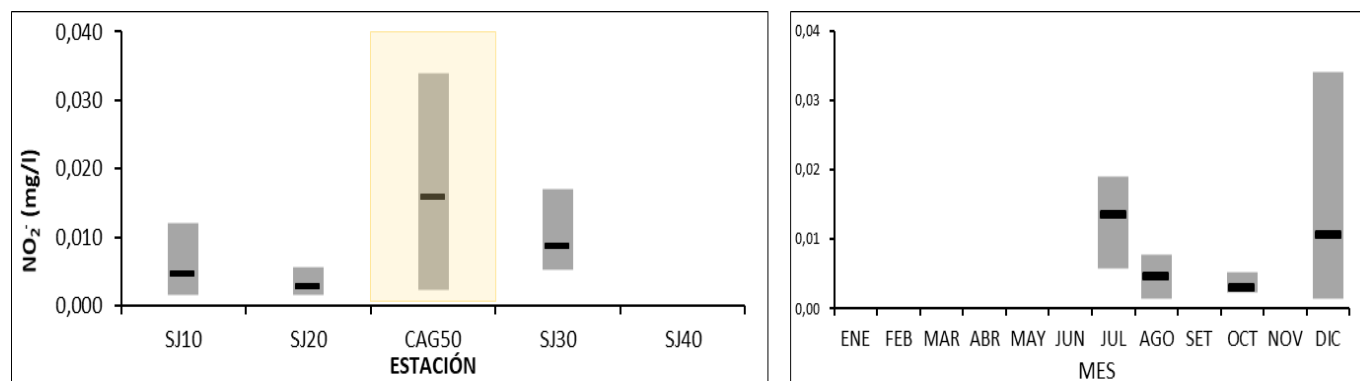


Fig. SJ-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-XXV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₄ mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	12	4
MIN	0,06	0,05
MAX	0,15	0,11
PROM	0,09	0,07
MEDIANA	0,09	0,07
MIN > Estación - Mes	SJ20 - DIC	CAG50 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - DIC
STD	0,5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

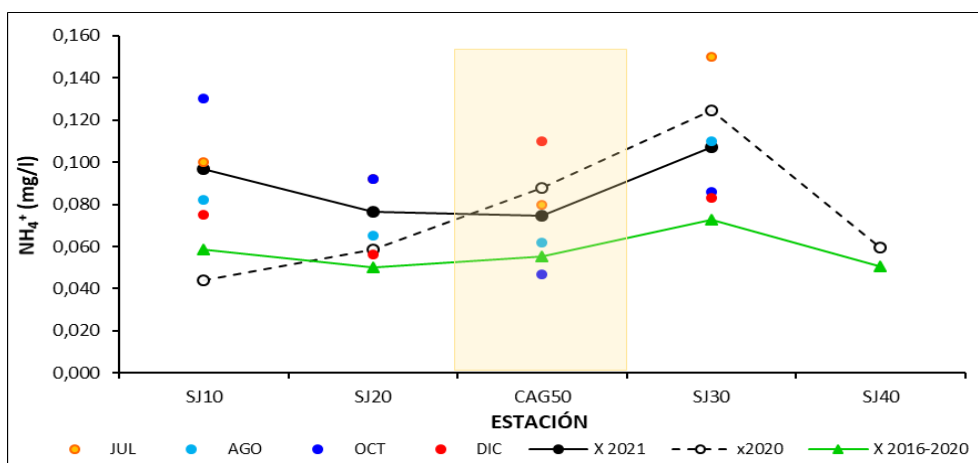


Fig. SJ-26. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

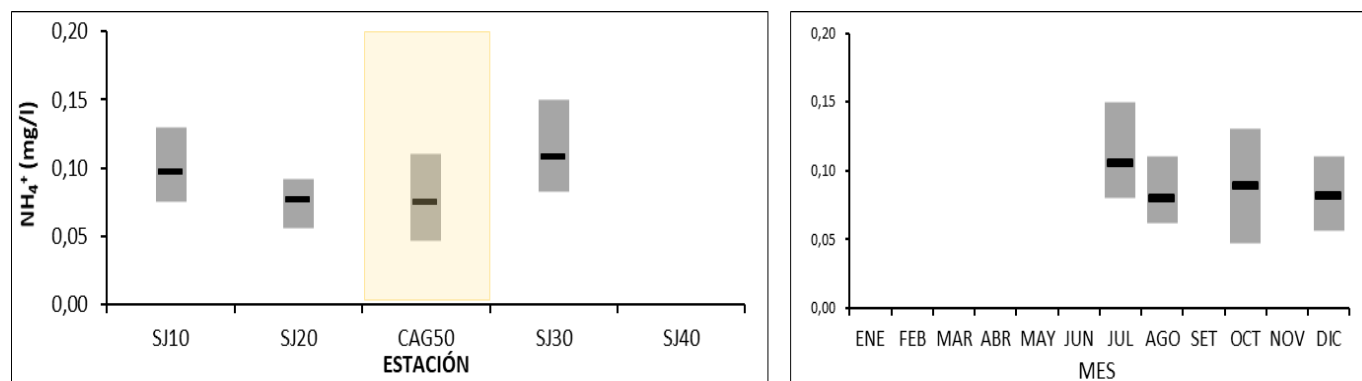


Fig. SJ-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.2.1.4. Amonio libre (NH₃)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-XXVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados		
MIN	0,00158	0,00102
MAX	0,01005	0,00321
PROM	0,00346	0,00158
MEDIANA	0,00230	0,00105
MIN > Estación - Mes	SJ20 - JUL	CAG50 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ10 - JUL	CAG50 - DIC
STD	0,02	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

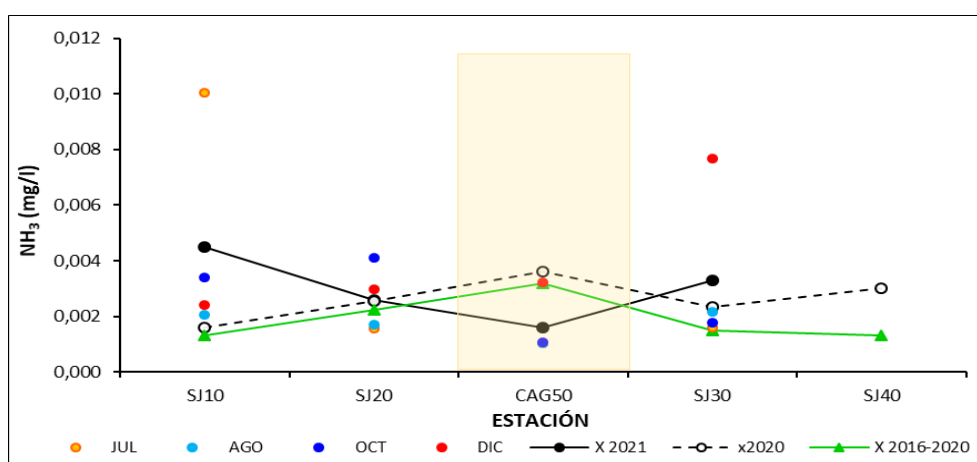


Fig. SJ-28. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2020 = promedio de Amoníaco libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

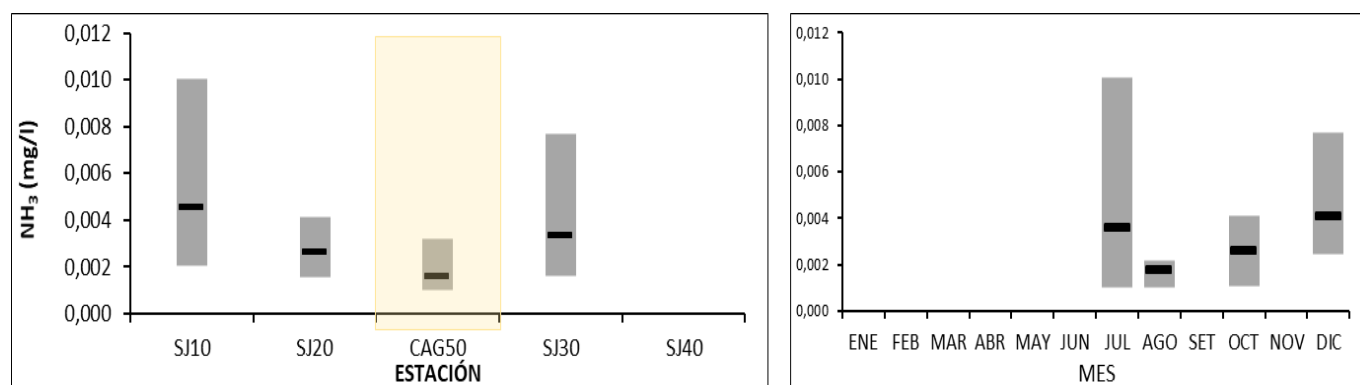


Fig. SJ-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2020.

3.3.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-XXVII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	12	4
MIN	0,92	1,13
MAX	2,61	3,24
PROM	1,58	2,08
MEDIANA	1,45	1,98
MIN > Estación - Mes	SJ20 - DIC	CAG50 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - JUL
STD	1	
No cumplen STD (n)	10	4
No cumple - Cumple (%)	87 - 13	

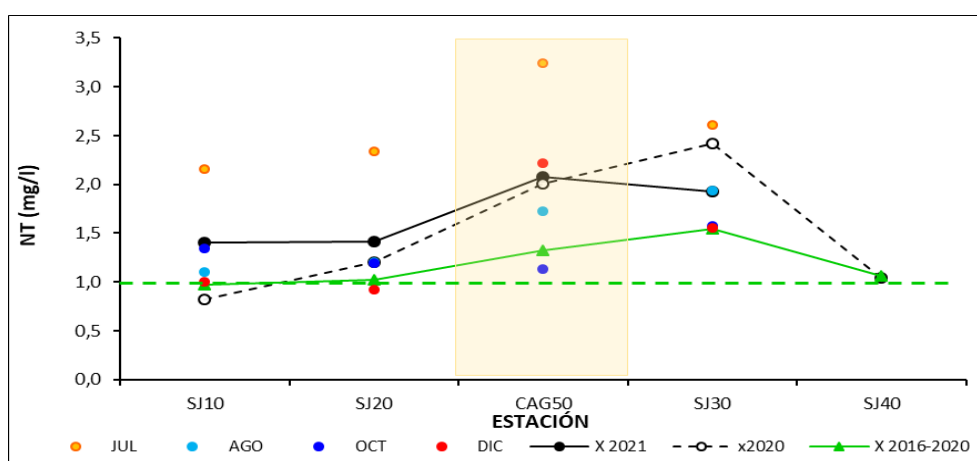


Fig. SJ-30. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de T Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

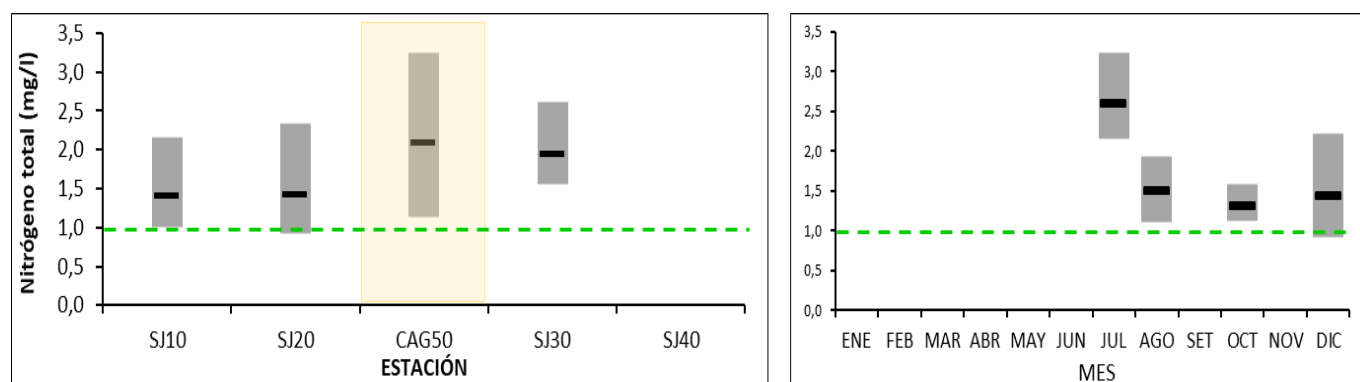


Fig. SJ-31 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

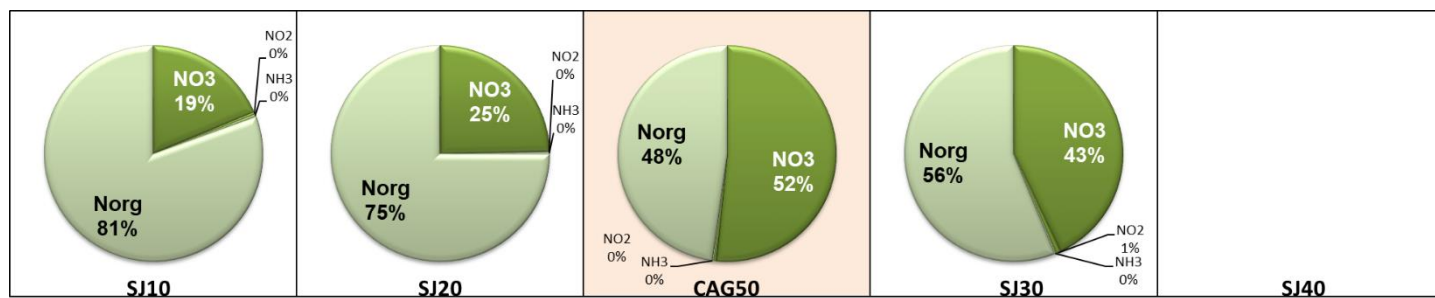


Fig. SJ-32. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en cada estación de muestreo en la cuenca del río San José en 2021. NH_3 y Norg, valores calculados.

3.3.2.2. Fosforados

3.3.2.2.1. Fósforo reactivo ($\text{PO}_4^{=}$)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-XXVIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO4 μg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	12	4
MIN	110	650
MAX	450	970
PROM	209	785
MEDIANA	165	760
MIN > Estación - Mes	SJ20 - AGO	CAG50 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - JUL
STD	35	
No cumplen STD (n)	12	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0	

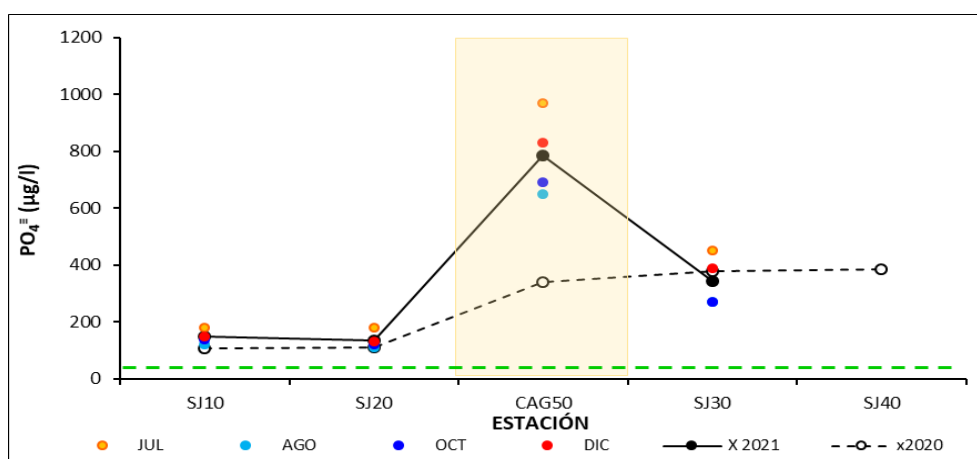


Fig. SJ-33. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

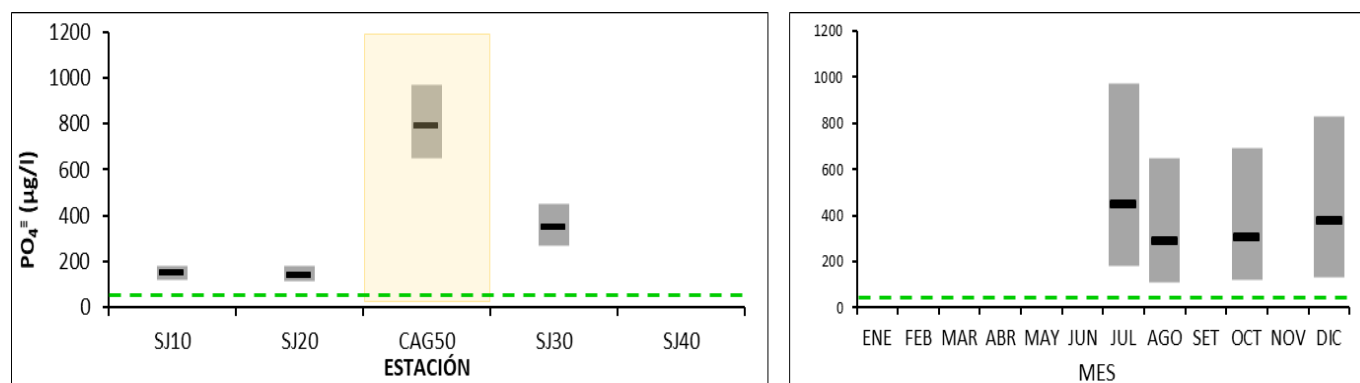


Fig. SJ-34. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.2.2.2. Fósforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla SJ-XXIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT μg/l		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	12	4
MIN	110	610
MAX	560	1100
PROM	270	848
MEDIANA	235	840
MIN > Estación - Mes	SJ20 - AGO	CAG50 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - JUL
STD	70	
No cumplen STD (n)	12	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0	

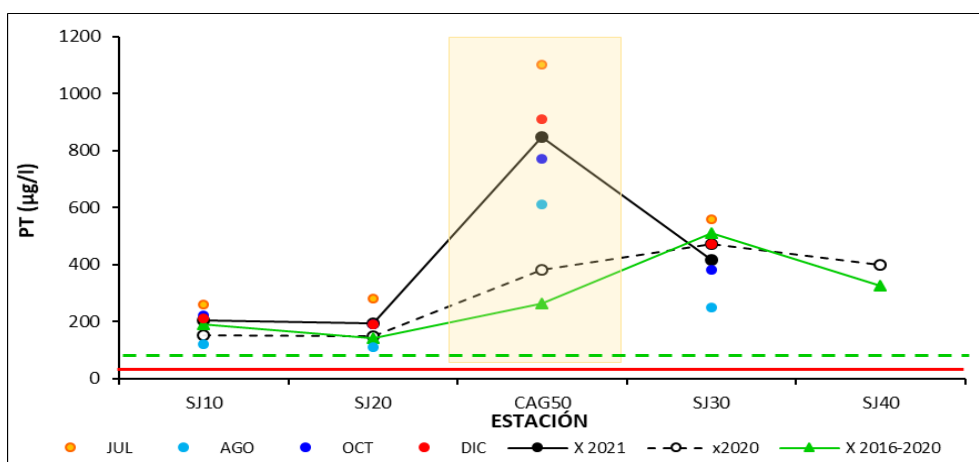


Fig. SJ-35. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

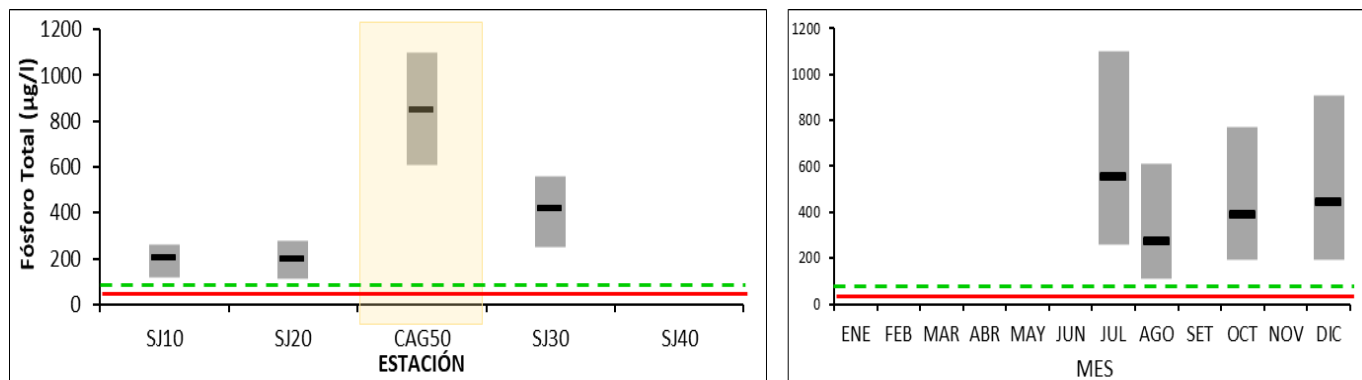


Fig. SJ-36. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

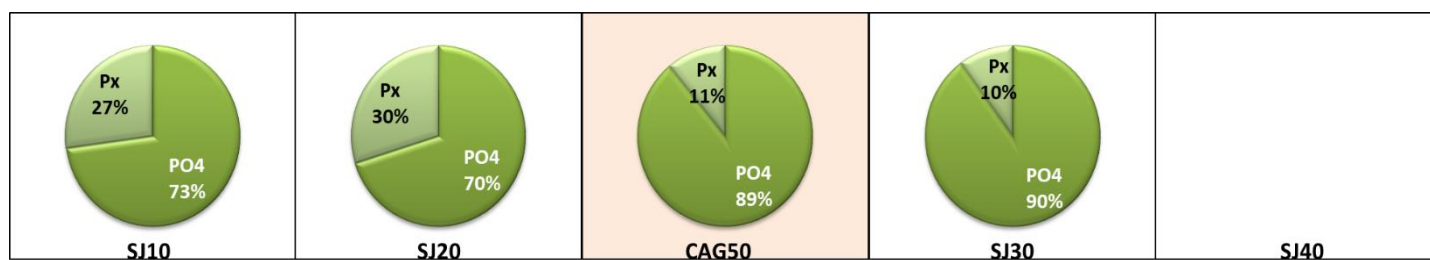


Fig. SJ-37. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en cada estación de muestreo en la cuenca del río San José en 2021. $PT = Px + PO_4$

3.3.3. Variables biológicas

En esta cuenca no se realiza muestreo de clorofila *a* (por extensión, tampoco de feofitina *a*)

3.3.3.1. Coliformes termotolerantes

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla SJ-XXX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

TermoTMF UFC/100ml		
	San José	Cagancha
n	12	4
Cuantificados	11	4
MIN	30	100
MAX	8700	12800
PROM	1921	3338
MEDIANA	1010	225
MIN > Estación - Mes	SJ20 - AGO	CAG50 - DIC
MAX > Estación - Mes	SJ30 - JUL	CAG50 - JUL
STD	2000	
No cumplen STD (n)	3	1
No cumple - Cumple (%)	25 - 75	

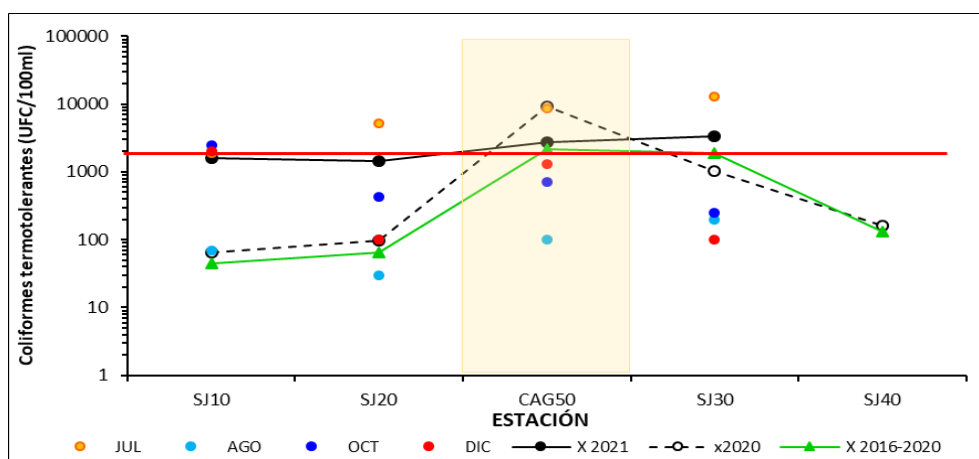


Fig. SJ-38. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del río San José en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2020 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

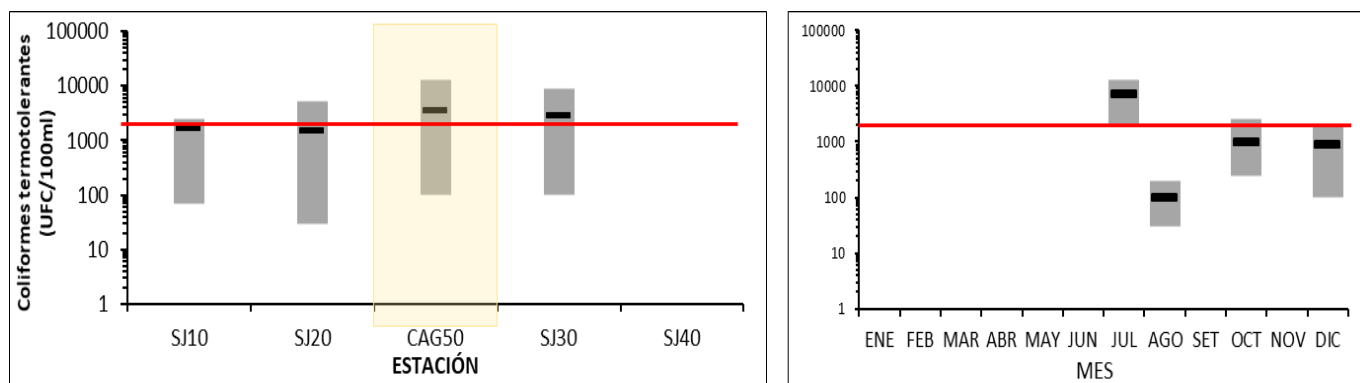


Fig. SJ-39. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2021.

3.3.4. Síntesis de la cuenca del río San José

En este informe se procesaron los resultados de 20 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 14 tienen valores de referencia estándar.

De las 14 variables con valores de calidad de referencia, 5 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 y DBO_5); 2 alcanzaron cumplimiento $\geq 90\%$ (OD y pH); 3 con un porcentaje de cumplimiento $> 50\%$ (Turbidez, Coliformes termotolerantes y AOX), 1 con cumplimiento $< 50\%$ (NT) y 3 con cumplimiento 0% (PO_4^{3-} , PT y CrVI). En el caso del PT, se utilizó el valor sugerido por el grupo GESTA Agua ($70 \mu\text{g/l}$); si se considerara el valor fijado en el Decreto 253/79 y modif., el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

El principal tributario del río San José, el Ao. Cagancha se muestra como fuerte aportador de nutrientes fosforados a las aguas del curso principal. Asimismo, en este ciclo anual, el Ao. Cagancha aporta menos nitrógeno orgánico y es más alto su aporte de las fracciones inorgánicas del mismo.

3.4. Arroyo Canelón Chico

El Ao. Canelón Chico es un curso de agua de aproximadamente 20 Km de longitud que bordea la ciudad de Canelones.

Esta subcuenca es controlada en dos estaciones de muestreo (CC10 y CC20) (Fig. CC-1).

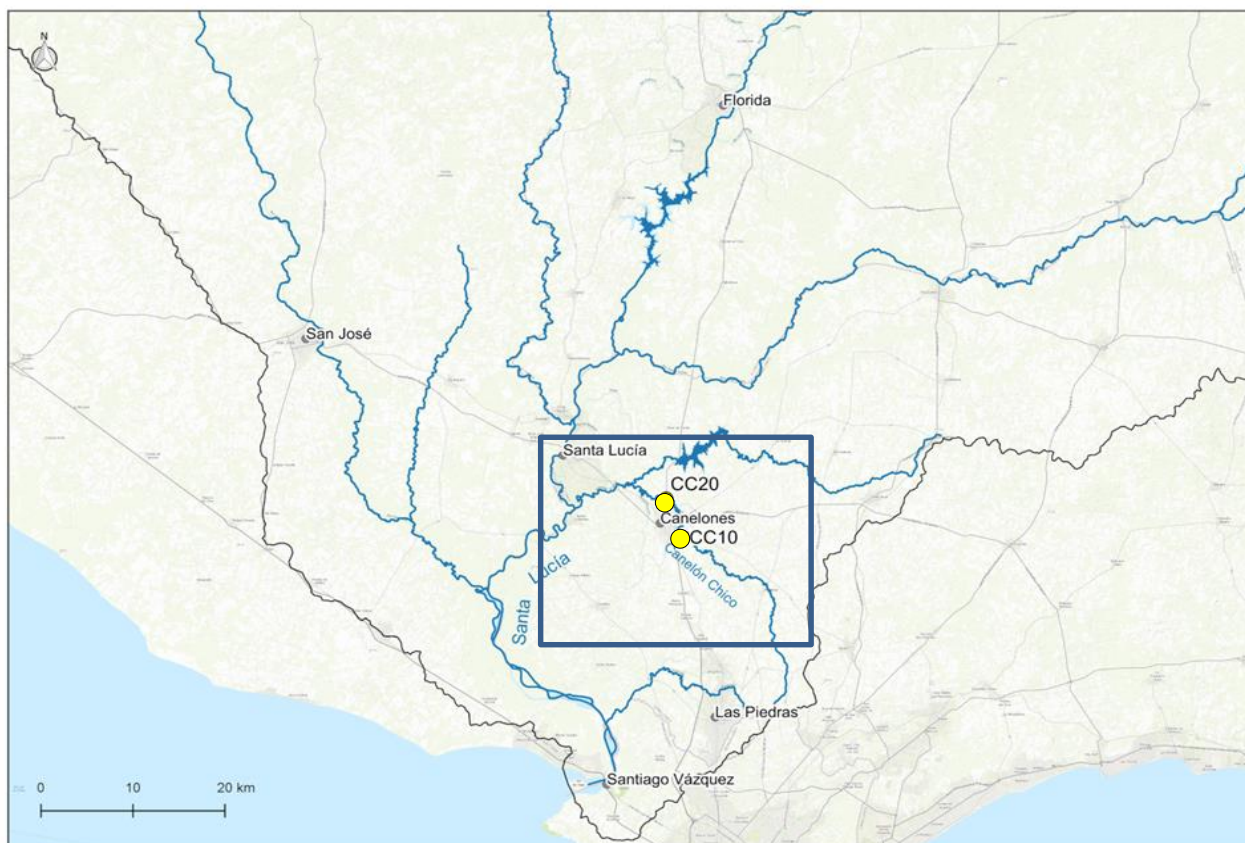


Fig. CC-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Chico y estaciones de muestreo.

3.4.1. Caracterización físico-química

3.4.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CC-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Tem °C	
n	8
Cuantificados	
MIN	8,9
MAX	25,1
PROM	16,3
MEDIANA	16,0
MIN > Estación - Mes	CC20 - JUL
MAX > Estación - Mes	CC10 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

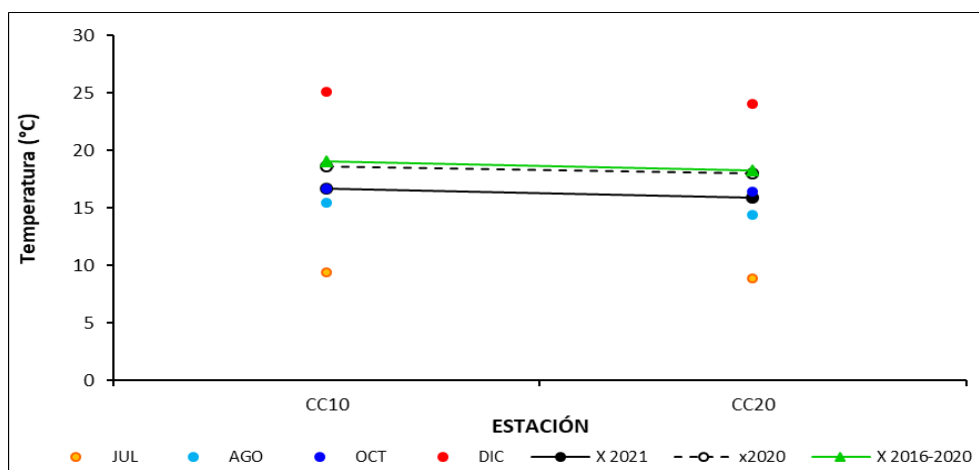


Fig. CC-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2020 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

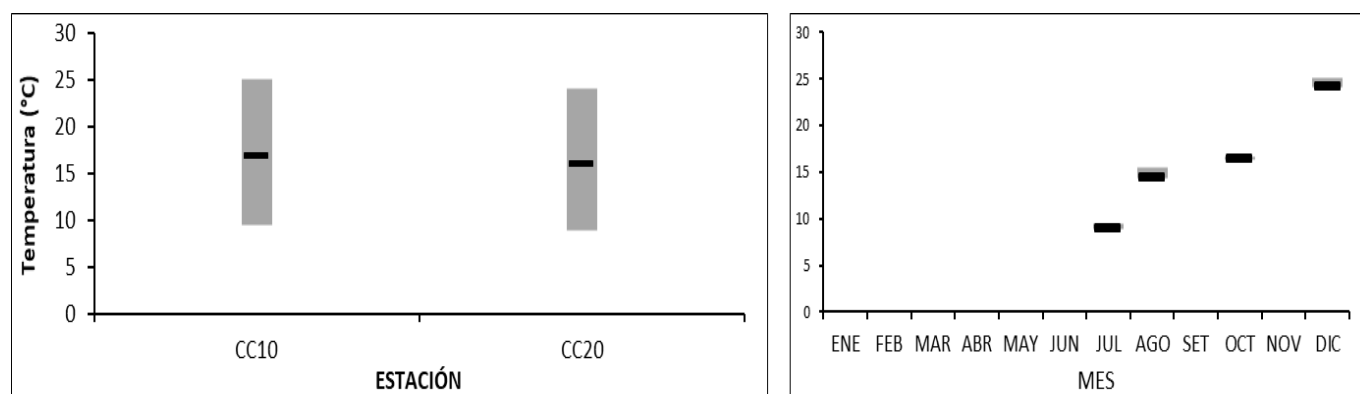


Fig. CC-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2020.

3.4.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CC-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Cond $\mu\text{s/s}$	
n	7
Cuantificados	
MIN	188
MAX	955
PROM	567
MEDIANA	609
MIN > Estación - Mes	CC10 - JUL
MAX > Estación - Mes	CC20 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

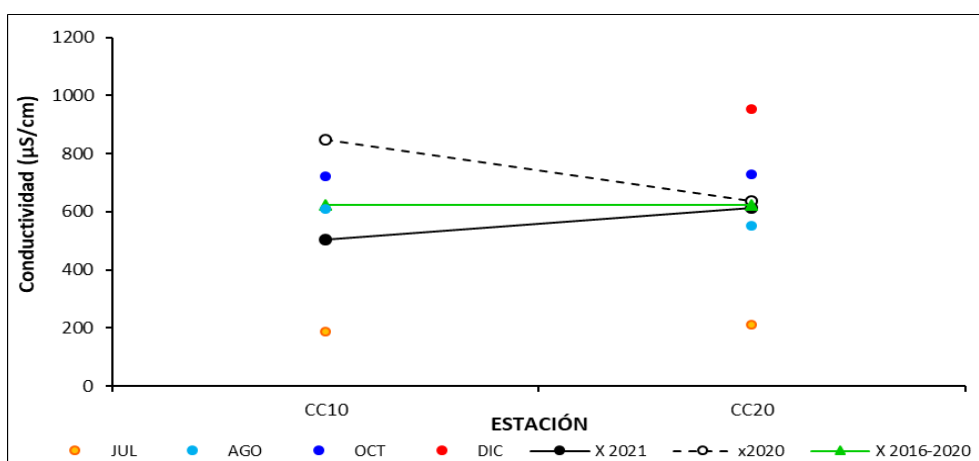


Fig. CC-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2020 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

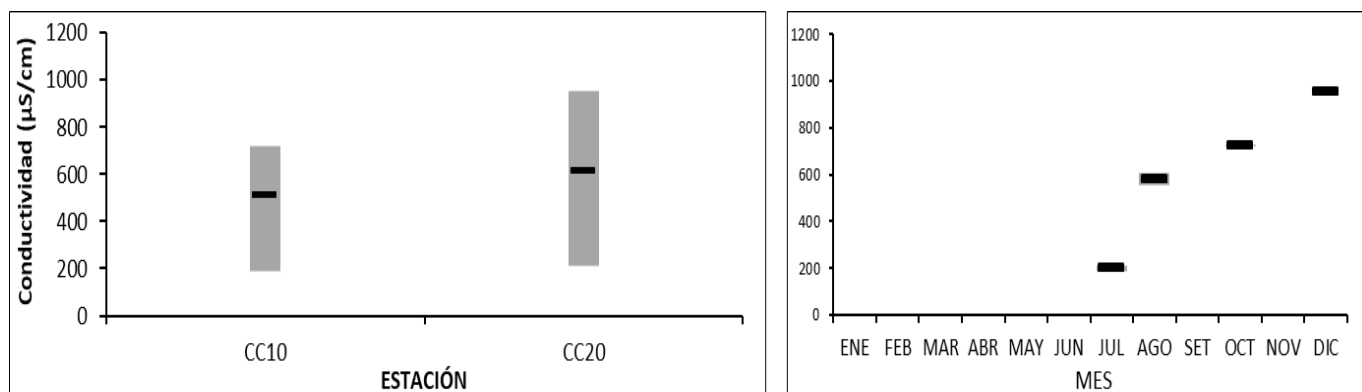


Fig. CC-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021

3.4.1.3. Oxígeno disuelto

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CC-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD mg/l	
n	8
Cuantificados	
MIN	5,2
MAX	8,4
PROM	6,7
MEDIANA	6,8
MIN > Estación - Mes	CC20 - OCT
MAX > Estación - Mes	CC20 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

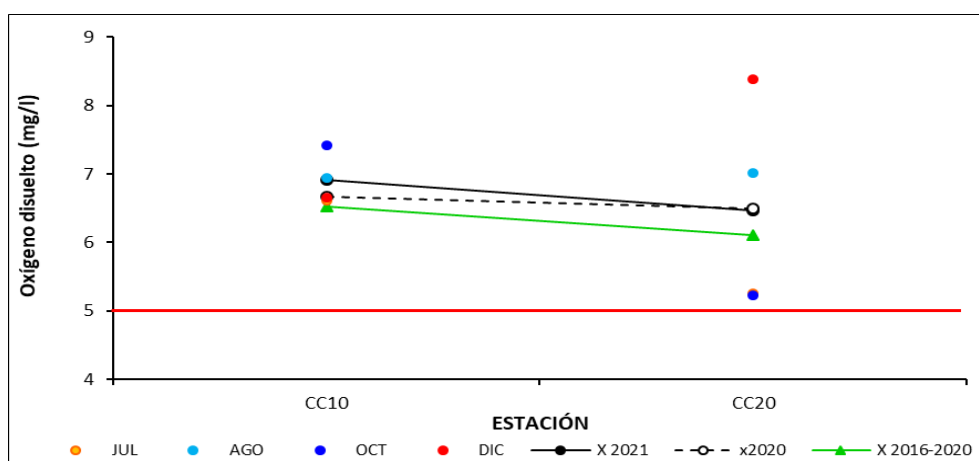


Fig. CC-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2020 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

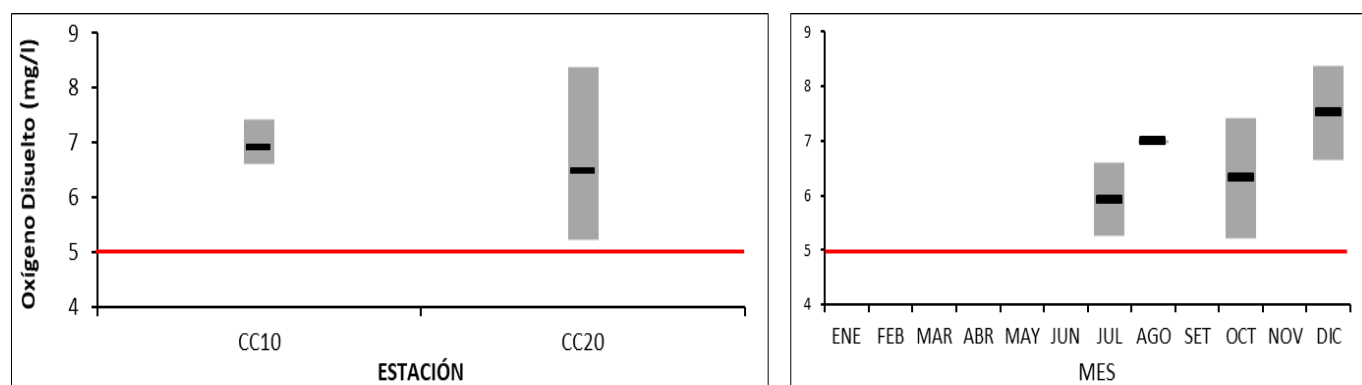


Fig. CC-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CC-IV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH	
n	8
Cuantificados	
MIN	7,95
MAX	8,22
PROM	8,08
MEDIANA	8,06
MIN > Estación - Mes	CC10 - JUL
MAX > Estación - Mes	CC10 - OCT
STD	6,5 - 8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

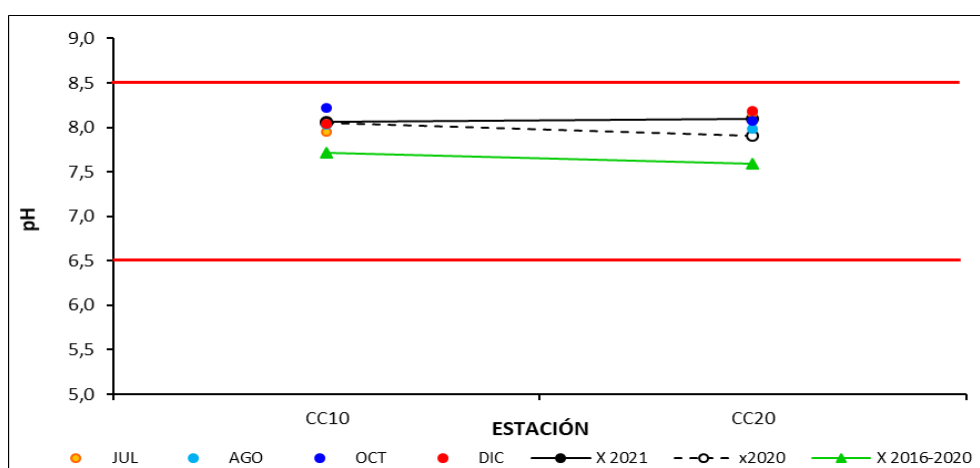


Fig. CC-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2020 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

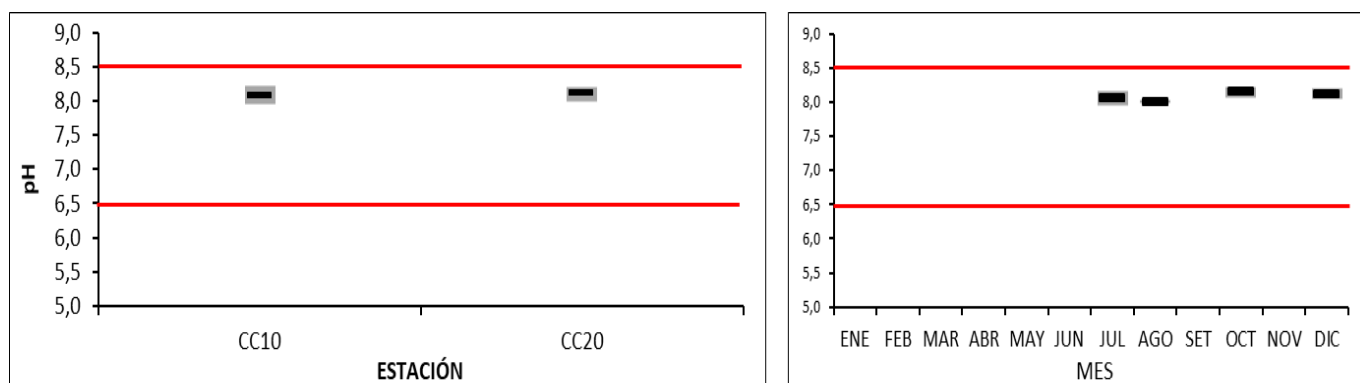


Fig. CC-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CC-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez NTU	
n	8
Cuantificados	
MIN	12
MAX	219
PROM	86
MEDIANA	55
MIN > Estación - Mes	CC10 - OCT
MAX > Estación - Mes	CC10 - JUL
STD	50
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	50 - 50

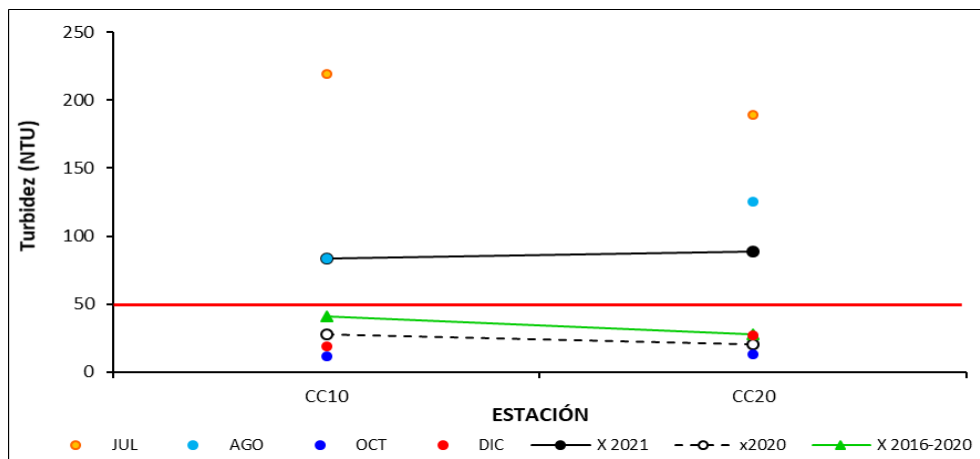


Fig. CC-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2020 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

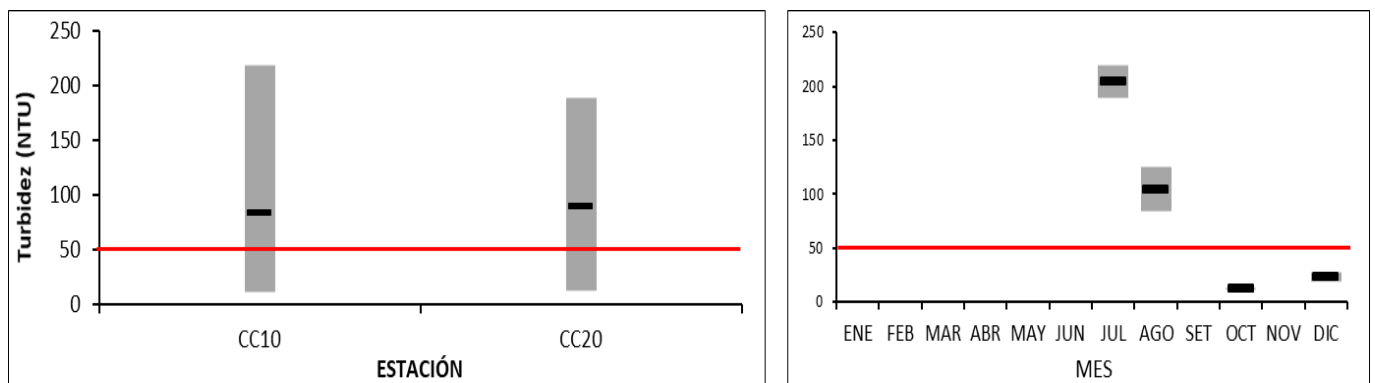


Fig. CC-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.1.6. Sólidos

3.4.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

SST mg/l	
n	8
Cuantificados	7
MIN	14
MAX	68
PROM	32
MEDIANA	30
MIN > Estación - Mes	CC20 - OCT
MAX > Estación - Mes	CC10 - JUL
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

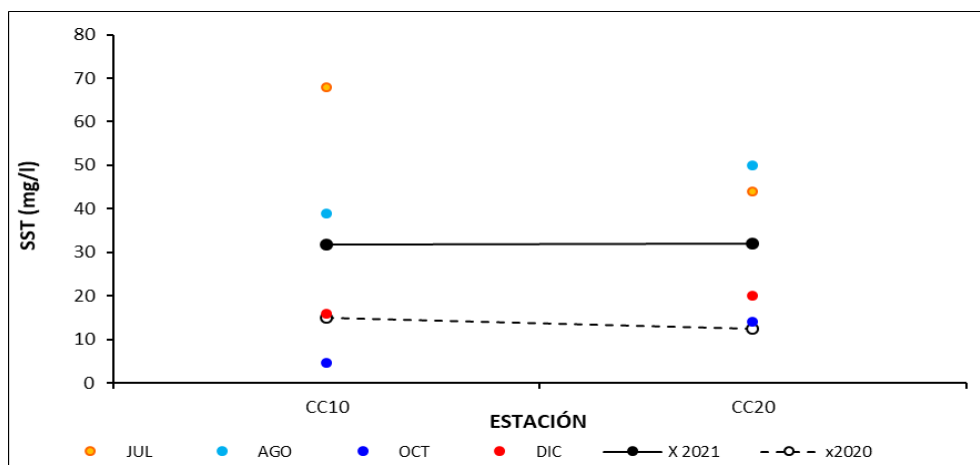


Fig. CC-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

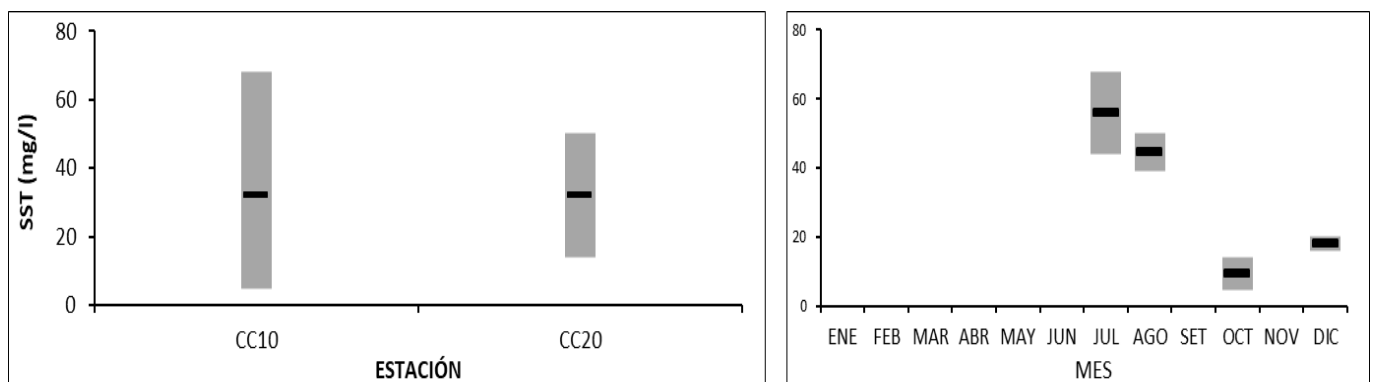


Fig. CC-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

ST mg/l	
n	8
Cuantificados	8
MIN	340
MAX	670
PROM	494
MEDIANA	500
MIN > Estación - Mes	CC20 - JUL
MAX > Estación - Mes	CC20 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

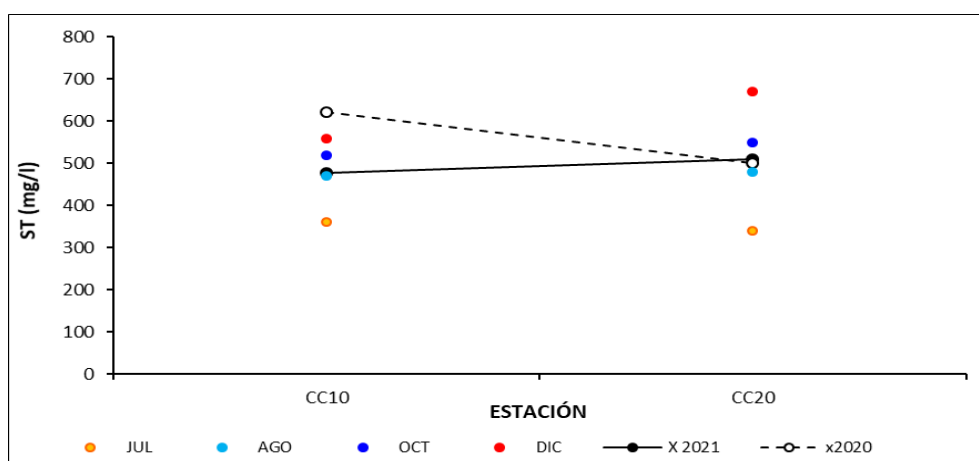


Fig. CC-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

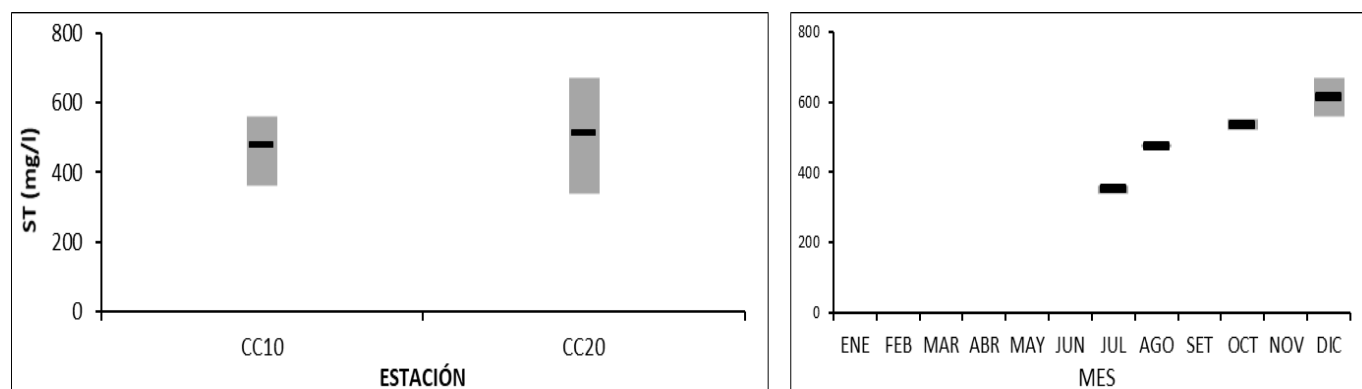


Fig. CC-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.1.7. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla CC-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l	
n	8
Cuantificados	8
MIN	2,2
MAX	5,3
PROM	3,7
MEDIANA	3,7
MIN > Estación - Mes	CC20 - JUL
MAX > Estación - Mes	CC10 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	13-87

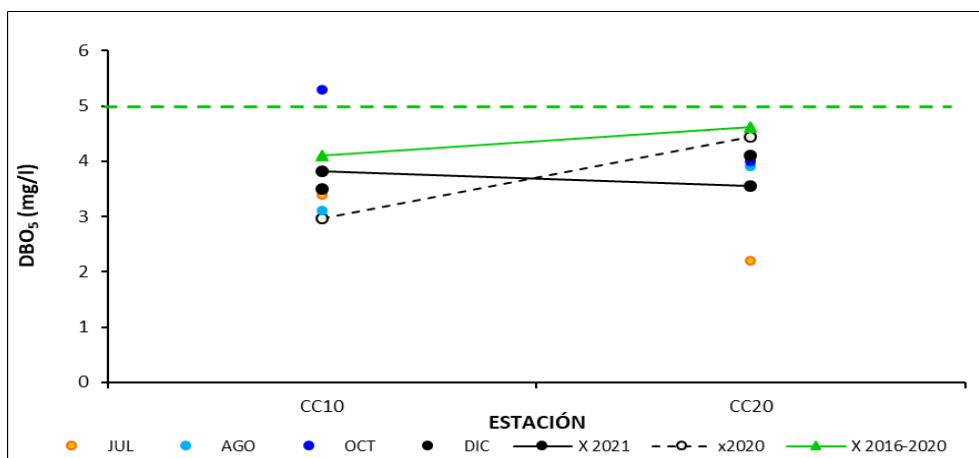


Fig. CC-16. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2020 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

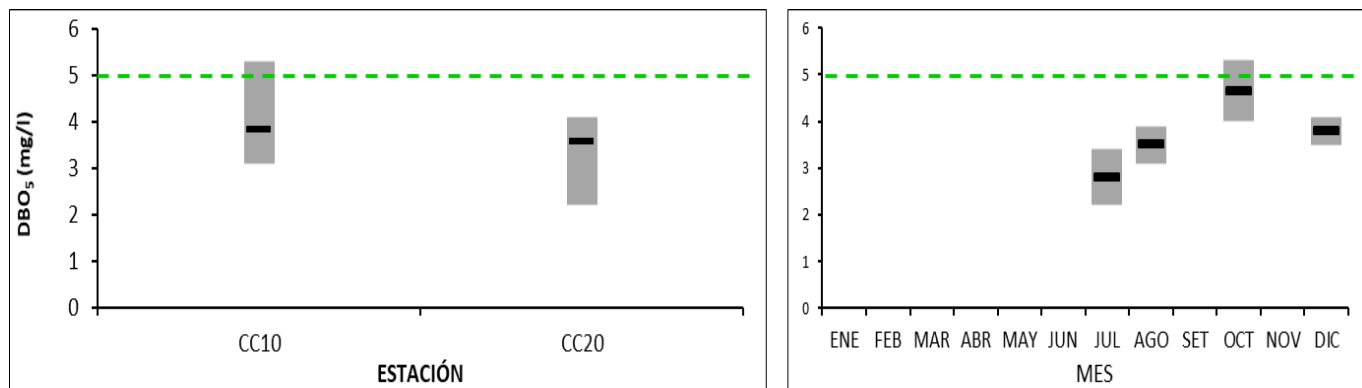


Fig. CC-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2020.

3.4.2. Nutrientes

3.4.2.1. Nitrogenados

3.4.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-IX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO3 mg/l	
n	8
Cuantificados	7
MIN	0,34
MAX	1,20
PROM	0,72
MEDIANA	0,77
MIN > Estación - Mes	CC10 - OCT
MAX > Estación - Mes	CC20 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

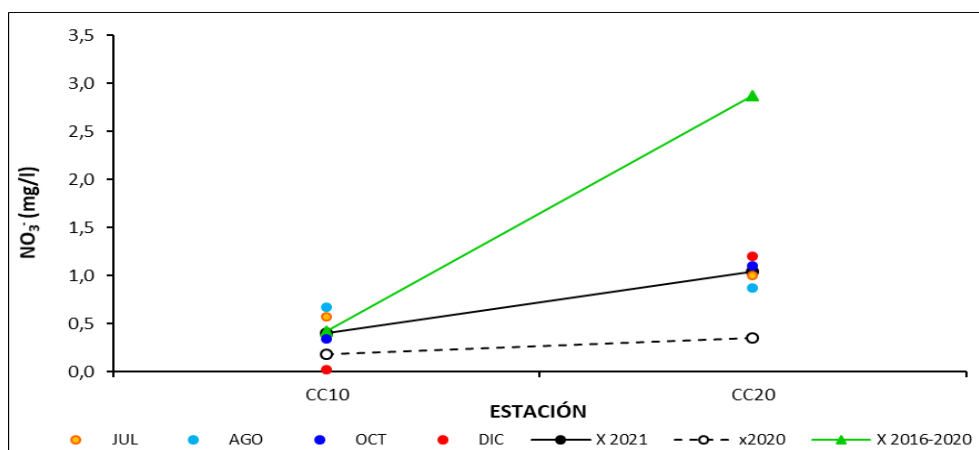


Fig. CC-18. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

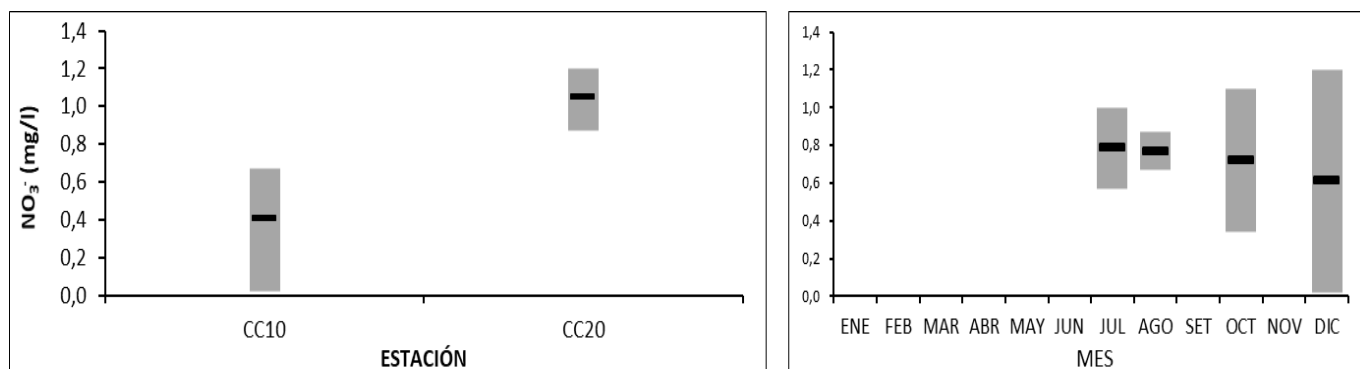


Fig. CC-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-X. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO2 mg/l	
n	8
Cuantificados	6
MIN	0,0075
MAX	0,1300
PROM	0,0392
MEDIANA	0,0215
MIN > Estación - Mes	CC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	CC20 - OCT
STD	0,1
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	13 - 87

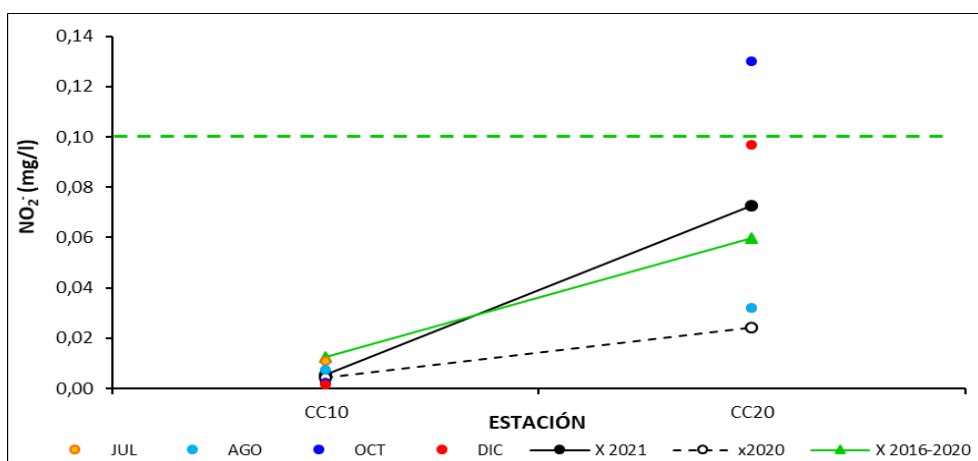


Fig. CC-20. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

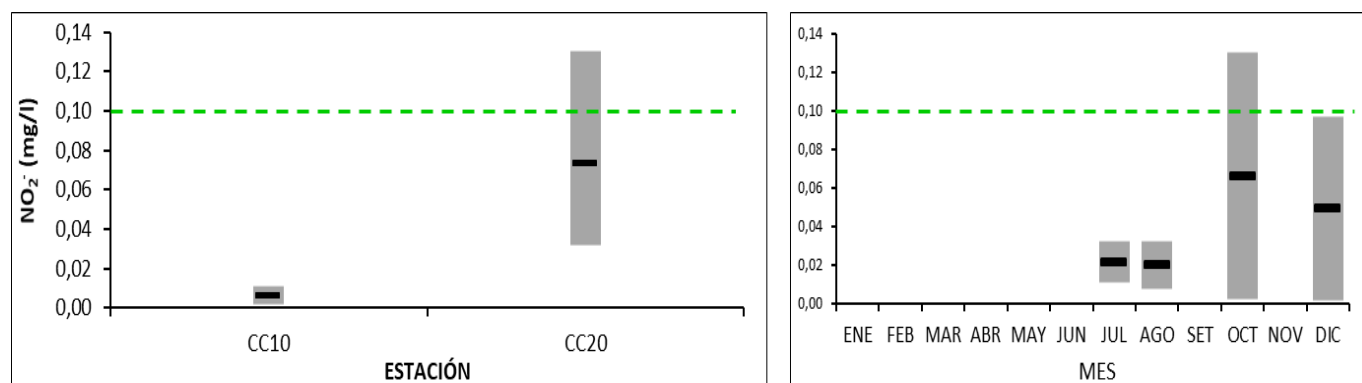


Fig. CC-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-XI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH₄⁺ mg/l	
n	8
Cuantificados	7
MIN	0,05
MAX	4,20
PROM	1,03
MEDIANA	0,37
MIN > Estación - Mes	CC10 - OCT
MAX > Estación - Mes	CC20 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	50 - 50

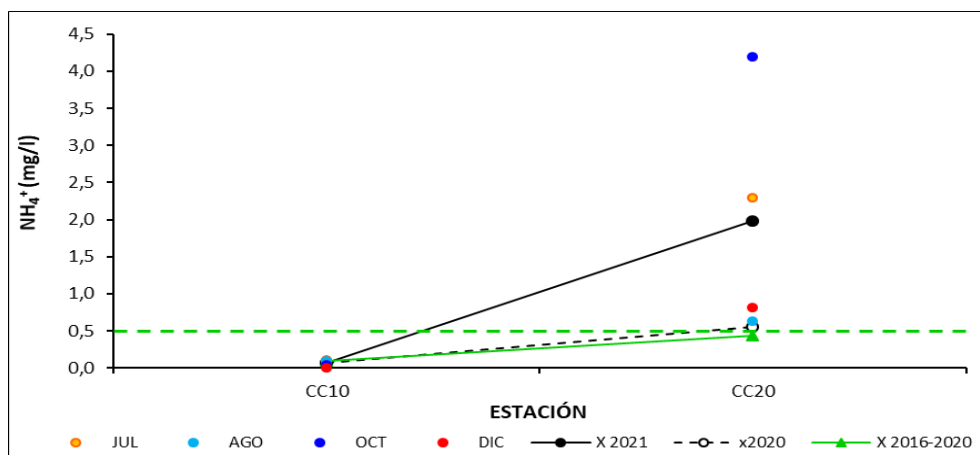


Fig. CC-22. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

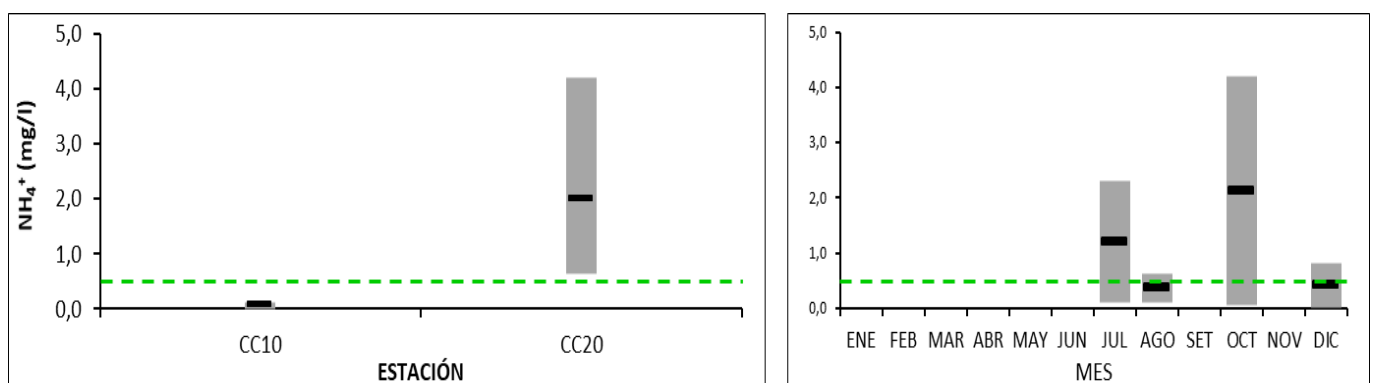


Fig. CC-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.2.1.4. Amonio libre (NH₃)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-XII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ mg/l	
n	8
Cuantificados	
MIN	0,00028
MAX	0,14822
PROM	0,03647
MEDIANA	0,00928
MIN > Estación - Mes	CC10 - DIC
MAX > Estación - Mes	CC20 - OCT
STD	0,02
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	37 - 63

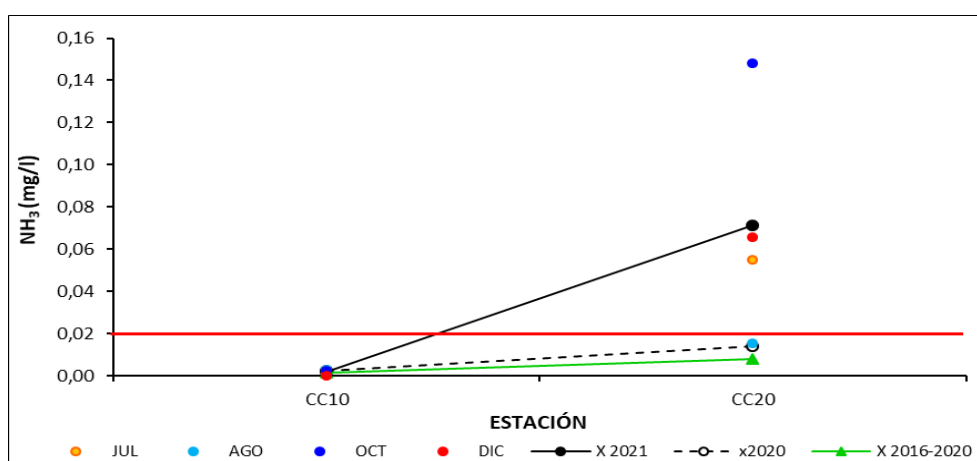


Fig. CC-24. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2020 = promedio de Amoníaco libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

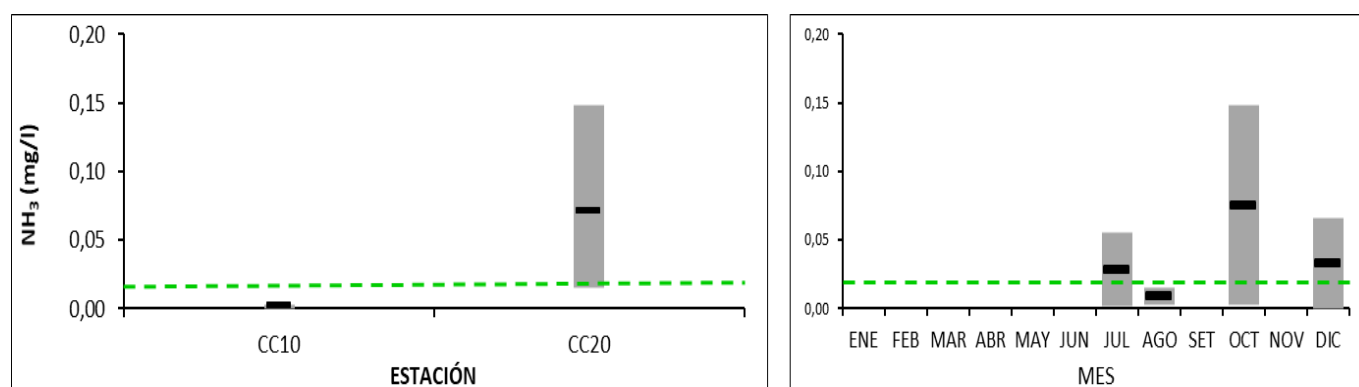


Fig. CC-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2020.

3.4.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-XIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STDMTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l	
n	8
Cuantificados	8
MIN	1,1
MAX	6,3
PROM	3,0
MEDIANA	2,7
MIN > Estación - Mes	CC10 - DIC
MAX > Estación - Mes	CC20 - OCT
STD	1
No cumplen STD (n)	8
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

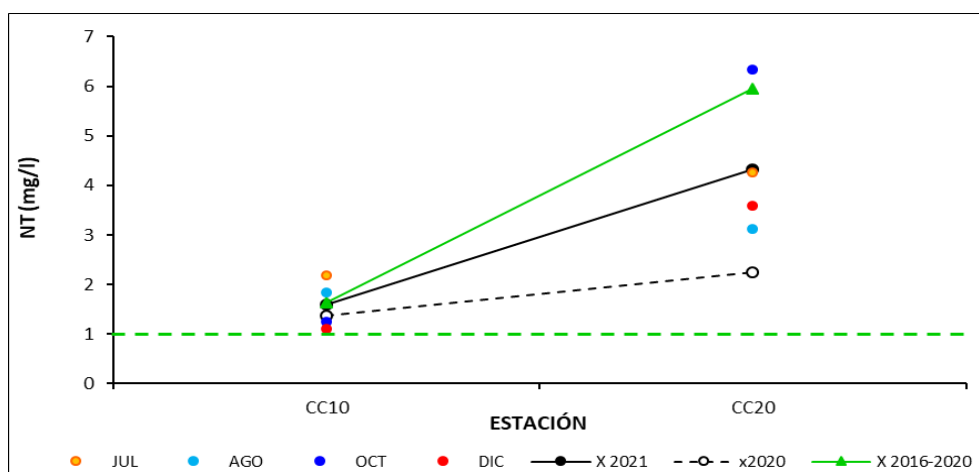


Fig. CC-26. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

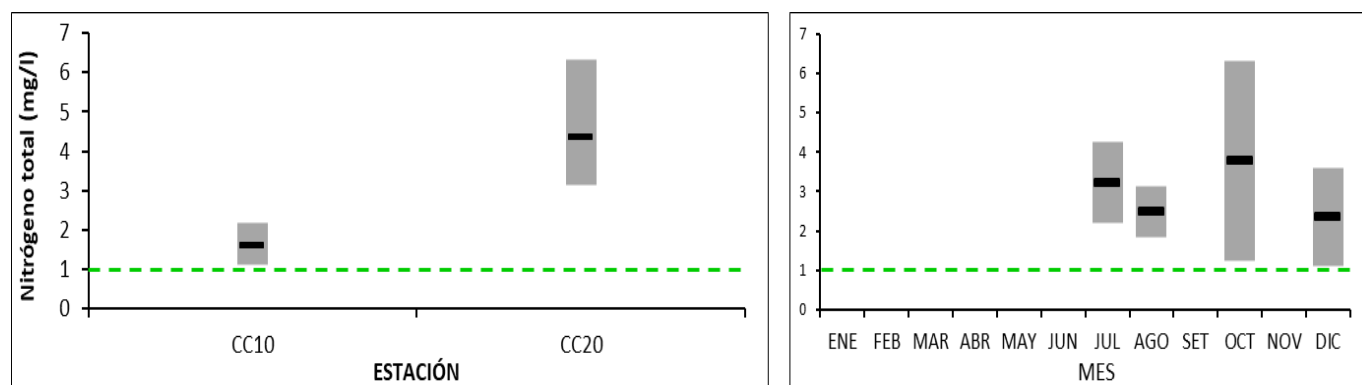


Fig. CC-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

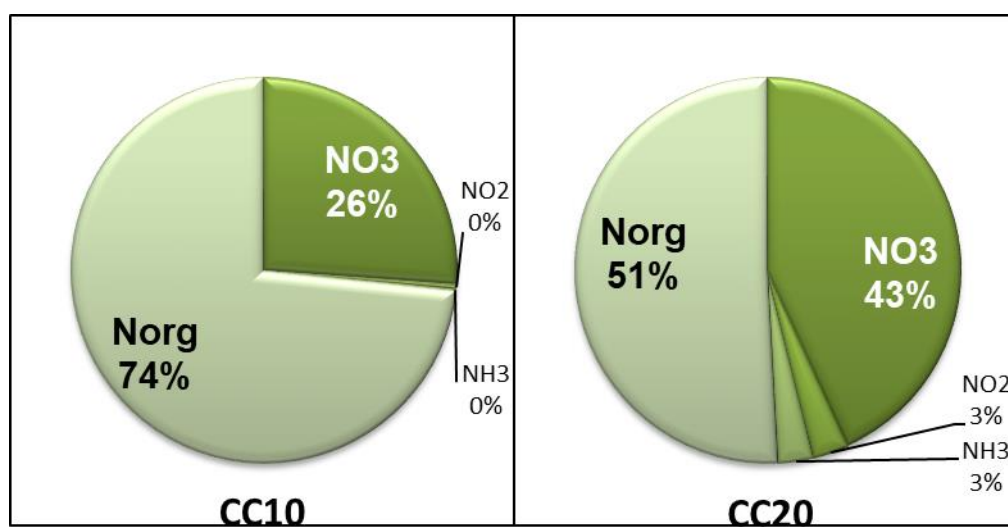


Fig. CC-28. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en cada estación de muestreo en la cuenca del Ao. Canelón Chico en 2021. NH_3 y Norg, valores calculados

3.4.2.2. Fosforados

3.4.2.2.1. Fósforo reactivo ($\text{PO}_4^{=}$)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-XIV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA, MIN = mínimo valor cuantificable.

PO4 μg/l	
n	8
Cuantificados	8
MIN	390
MAX	1300
PROM	878
MEDIANA	830
MIN > Estación - Mes	CC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	CC20 - OCT y DIC
STD	35
No cumplen STD (n)	8
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

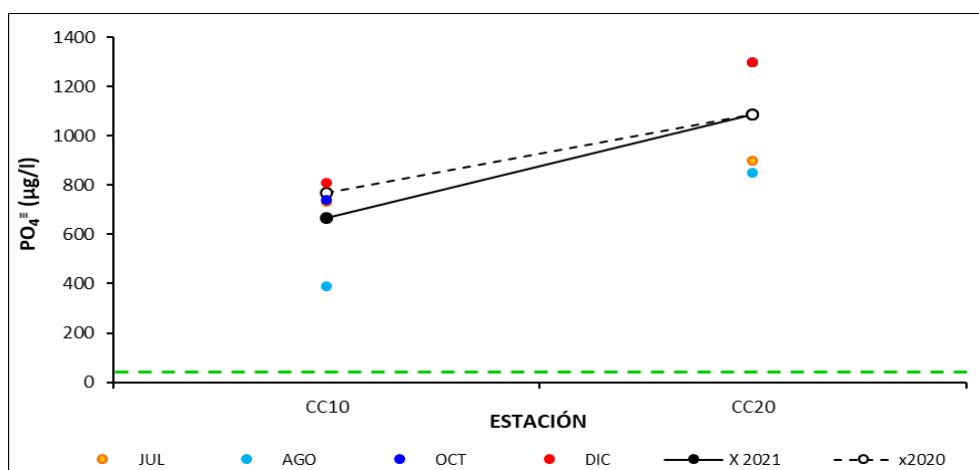


Fig. CC-29. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

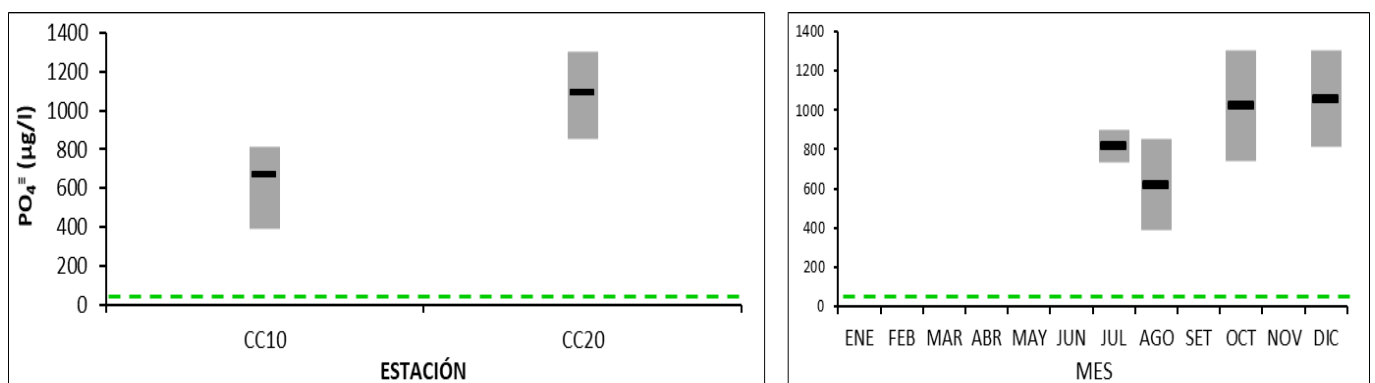


Fig. CC-30. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.2.2.2. Fósforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CC-XV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT µg/l	
n	8
Cuantificados	8
MIN	360
MAX	1700
PROM	993
MEDIANA	880
MIN > Estación - Mes	CC10 - AGO
MAX > Estación - Mes	CC20 - DIC
STD	70
No cumplen STD (n)	8
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

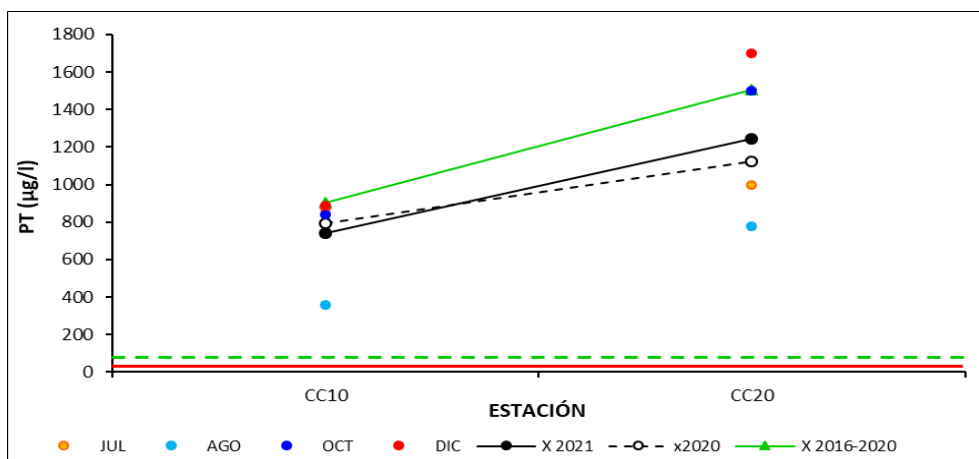


Fig. CC-31. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

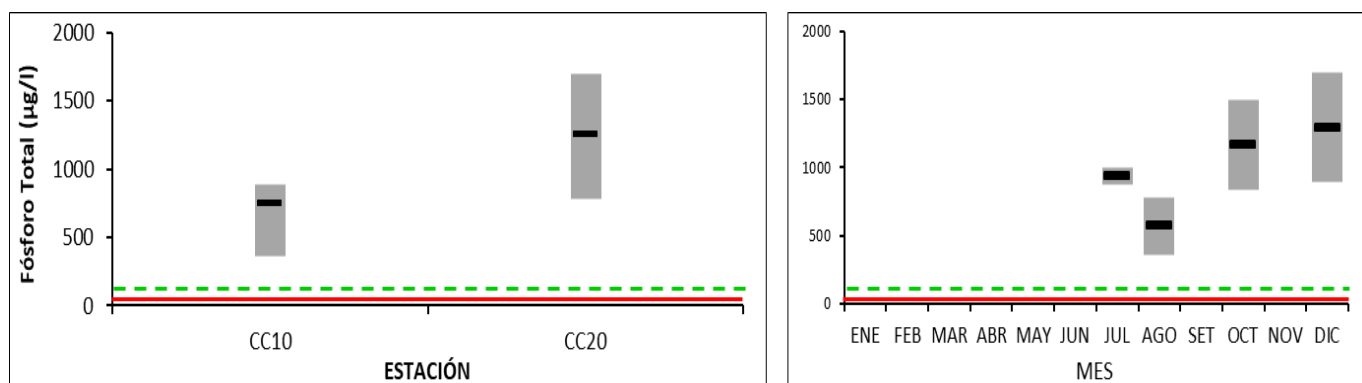


Fig. CC-32. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

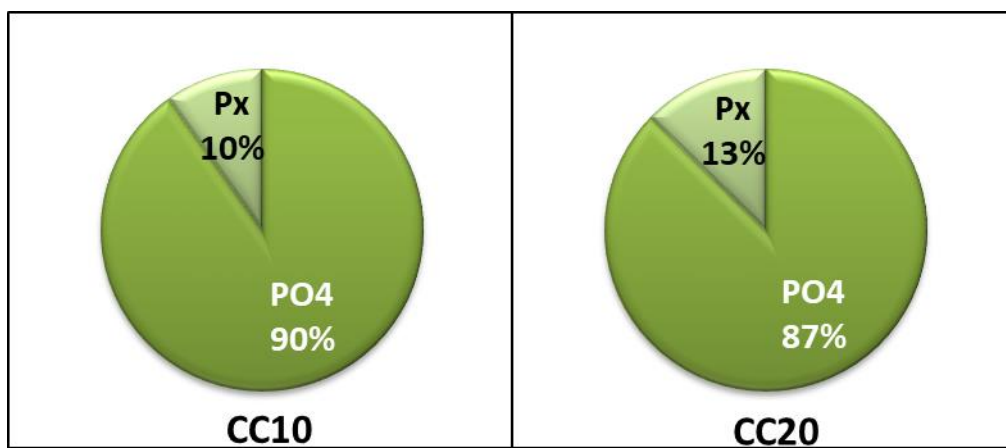


Fig. CC-33. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en cada estación de muestreo en la cuenca del Ao. Canelón Chico en 2021. $PT = Px + PO_4$

3.4.3. Variables biológicas

En la cuenca del arroyo Canelón Chico no se muestra la clorofila, por lo que no hay resultados de esta variable y de la feofitina.

3.4.3.1. Coliformes termotolerantes

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla CC-XVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

TermoTMF UFC/100ml	
n	8
Cuantificados	8
MIN	20
MAX	900
PROM	155
MEDIANA	40
MIN > Estación - Mes	CC20 - OCT y DIC
MAX > Estación - Mes	CC10 - AGO
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

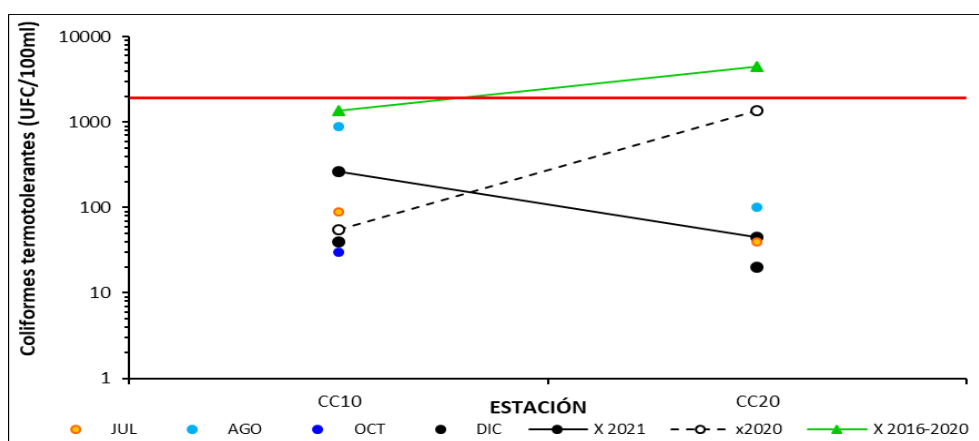


Fig. CC-34. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del Ao. Canelón Chico en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2020 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

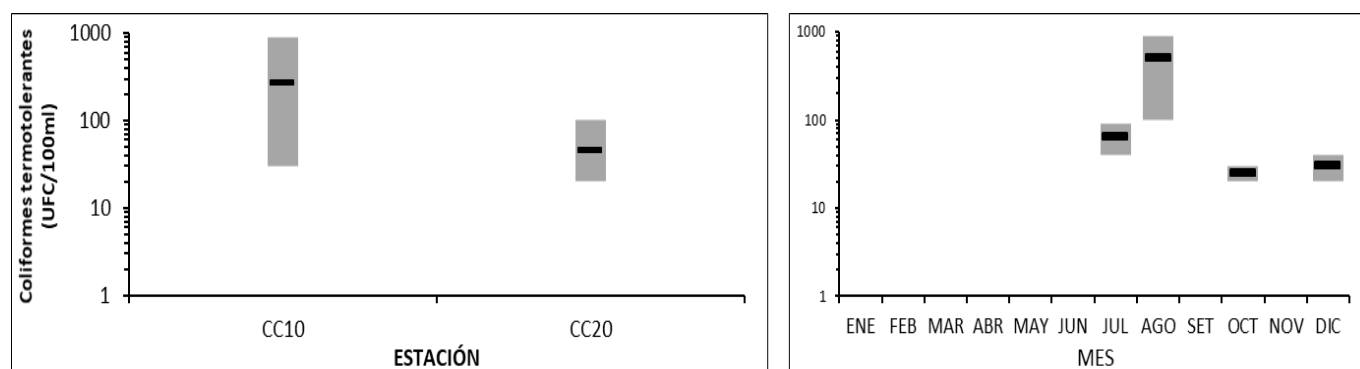


Fig. CC-35. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2021.

3.4.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Chico

En este informe se procesaron los resultados de 19 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 13 tienen valores de referencia estándar.

De las 13 variables con valores de calidad de referencia, 5 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, pH, NO_3^- , Clorofila a y Coliformes termotolerantes); 3 alcanzaron cumplimiento $\geq 50\%$ (NO_2 , NH_3 y DBO_5); 2 con un porcentaje de cumplimiento de 50 % (Turb. Y NH_4^+), y las 3 restantes muestran un cumplimiento del 0 % (Nt, PO_4^{3-} y Pt). En el caso del PT, se utilizó el valor sugerido por el grupo GESTA Agua ($70 \mu\text{g/l}$); si se considerara el valor fijado en el Decreto 253/79 y modif., el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

La parte baja de la cuenca, a partir de la influencia directa de la ciudad de Canelones, muestra valores muy elevados de nutrientes (en todas sus fracciones) y, puntualmente, bajos en OD.

3.5. Arroyo Canelón Grande

El Ao. Canelón Grande es un curso de agua de aproximadamente 35 Km de longitud, que incluye, en su tercio inferior, el Embalse del Canelón Grande. Esta subcuenca es monitoreada en dos estaciones lóaticas (CG10 y CG40) y dos estaciones lénticas (ECG20 y ECG30) (Fig. CG-1).

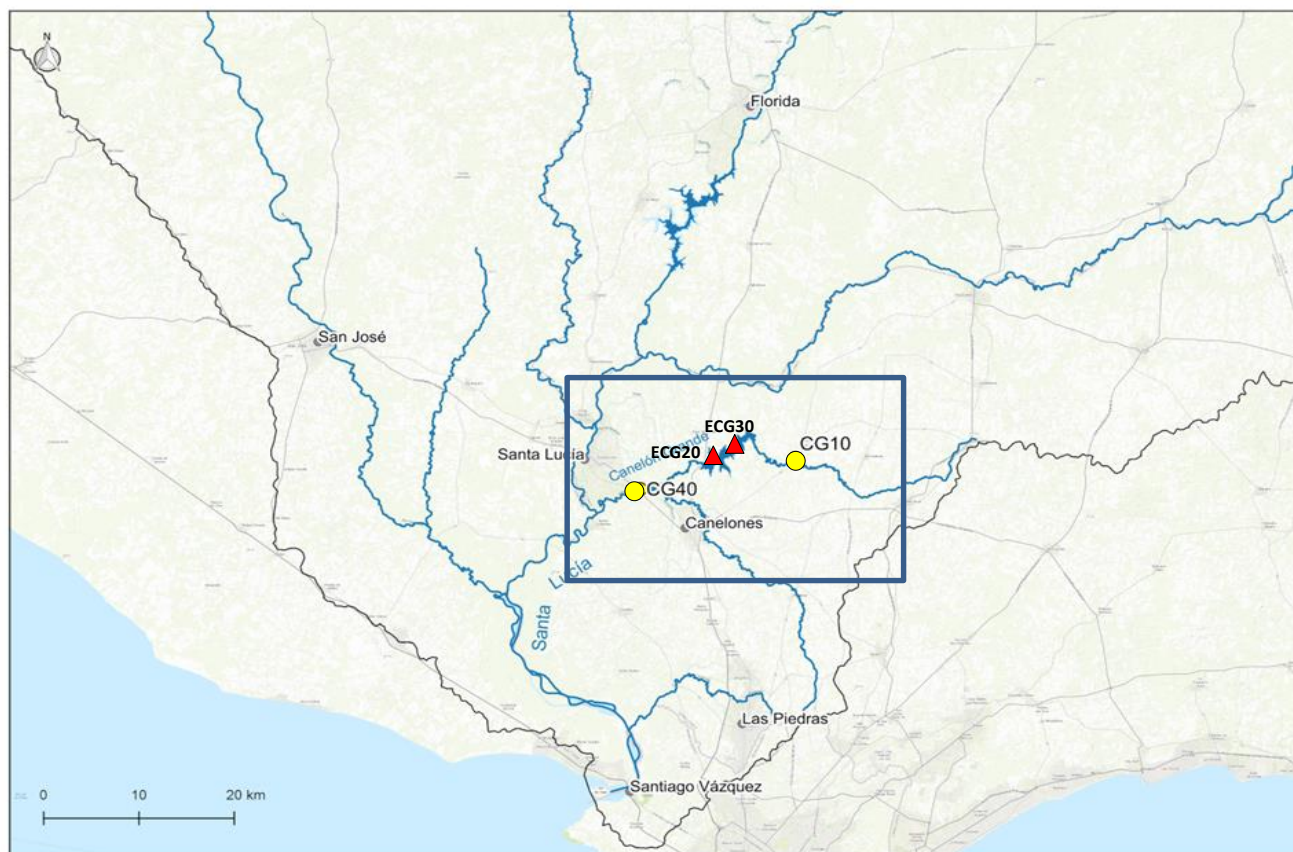


Fig. CG-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Grande y estaciones de muestreo.

3.5.1. Caracterización físico-química

3.5.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CG-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Tem °C	
n	12
Cuantificados	
MIN	9,7
MAX	26,4
PROM	18,3
MEDIANA	16,5
MIN > Estación - Mes	CG40 - JUL
MAX > Estación - Mes	CG10 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

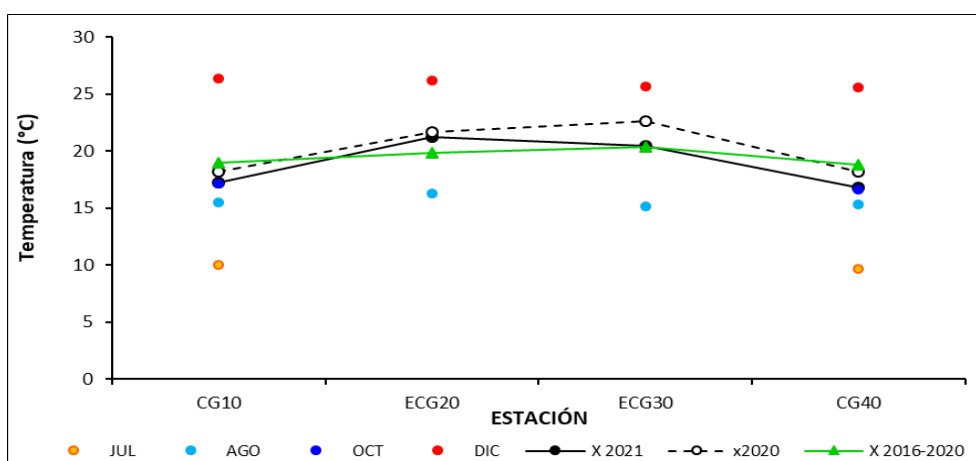


Fig. CG-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X201920 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

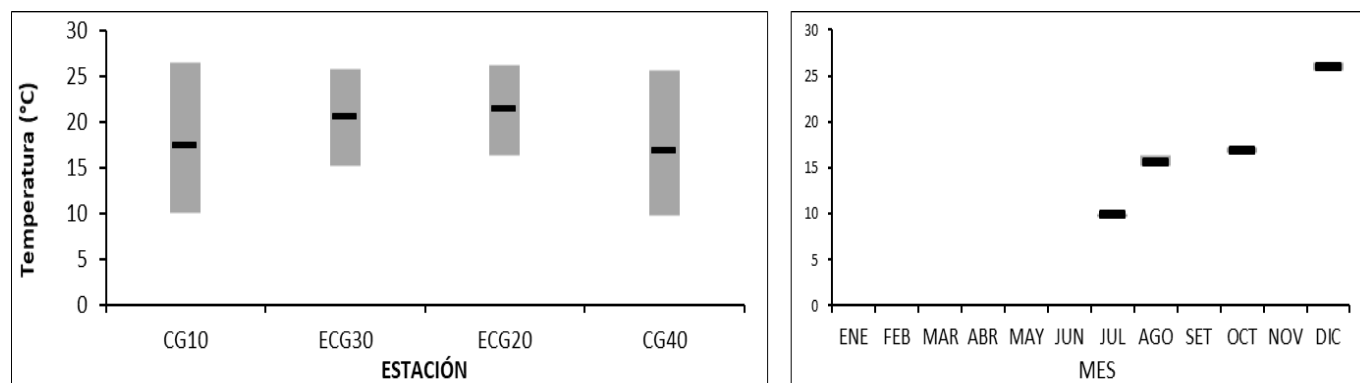


Fig. CG-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CG-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Cond	
$\mu\text{S/s}$	
n	11
Cuantificados	
MIN	143
MAX	783
PROM	331
MEDIANA	280
MIN > Estación - Mes	CG40 - JUL
MAX > Estación - Mes	CG10- OCT
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

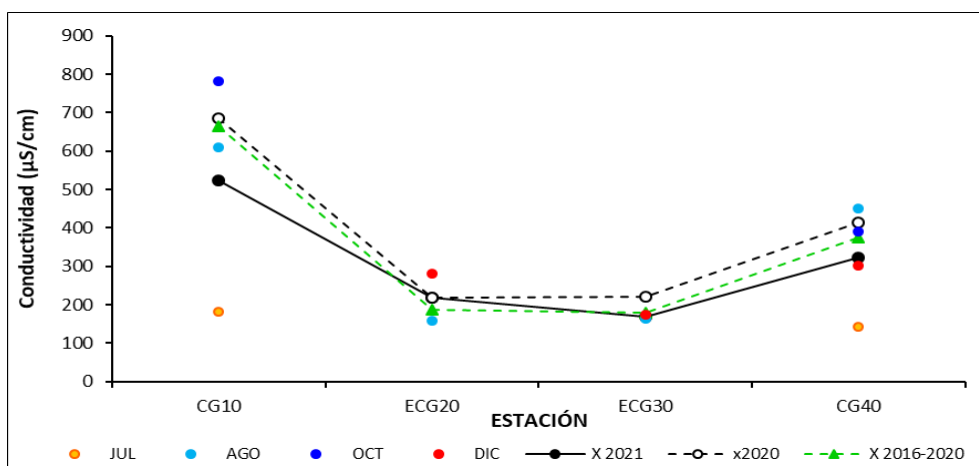


Fig. CG-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X201920 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

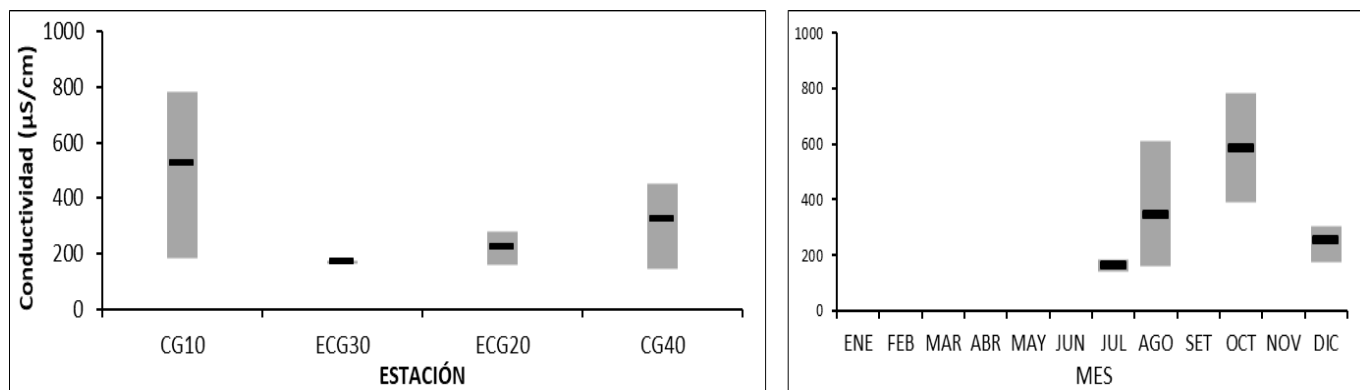


Fig. CG-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CG-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD mg/l	
n	12
Cuantificados	
MIN	5,22
MAX	8,64
PROM	7,28
MEDIANA	7,27
MIN > Estación - Mes	CC10 - DIC
MAX > Estación - Mes	ECG30 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

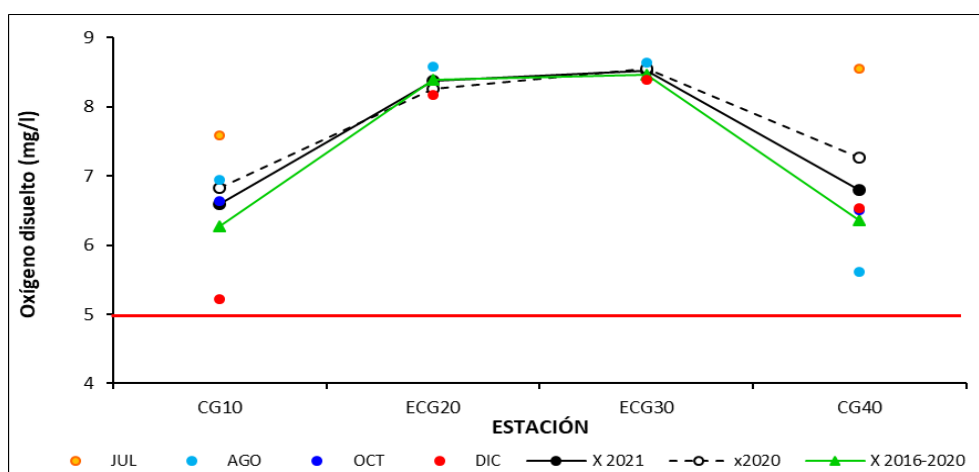


Fig. CG-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X201920 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

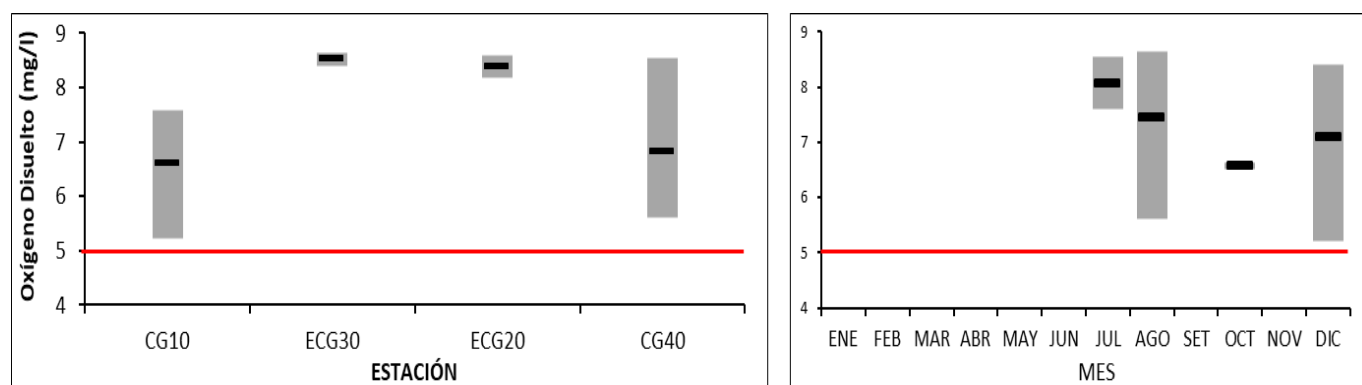


Fig. CG-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CG-IV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH	
n	12
Cuantificados	
MIN	7,54
MAX	8,61
PROM	8,03
MEDIANA	8,01
MIN > Estación - Mes	CG40 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	8 - 92

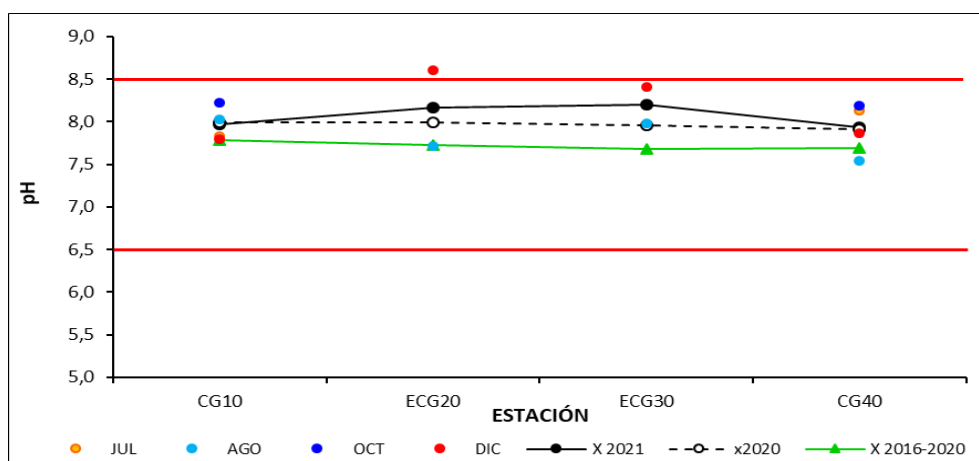


Fig. CG-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X201920 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

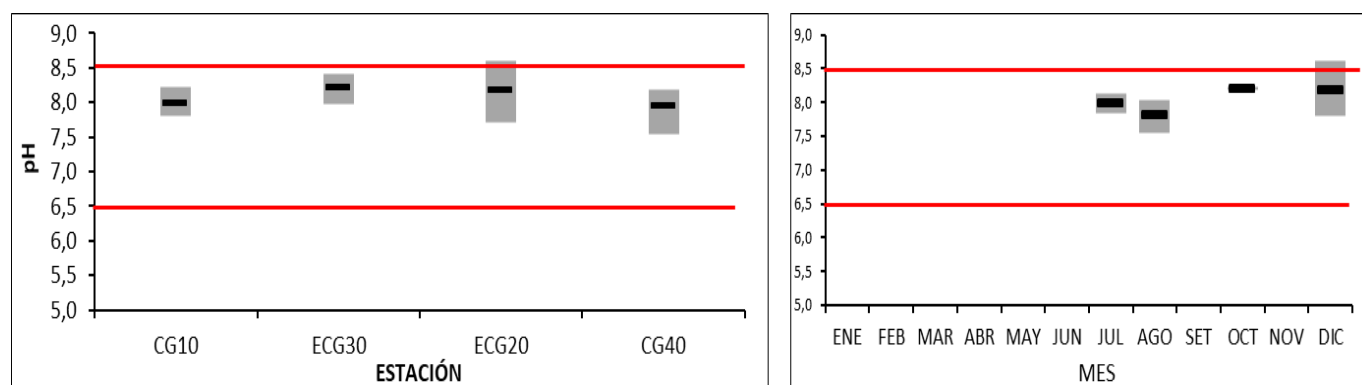


Fig. CG-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla CG-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb NTU	
n	12
Cuantificados	
MIN	10
MAX	208
PROM	120
MEDIANA	137
MIN > Estación - Mes	CG10 - DIC
MAX > Estación - Mes	CG40 - JUL
STD	50
No cumplen STD (n)	10
No cumple - Cumple (%)	83 - 17

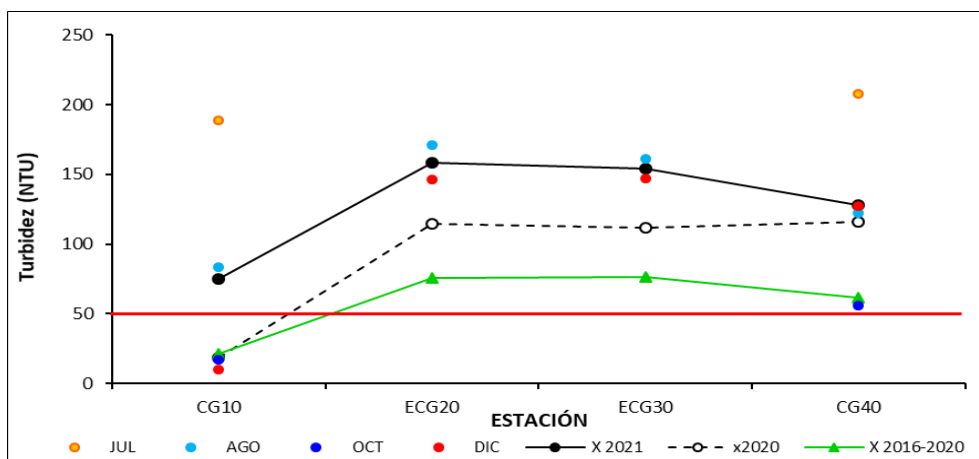


Fig. CG-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X201920 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

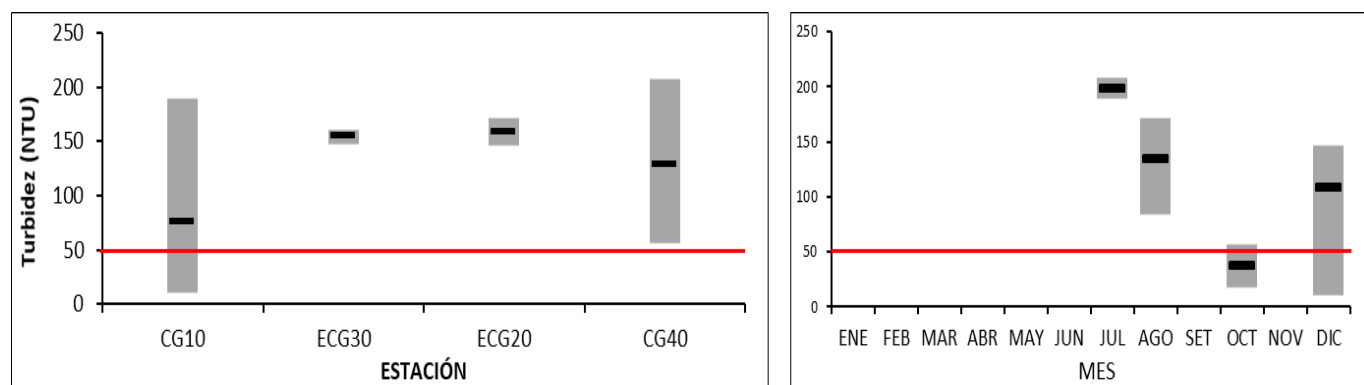


Fig. CG-11 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.6. Sólidos

3.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

SST mg/l	
n	12
Cuantificados	11
MIN	5
MAX	49
PROM	28
MEDIANA	27
MIN > Estación - Mes	CG10 - OCT
MAX > Estación - Mes	CG10 - JUL
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

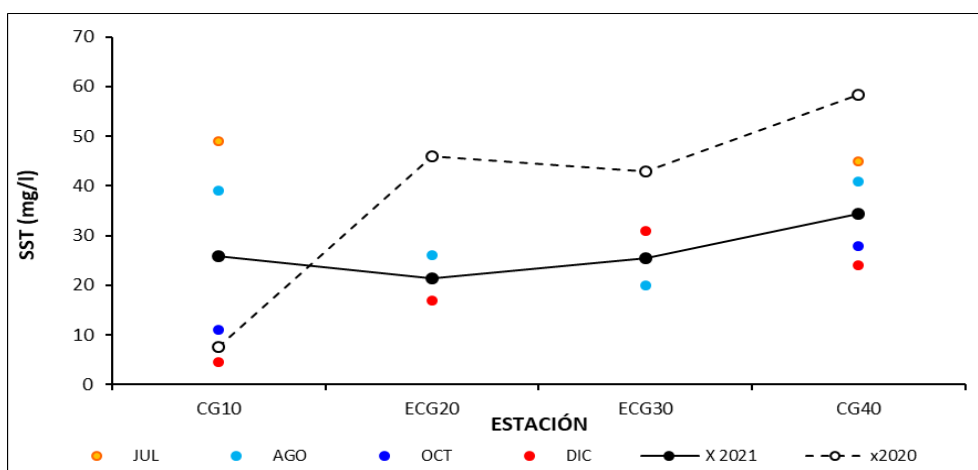


Fig. CG-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X201920 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

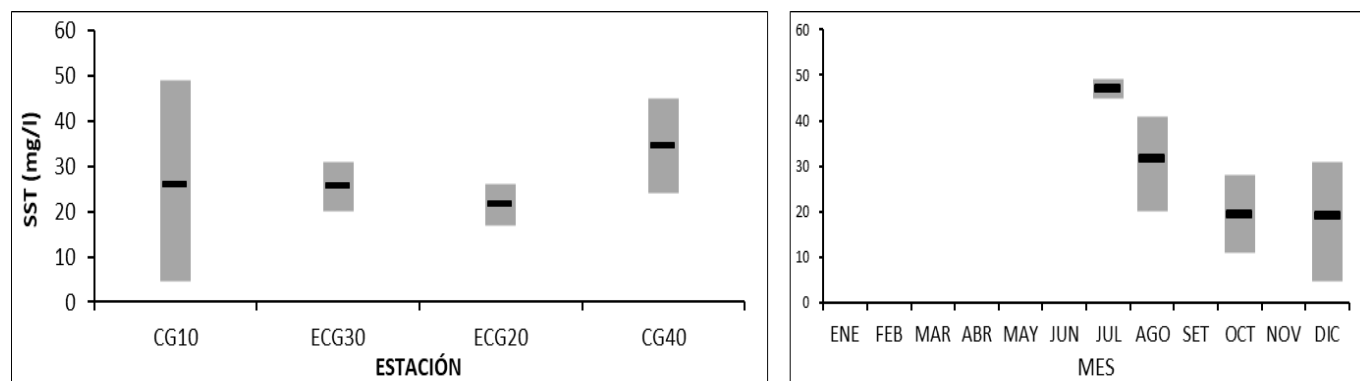


Fig. CG-13 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.6.2. Sólidos totales

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

ST mg/l	
n	12
Cuantificados	12
MIN	250
MAX	610
PROM	373
MEDIANA	365
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG10 - OCT
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

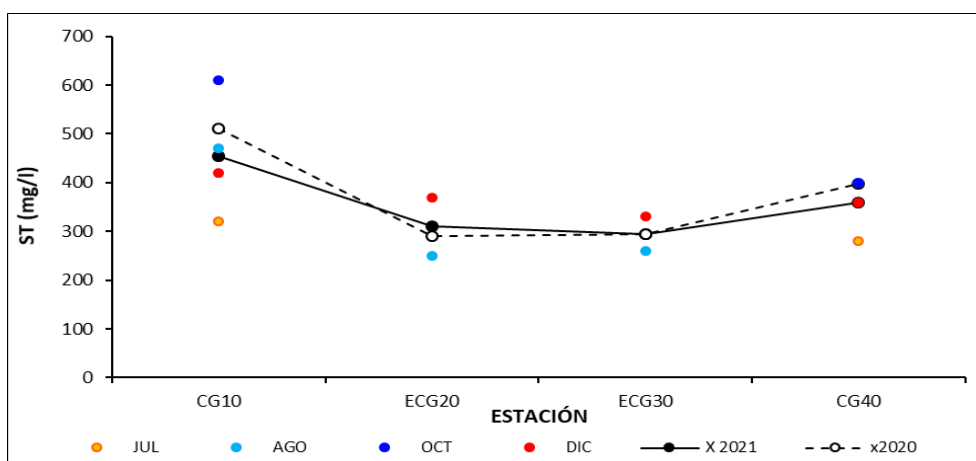


Fig. CG-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X201920 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

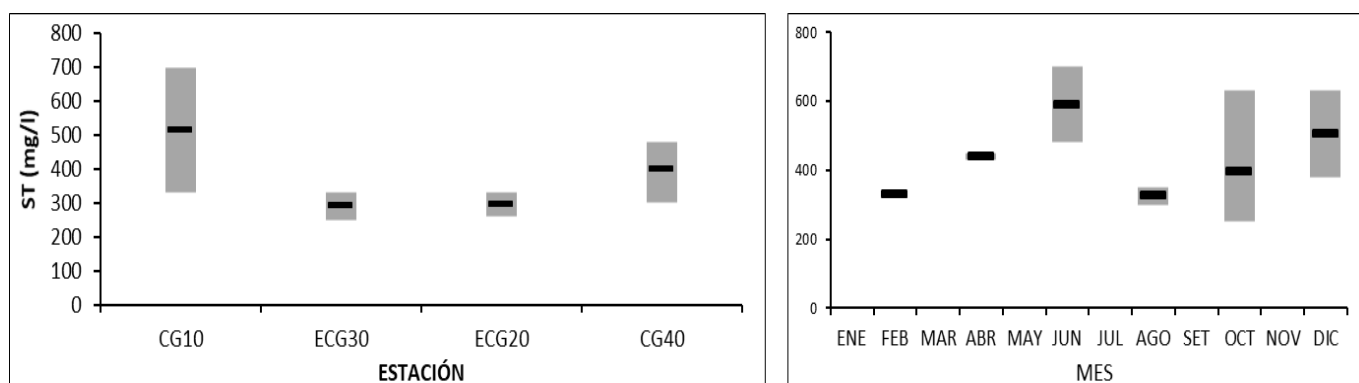


Fig. CG-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.7. AOX

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla CG-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: RFA. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX μg/l	
n	12
Cuantificados	2
MIN	19
MAX	22
PROM	5
MEDIANA	0
MIN > Estación - Mes	CG40 - JUL
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	25
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

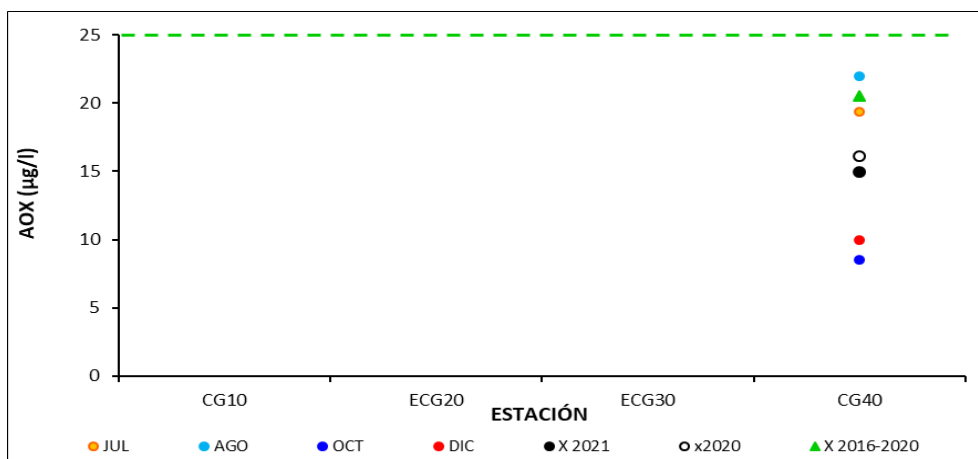


Fig. CG-16. Variación espacial y temporal de los AOX en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X201920 = promedio de AOX para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

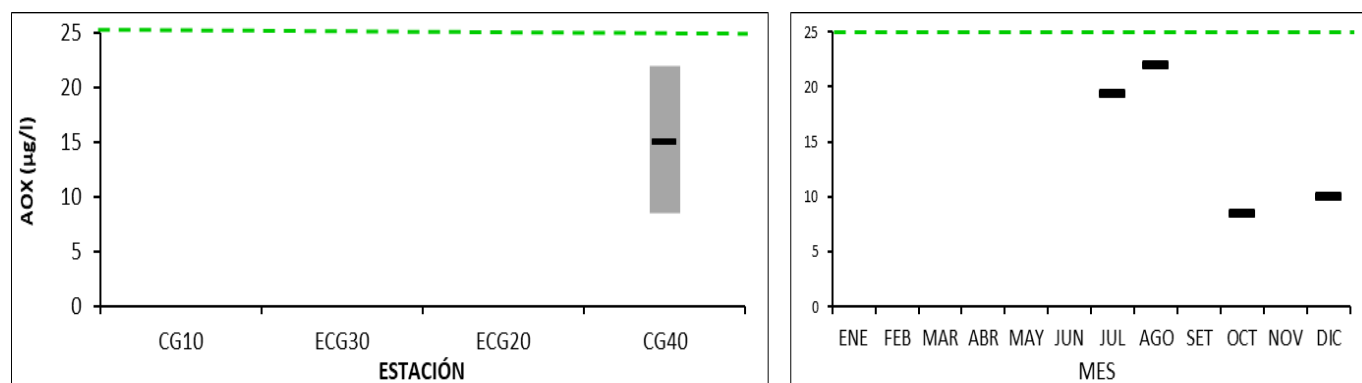


Fig. CG-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.8. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla CG-IX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l	
n	12
Cuantificados	8
MIN	1,4
MAX	4,3
PROM	2,6
MEDIANA	2,5
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG10 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

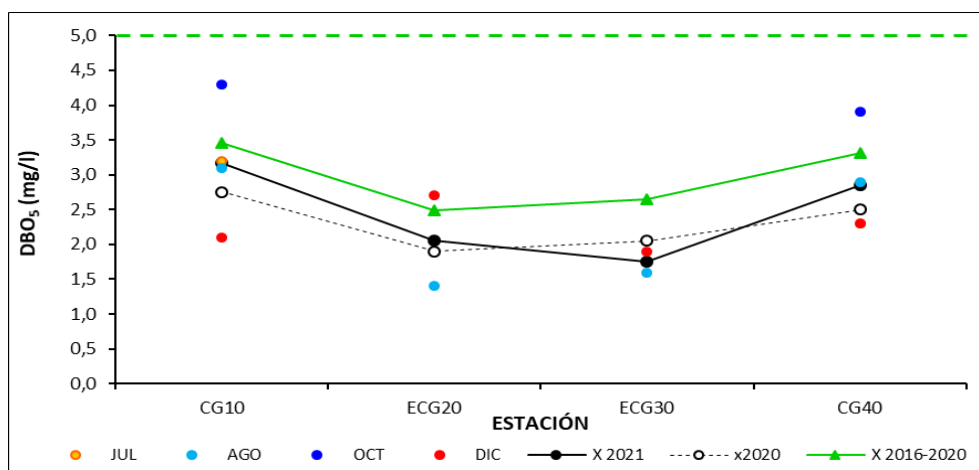


Fig. CG-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X201920 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

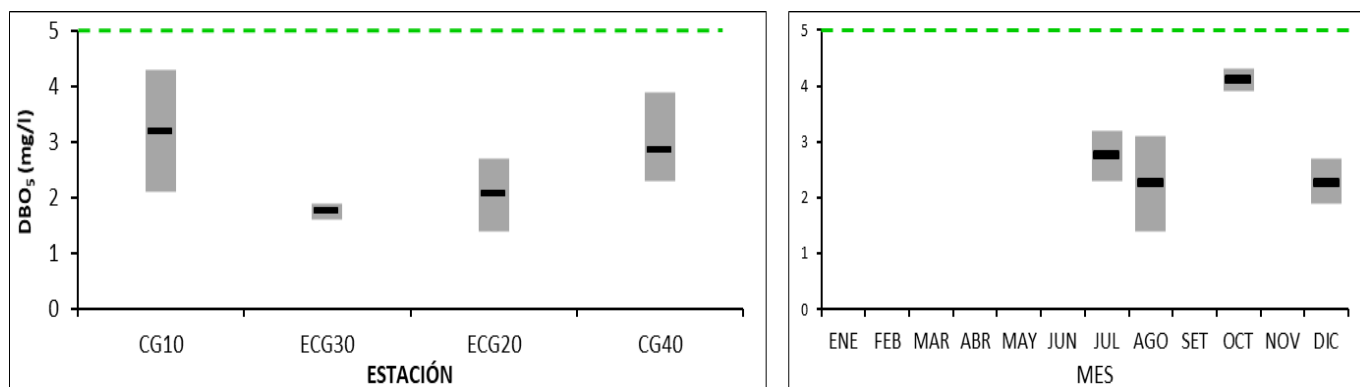


Fig. CG-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.1.9. Color

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla CG-X. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor

Color	
Unidades de color	
n	8
Cuantificados	
MIN	200
MAX	300
PROM	198
MEDIANA	240
MIN > Estación - Mes	CG40 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG40 - JUL y ECG20 y 40 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

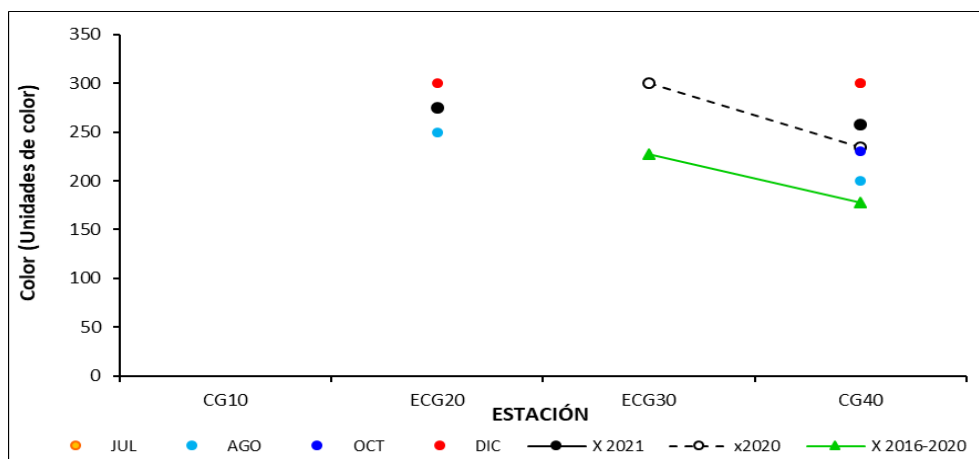


Fig. CG-20. Variación espacial y temporal del Color en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Color para el año 2021. X201920 = promedio de Color para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Color para el quinquenio precedente.

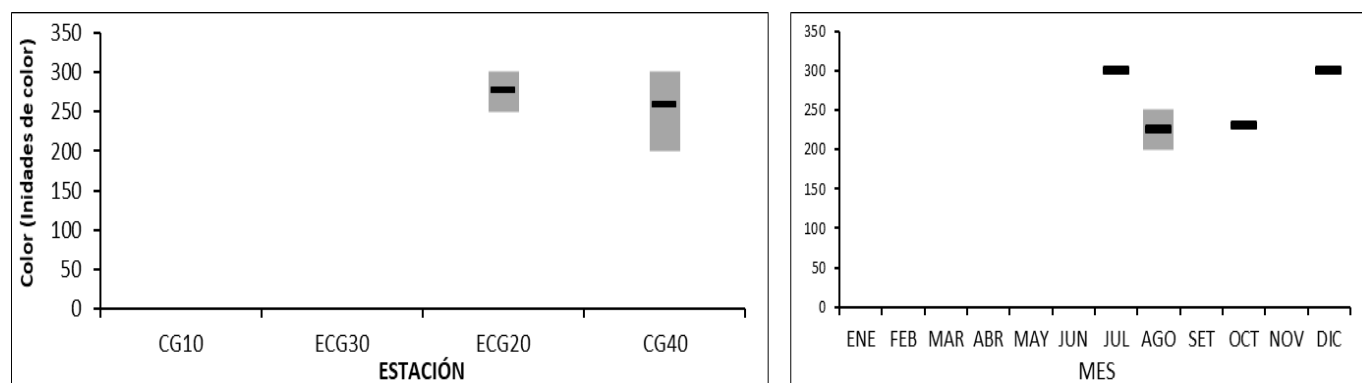


Fig. CG-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Color (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.2. Nutrientes

3.5.2.1. Nitrogenados

3.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-XI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO₃ mg/l	
n	12
Cuantificados	8
MIN	0,14
MAX	1,70
PROM	0,73
MEDIANA	0,63
MIN > Estación - Mes	CG10 - DIC
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

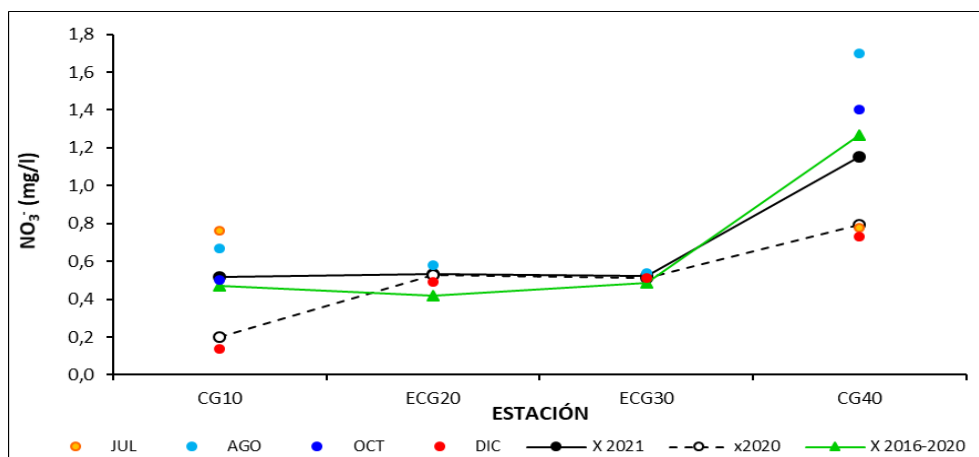


Fig. CG-22. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X201920 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

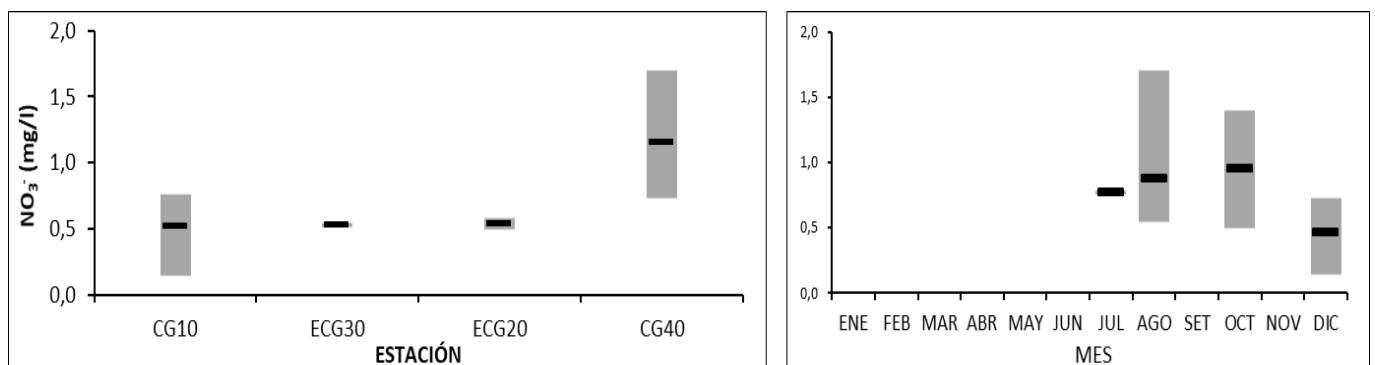


Fig. CG-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-XII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO2 mg/l	
n	12
Cuantificados	8
MIN	0,0058
MAX	0,0650
PROM	0,0164
MEDIANA	0,0072
MIN > Estación - Mes	CG10 - OCT
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

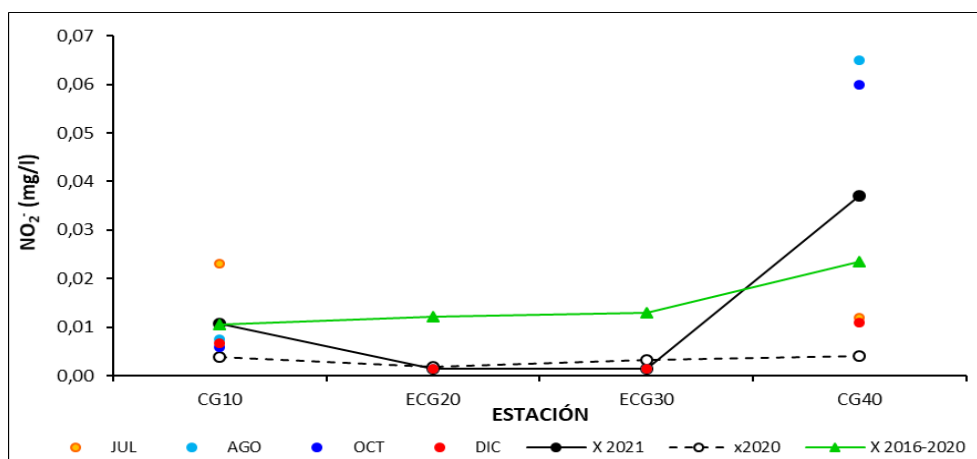


Fig. CG-24. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X201920 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

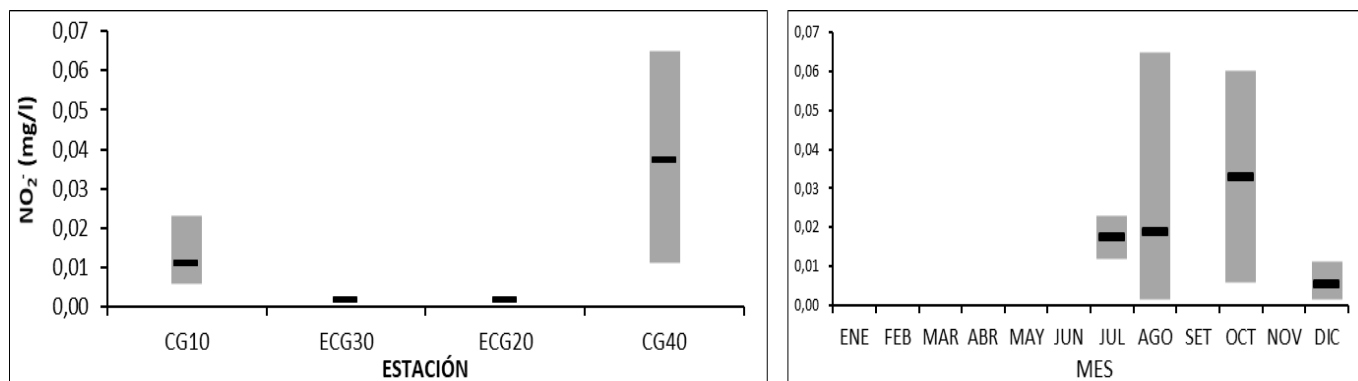


Fig. CG-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-XIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₄ mg/l	
n	12
Cuantificados	12
MIN	0,060
MAX	2,600
PROM	0,330
MEDIANA	0,110
MIN > Estación - Mes	CG10
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	0,5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	8 - 92

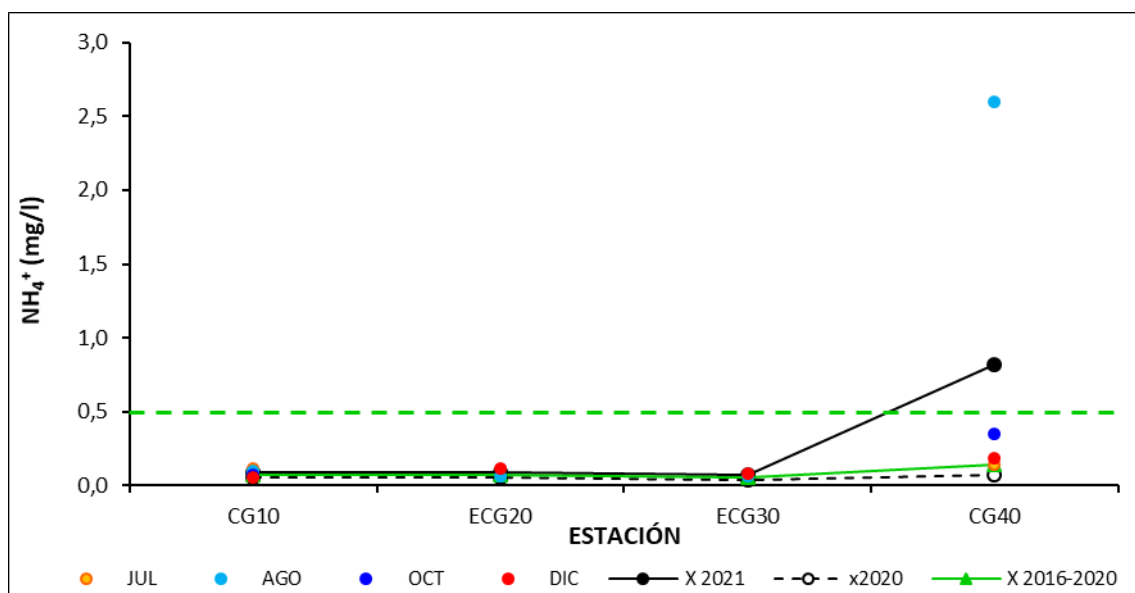


Fig. CG-26. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X201920 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

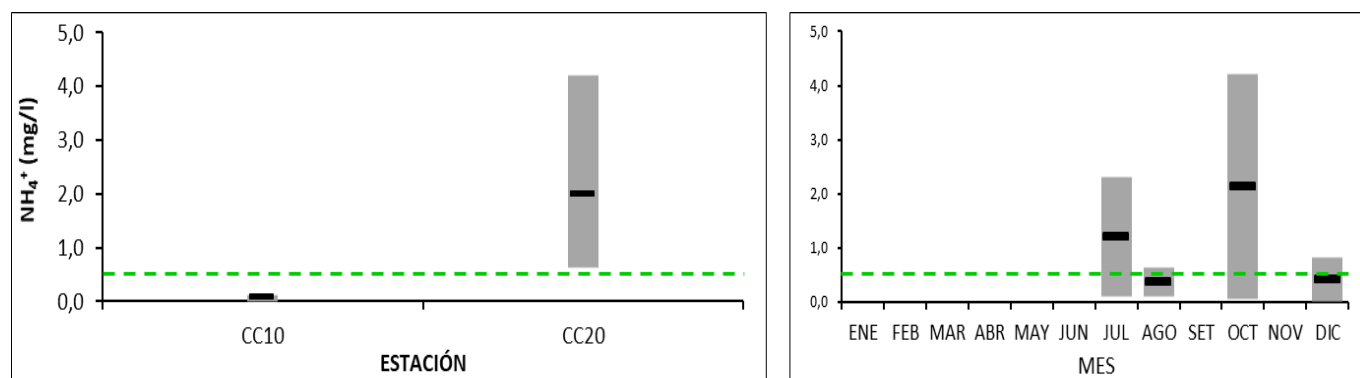


Fig. CG-27 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.2.1.4. Amonio libre (NH_3)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-XV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH₃ mg/l	
n	12
Cuantificados	
MIN	0,00108
MAX	0,02546
PROM	0,00867
MEDIANA	0,00349
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	0,02
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	17 - 83

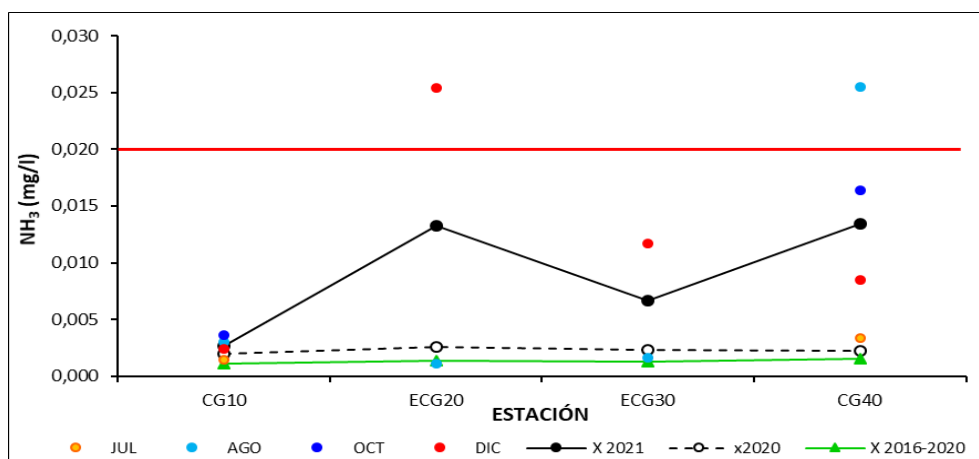


Fig. CG-28. Variación espacial y temporal del Amonio libre en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amonio libre para el año 2021. X201920 = promedio de Amonio libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amonio libre para el quinquenio precedente.

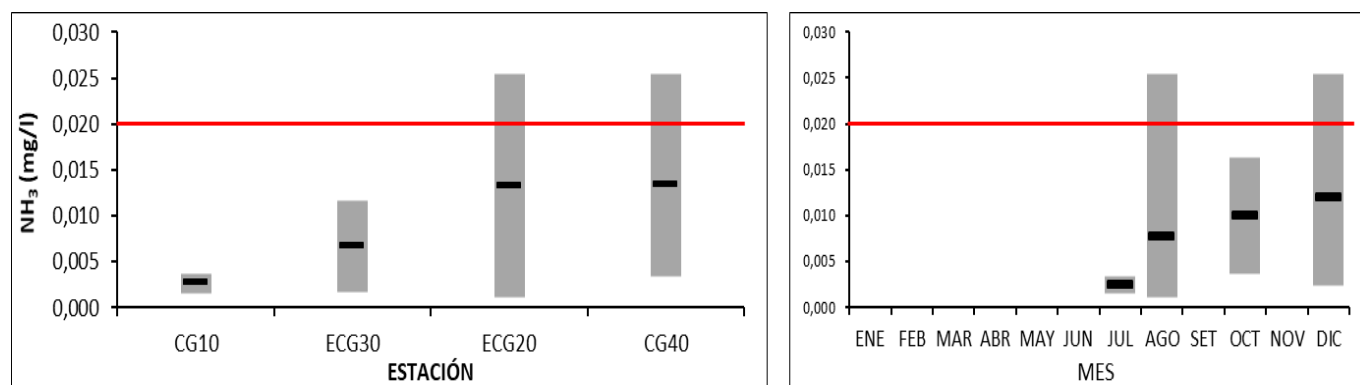


Fig. CG-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amonio libre (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-XVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l	
n	12
Cuantificados	12
MIN	1,19
MAX	5,54
PROM	2,13
MEDIANA	1,68
MIN > Estación - Mes	ECG30 - DIC
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	12
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

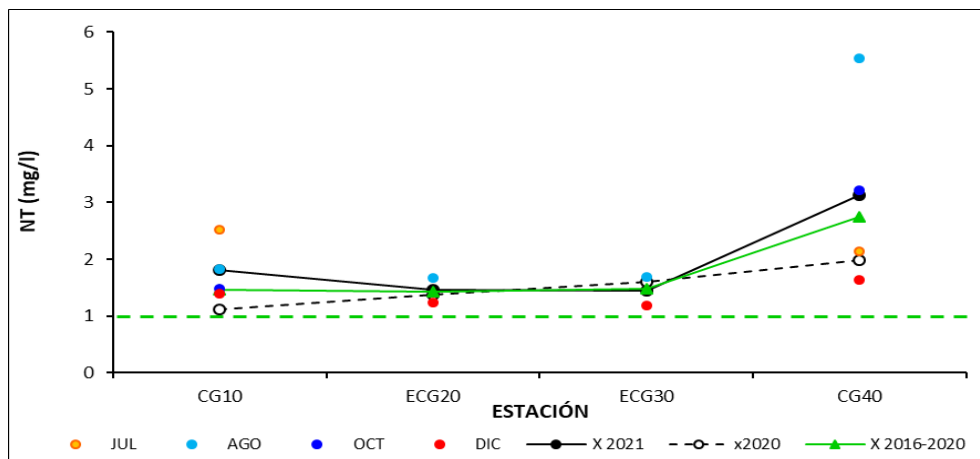


Fig. CG-30. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X201920 = promedio de Nitrógeno total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

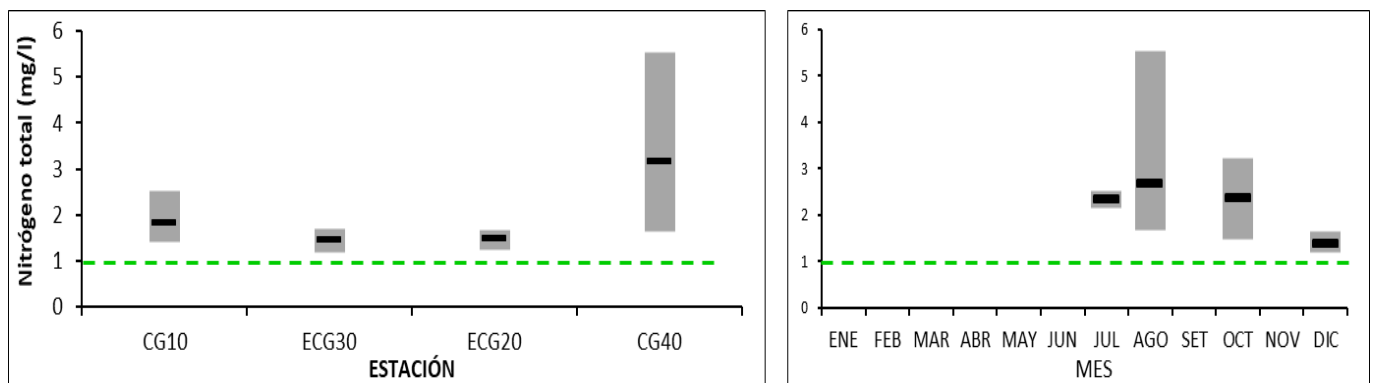


Fig. CG-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

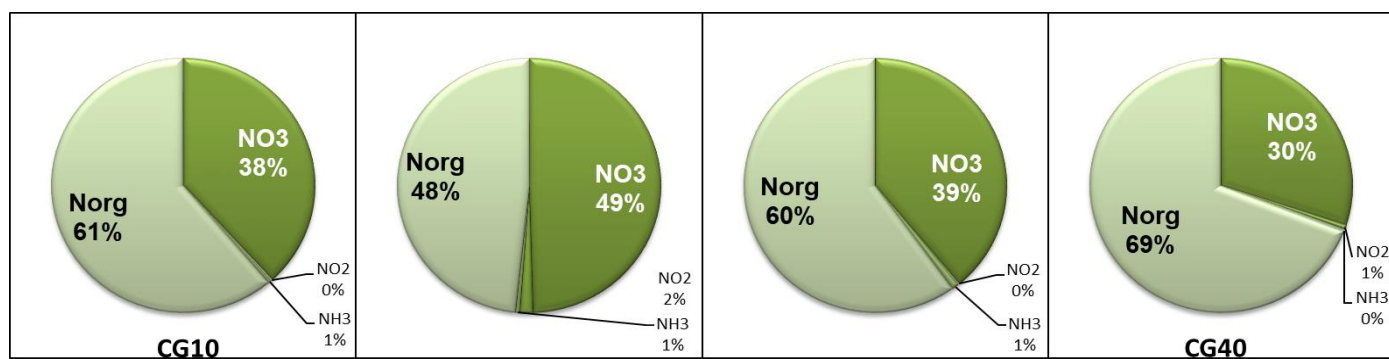


Fig. CG-32. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en cada estación de muestreo en el Ao. Canelón Grande en 2021. NH_3 y Norg, valores calculados

3.5.2.2. Fosforados

3.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{3-})

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-XVII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO₄³⁻ μg/l	
n	12
Cuantificados	12
MIN	350
MAX	980
PROM	605
MEDIANA	570
MIN > Estación - Mes	CG10 - OCT
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	35
No cumplen STD (n)	12
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

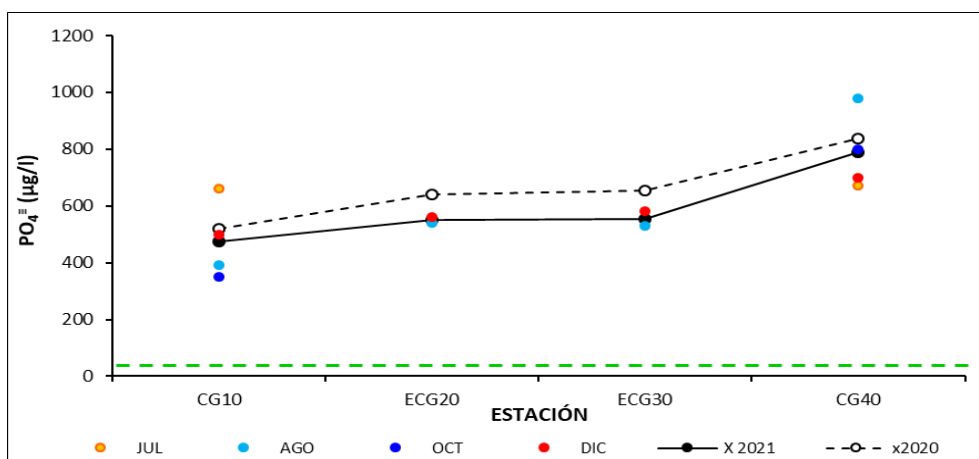


Fig. CG-33. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X201920 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

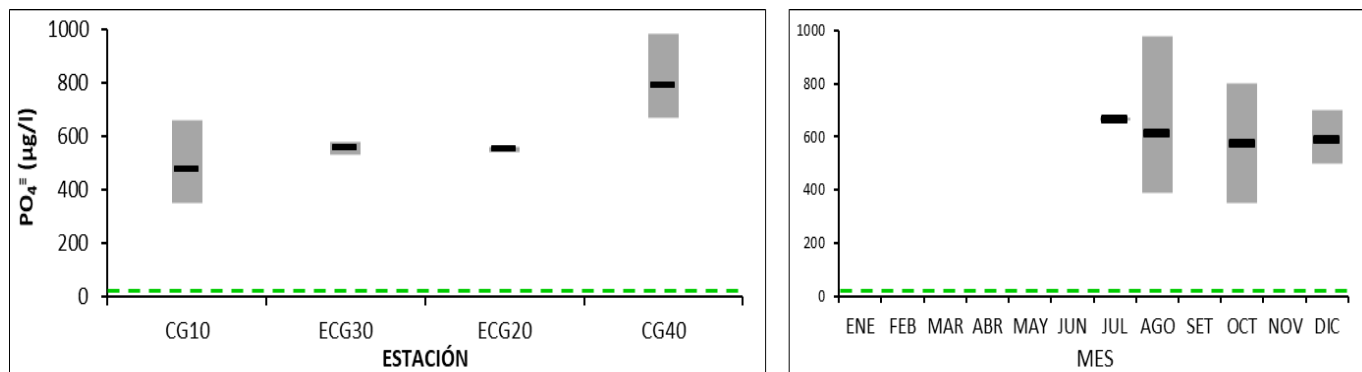


Fig. CG-34. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.2.2.2. Fósforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla CG-XVIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT µg/l	
n	12
Cuantificados	12
MIN	360
MAX	890
PROM	660
MEDIANA	685
MIN > Estación - Mes	CG10 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG40 - AGO
STD	70
No cumplen STD (n)	12
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

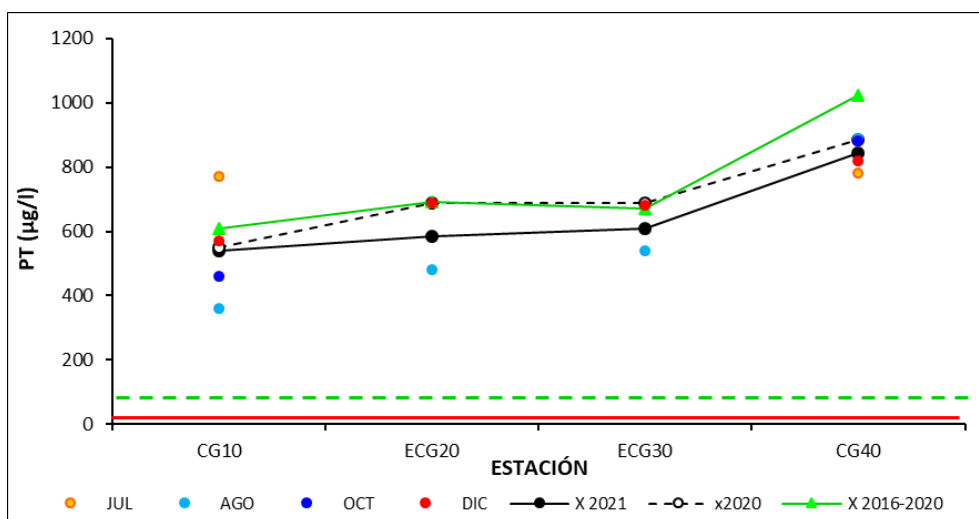


Fig. CG-35. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X201920 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

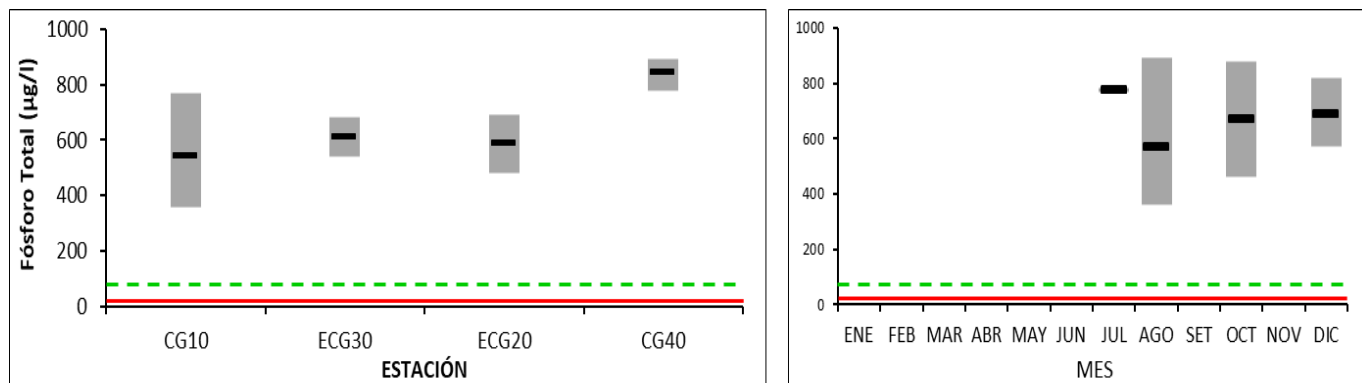


Fig. CG-36 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

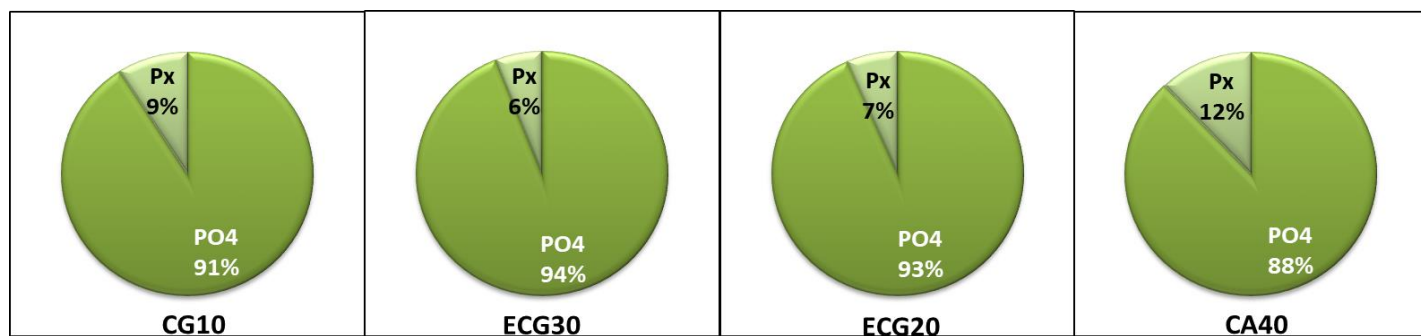


Fig. CG-37. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en cada estación de muestreo en la cuenca del Ao. Canelón Grande en 2021. PT= $Px + PO_4$

3.5.3. Variables biológicas

3.5.3.1. Clorofila a

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla CG-XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Clo_a $\mu\text{g/l}$	
n	8
Cuantificados	5
MIN	2,5
MAX	12,0
PROM	3,5
MEDIANA	2,7
MIN > Estación - Mes	ECG30 - DIC
MAX > Estación - Mes	CG10 - DIC
STD	30
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

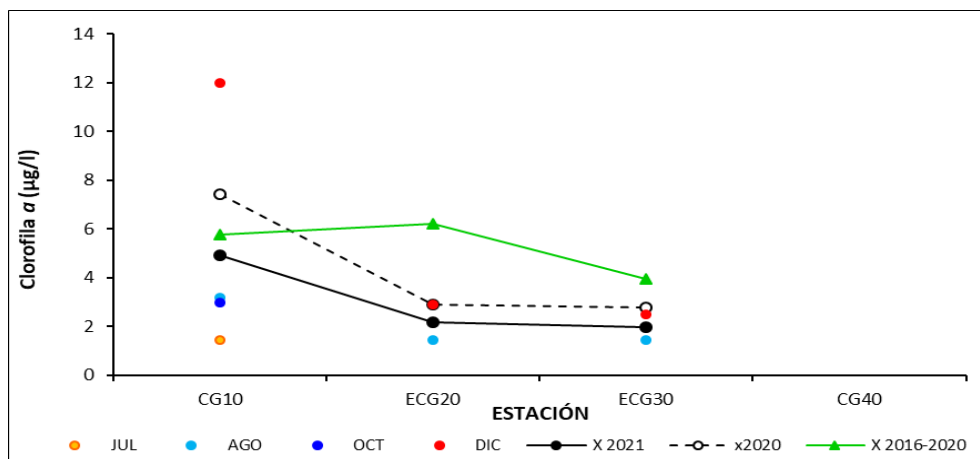


Fig. CG-38. Variación espacial y temporal de la Clorofila a en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Clorofila a para el año 2021. X201920 = promedio de Clorofila a para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Clorofila a para el quinquenio precedente.

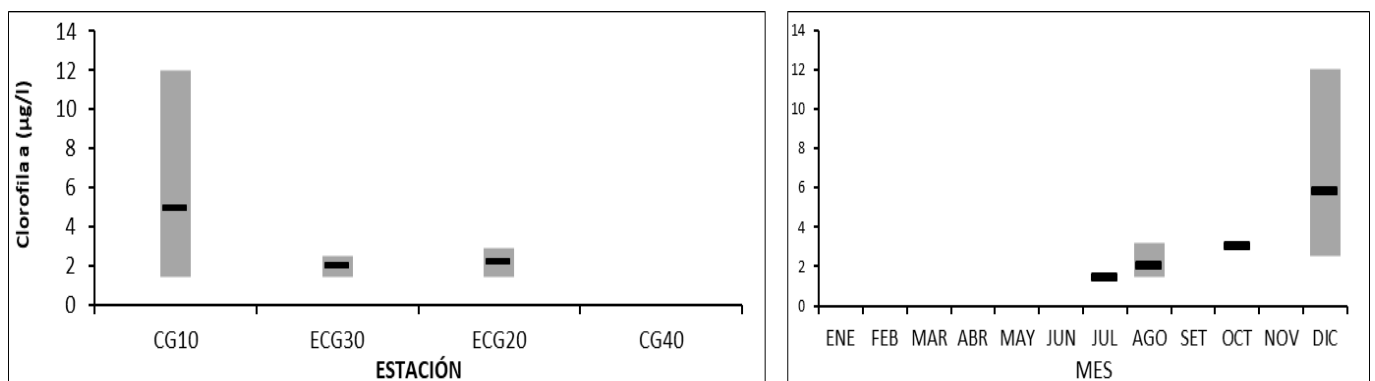


Fig. CG-39. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Clorofila a (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.3.2. Feofitina α

Ver resultados completos en Anexo 7.

Ninguno de los resultados de Feofitina α superó los límites de la técnica analítica.

Tabla CG-XX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Feo_a $\mu\text{g/l}$	
n	8
Cuantificados	0
MIN	1,9
MAX	3,8
PROM	2,6
MEDIANA	1,9
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

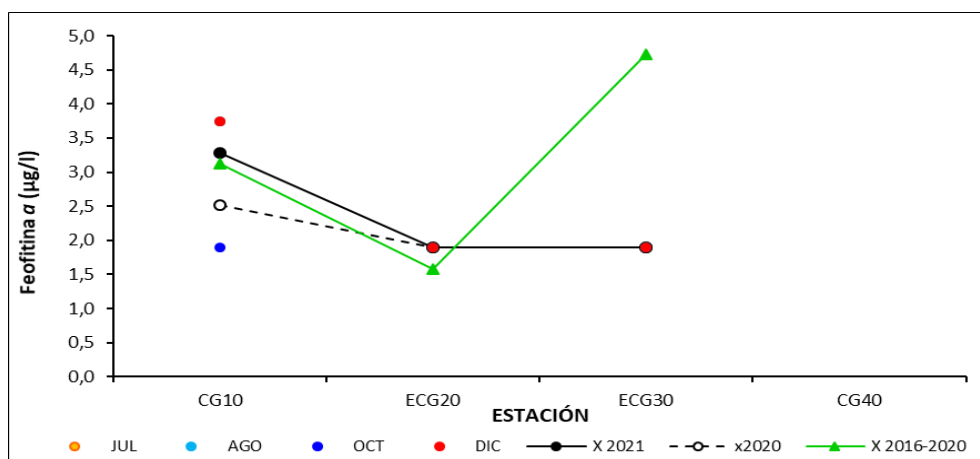


Fig. CG-40. Variación espacial y temporal de la Feofitina α en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Feofitina α para el año 2021. X201920 = promedio de Feofitina α para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Feofitina α para el quinquenio precedente.

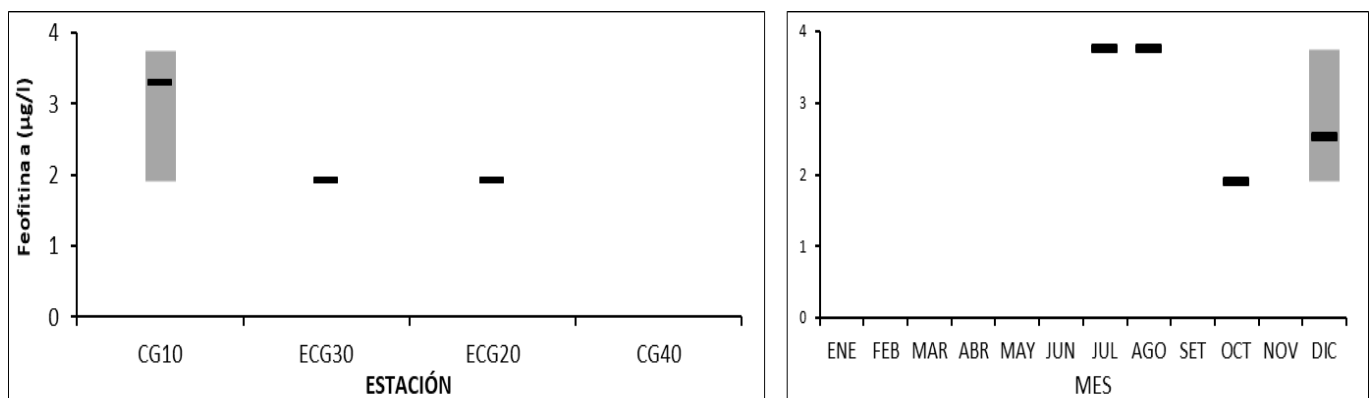


Fig. CG-41. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Feofitina α (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.3.3. Coliformes termotolerantes

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla CG-XXI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253 MIN = mínimo valor cuantificable.

TermoTMF	
UFC/100ml	
n	12
Cuantificados	8
MIN	10
MAX	900
PROM	146
MEDIANA	15
MIN > Estación - Mes	CG40-OCT y CG10-DIC
MAX > Estación - Mes	CG10 - AGO
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

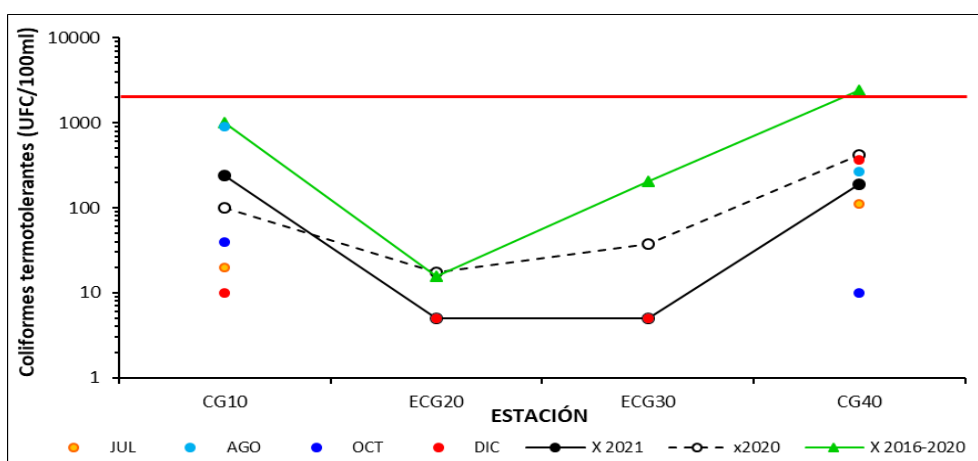


Fig. CG-42. Variación espacial y temporal de la Coliformes termotolerantes en el agua del Ao. Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X201920 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

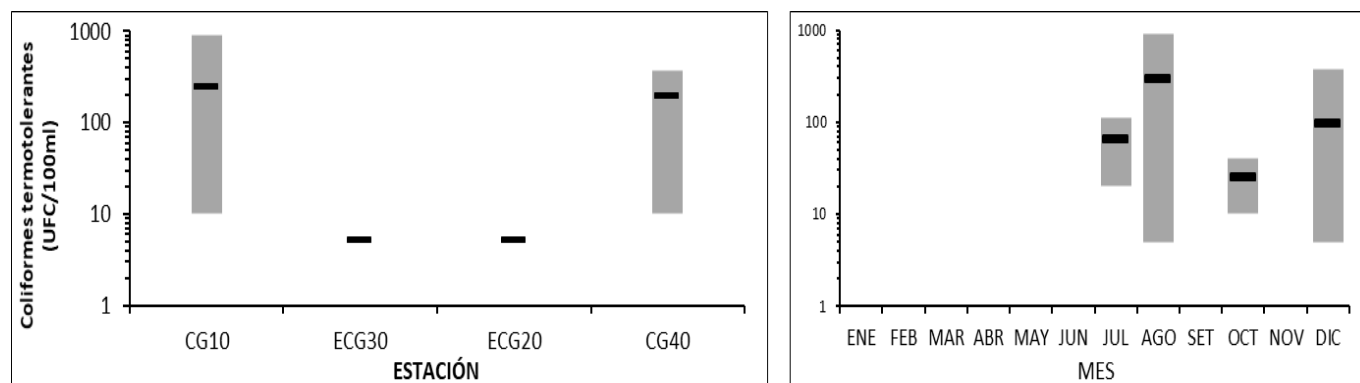


Fig. CG-43. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2021.

3.5.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Grande

En este informe se procesaron los resultados de 20 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 14 tienen valores de referencia estándar.

De las 14 variables con valores de calidad de referencia, 7 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, NO_3^- , NO_2^- , Clorofila *a*, Coliformes termotolerantes, AOX y DBO_5); 2 alcanzaron cumplimiento $\geq 90\%$ (pH y NH_4^+); 1 con cumplimiento $\geq 50\%$ (NH_3), una con cumplimiento $< 50\%$ (Turbidez), y 3 con un cumplimiento del 0 % (Nt, $\text{PO}_4^{=}$ y Pt). En el caso del Pt, se utilizó el valor sugerido por el grupo GESTA Agua (70 $\mu\text{g/l}$); si se considerara el valor fijado en el Decreto 253/79 y modif., el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

3.5.5. Embalse del Canelón Grande

Como se adelantara en el capítulo anterior en esta subcuenca se monitorean dos estaciones (ECG20 y ECG30) (Fig. ECG-1).

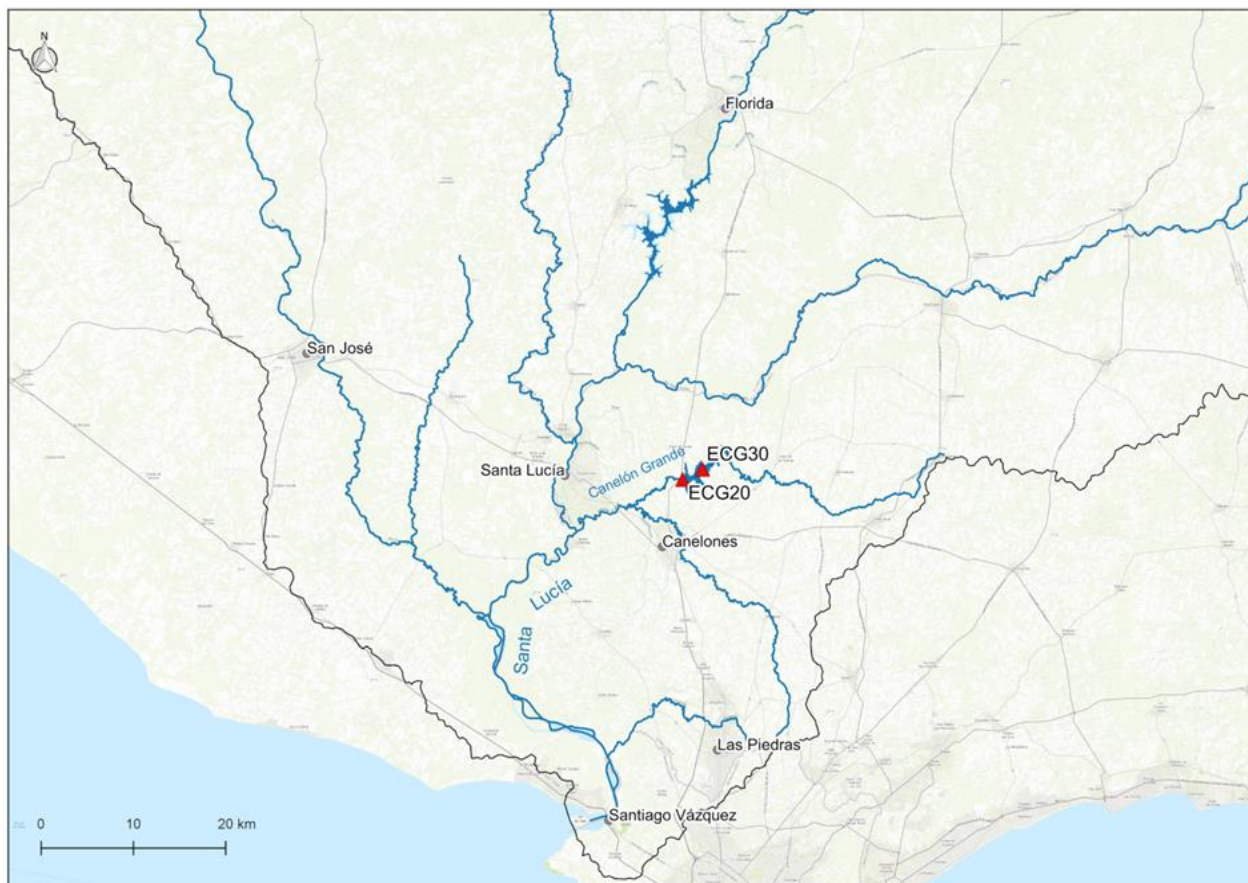


Fig. ECG-1. Embalse del Canelón Grande y estaciones de muestreo.

Las estaciones del Embalse del Canelón Grande sólo pudieron ser muestreadas en las campañas de febrero y octubre.

3.5.5.1. Caracterización físico-química

3.5.5.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla ECG-1. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Tem °C	
n	4
Cuantificados	
MIN	15,2
MAX	26,2
PROM	20,9
MEDIANA	21,0
MIN > Estación - Mes	ECG30 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

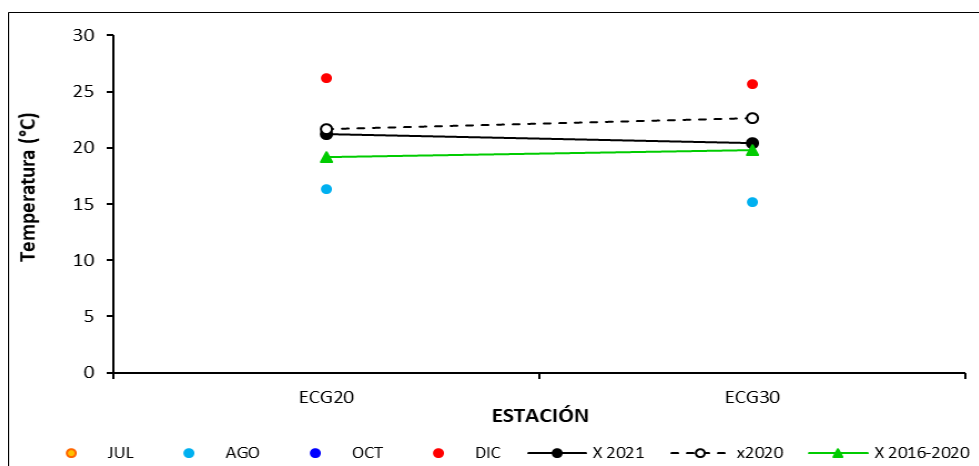


Fig. ECG-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2020 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

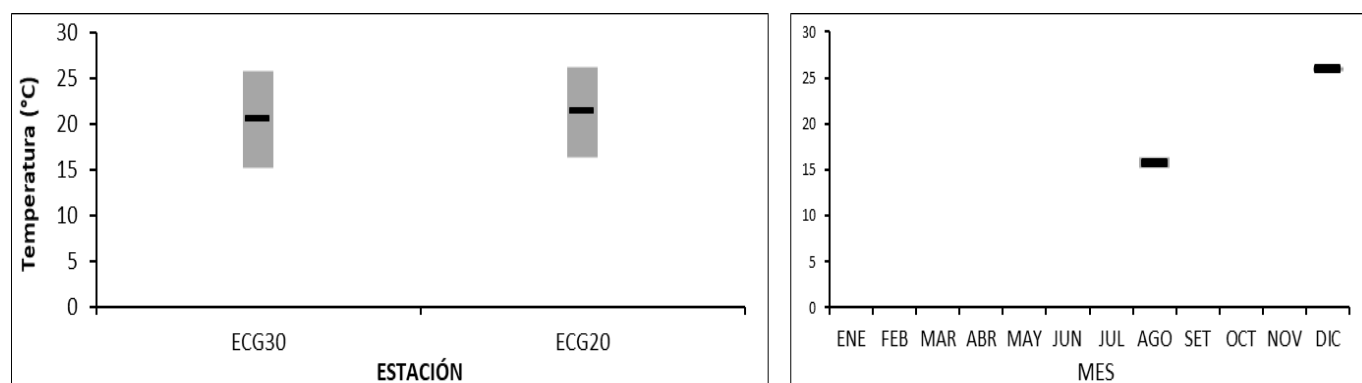


Fig. ECG-3 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2020.

3.5.5.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla ECG-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Cond $\mu\text{S}/\text{s}$	
n	4
Cuantificados	
MIN	159,3
MAX	280,0
PROM	194,4
MEDIANA	169,2
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

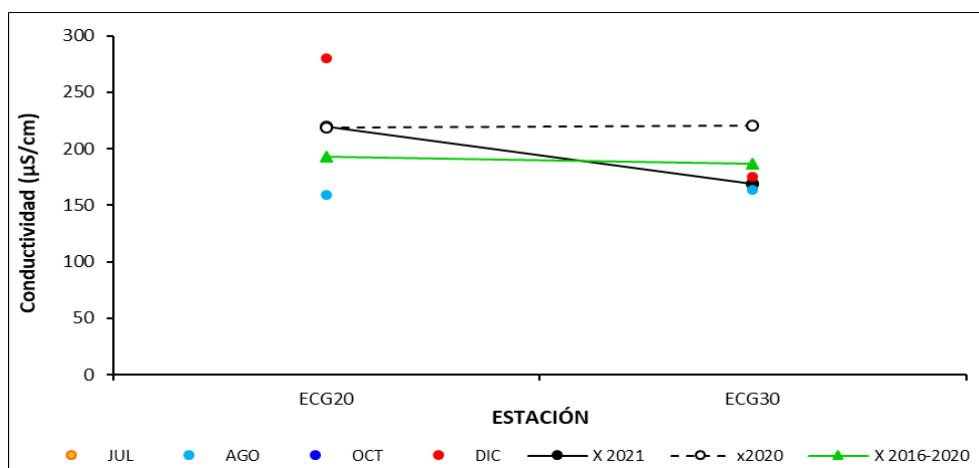


Fig. ECG-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2020 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

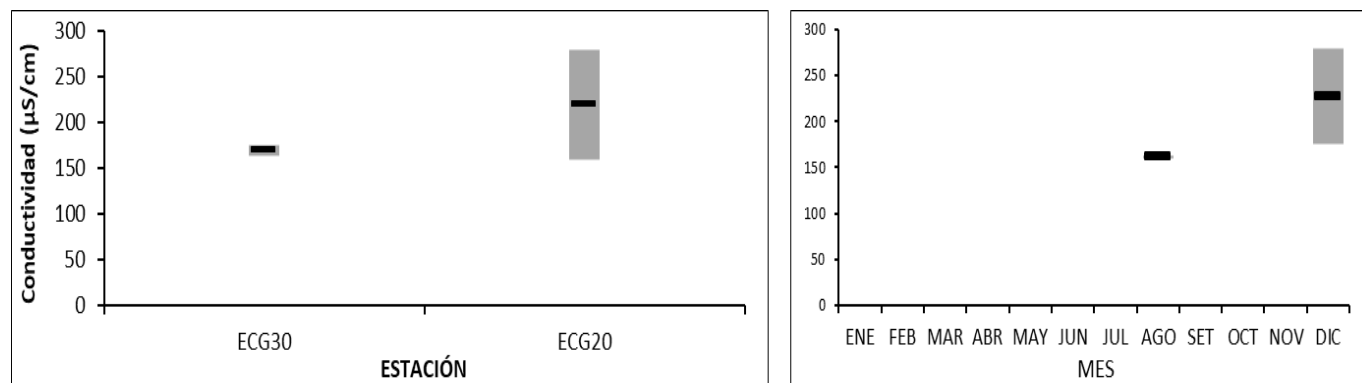


Fig. ECG-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2020.

3.5.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla ECG-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD mg/l	
n	4
Cuantificados	
MIN	8,18
MAX	8,64
PROM	8,45
MEDIANA	8,49
MIN > Estación - Mes	ECG20 - DIC
MAX > Estación - Mes	ECG30 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

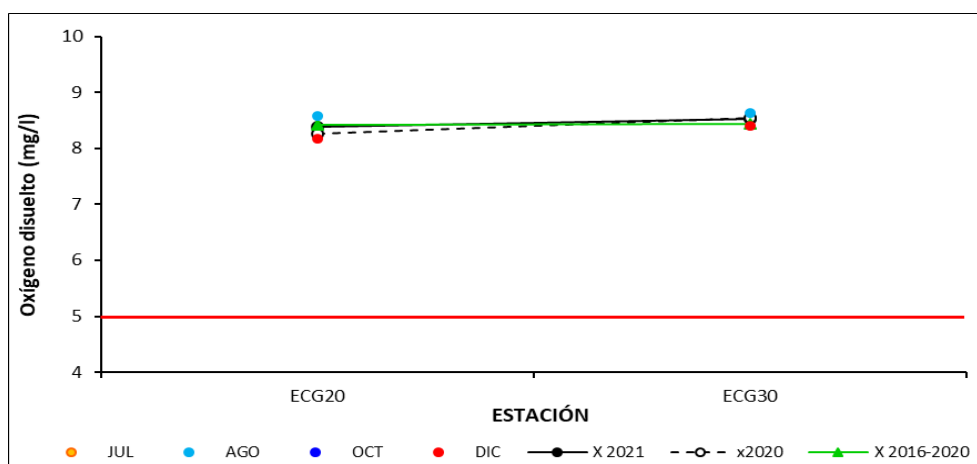


Fig. ECG-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2020 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

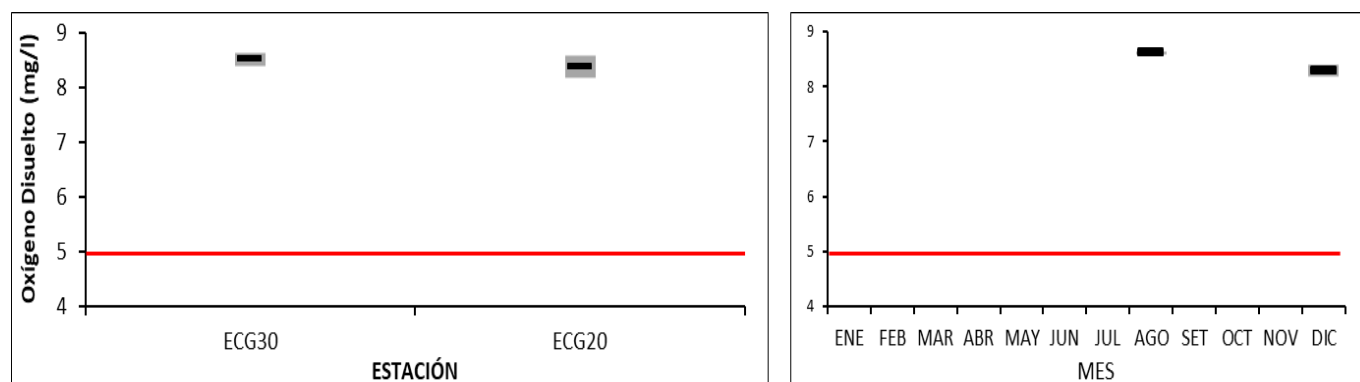


Fig. ECG-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla ECG-IV Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH	
n	4
Cuantificados	
MIN	7,7
MAX	8,6
PROM	8,2
MEDIANA	8,2
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	25 - 75

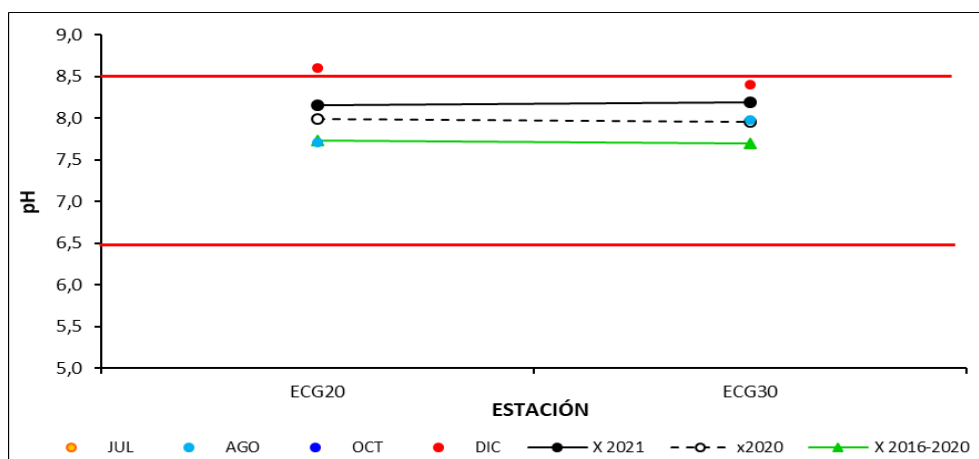


Fig. ECG-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2020 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

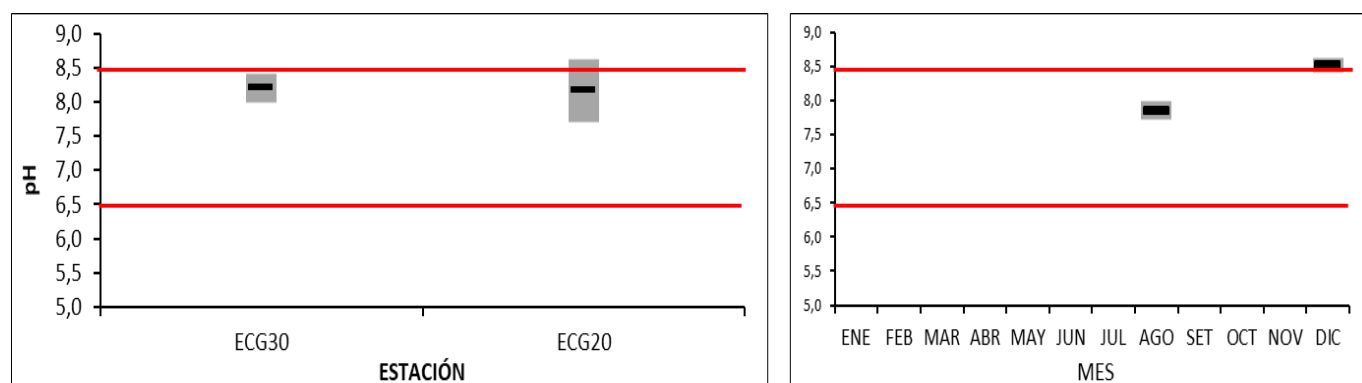


Fig. ECG-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla ECG-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez NTU	
n	4
Cuantificados	
MIN	146,0
MAX	171,0
PROM	156,3
MEDIANA	154,0
MIN > Estación - Mes	ECG20 - DIC
MAX > Estación - Mes	ECG20 - AGO
STD	50
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

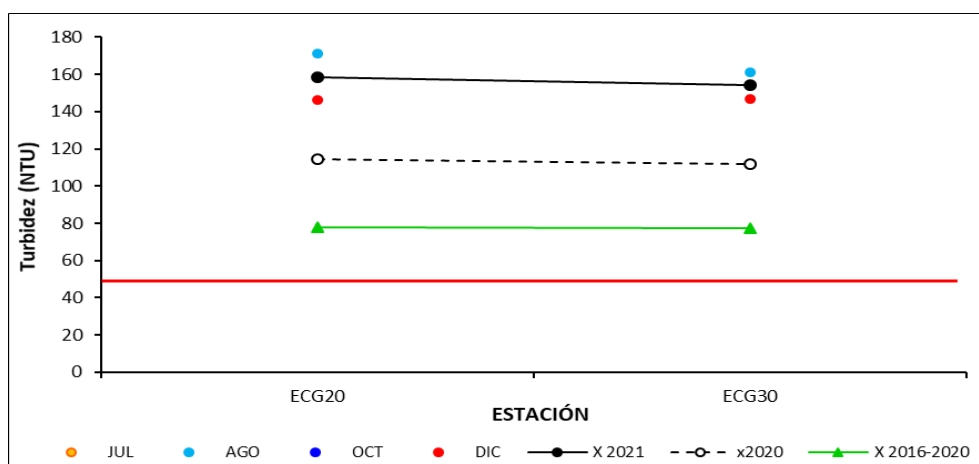


Fig. ECG-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2020 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

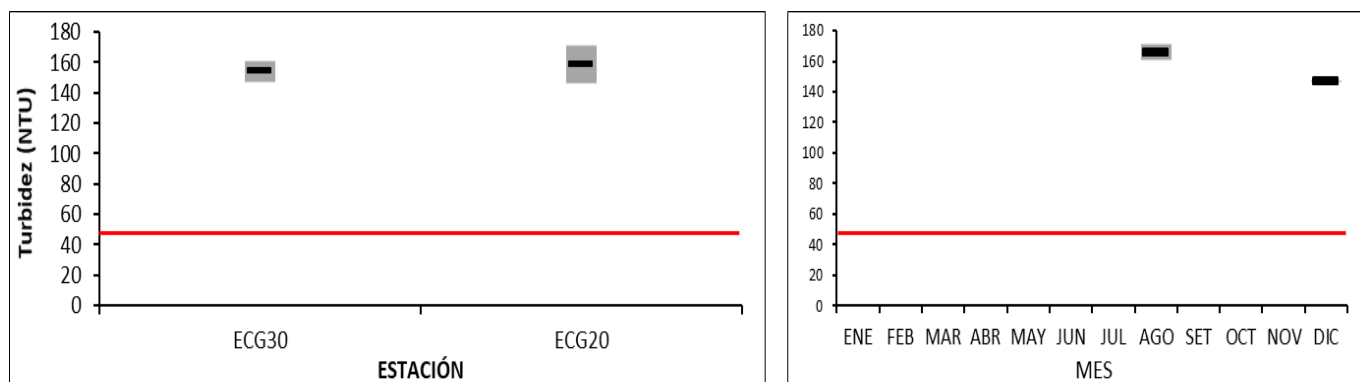


Fig. ECG-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.1.6. Sólidos

3.5.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

SST mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	17
MAX	31
PROM	24
MEDIANA	23
MIN > Estación - Mes	ECG20 - DIC
MAX > Estación - Mes	ECG30 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

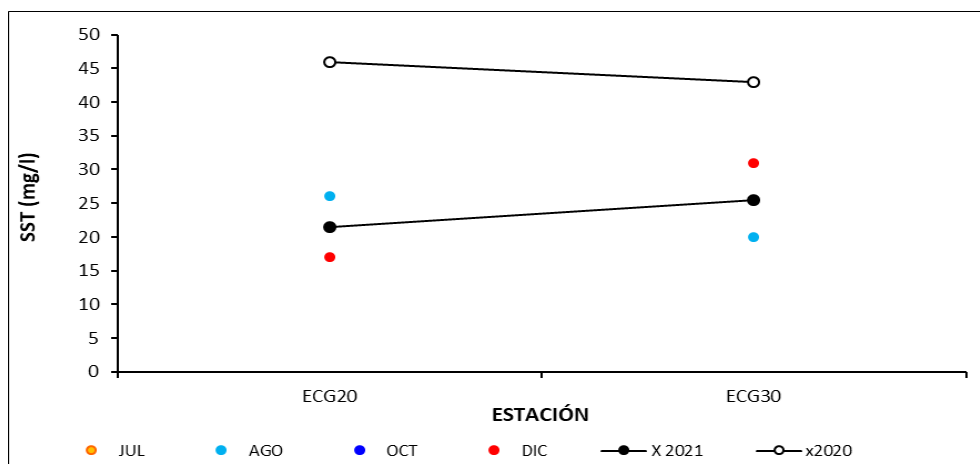


Fig. ECG-12. Variación espacial y temporal de la Sólidos suspendidos totales en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

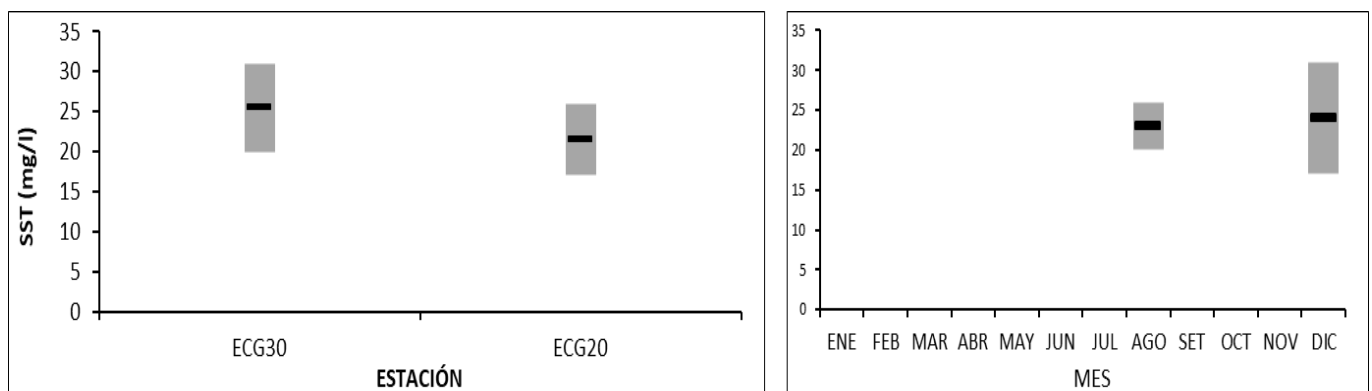


Fig. ECG-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

ST mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	250
MAX	370
PROM	303
MEDIANA	295
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

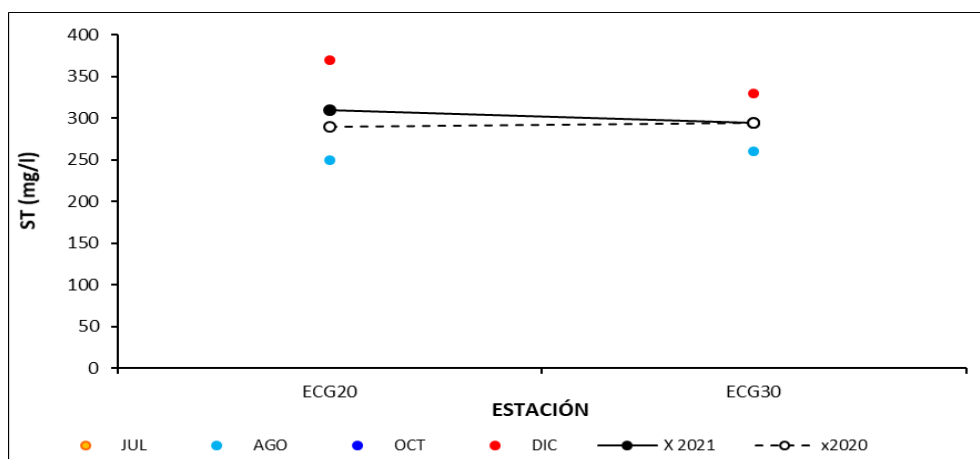


Fig. ECG-14. Variación espacial y temporal de la Sólidos totales en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

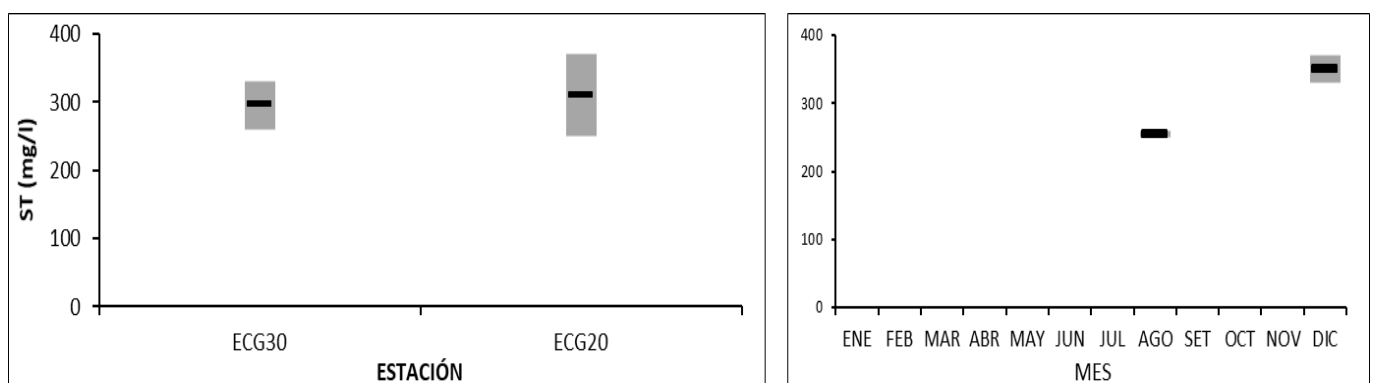


Fig. ECG-14. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2020.

3.5.5.1.7. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla ECG-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	1,4
MAX	2,7
PROM	1,9
MEDIANA	1,8
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

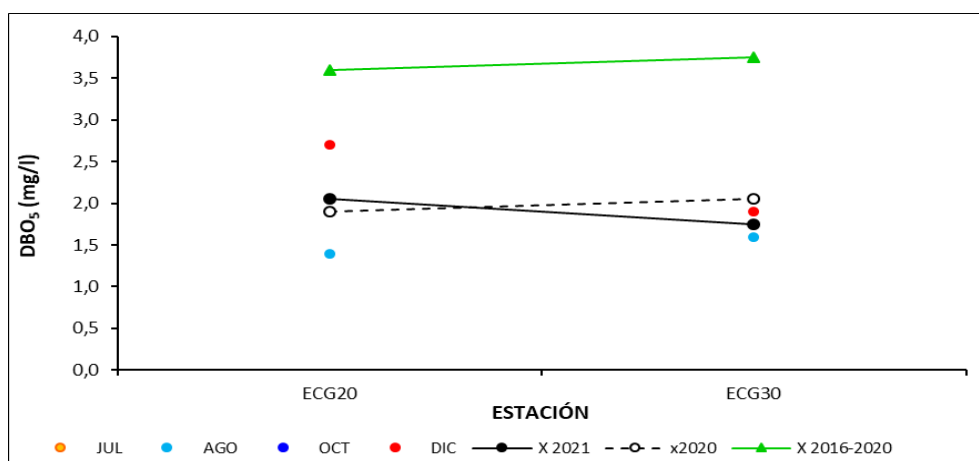


Fig. ECG-15. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2020 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

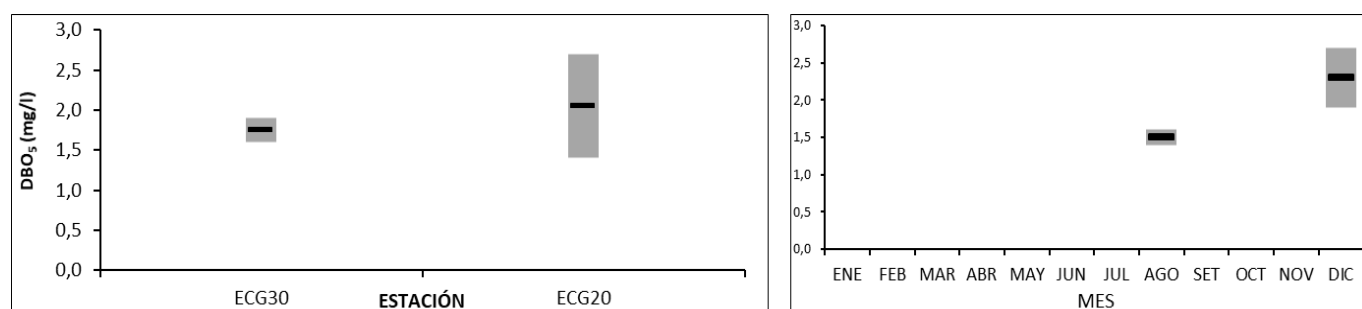


Fig. ECG-16. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.2. Nutrientes

3.5.5.2.1. Nitrogenados

3.5.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-IX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO3 mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	0,49
MAX	0,58
PROM	0,53
MEDIANA	0,53
MIN > Estación - Mes	ECG20 - DIC
MAX > Estación - Mes	ECG20 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

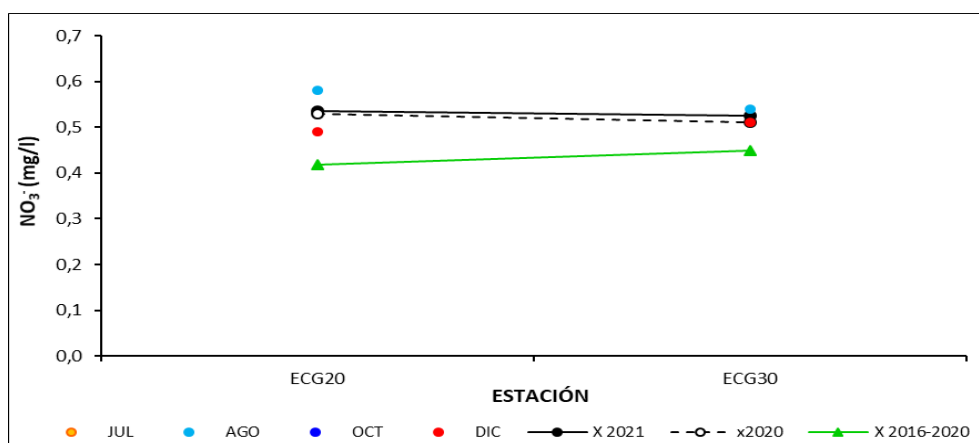


Fig. ECG-17. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

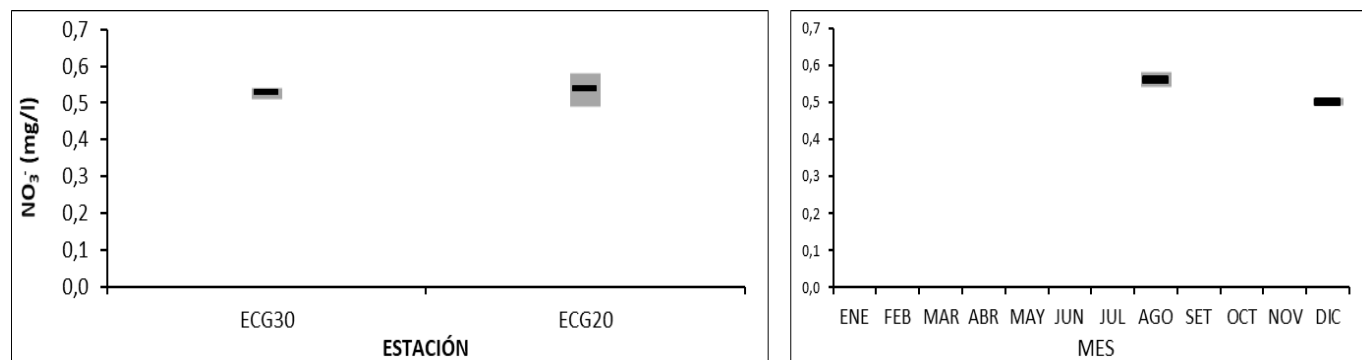


Fig. ECG-18. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-X. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO2 mg/l	
n	4
Cuantificados	0
MIN	0,0015
MAX	0,0015
PROM	0,0015
MEDIANA	0,0015
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

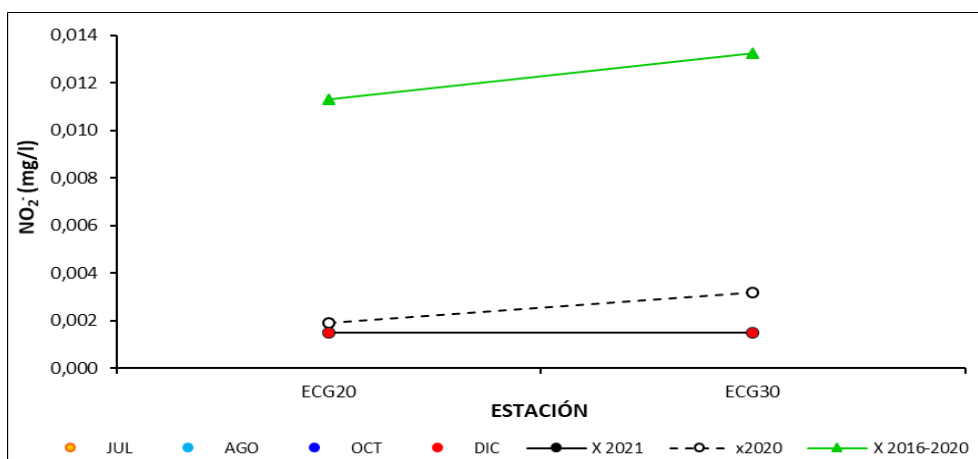


Fig. ECG-19. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

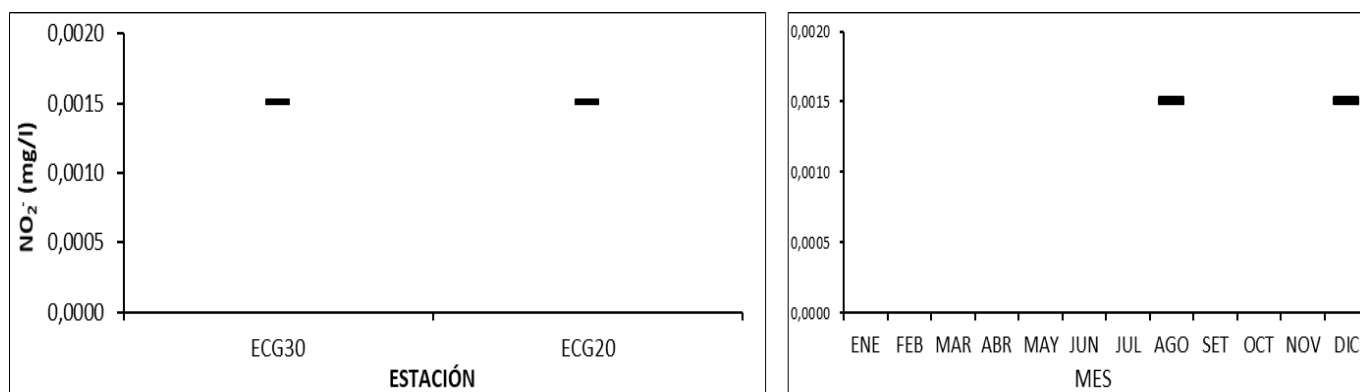


Fig. ECG-20. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-XI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH4 mg/l	
n	4
Cuantificados	
MIN	0,06
MAX	0,12
PROM	0,08
MEDIANA	0,08
MIN > Estación - Mes	ECG30 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

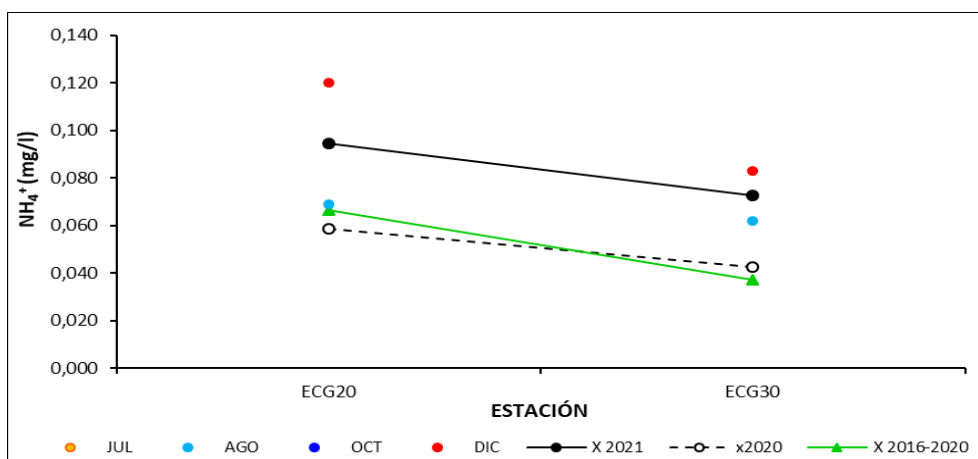


Fig. ECG-21. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

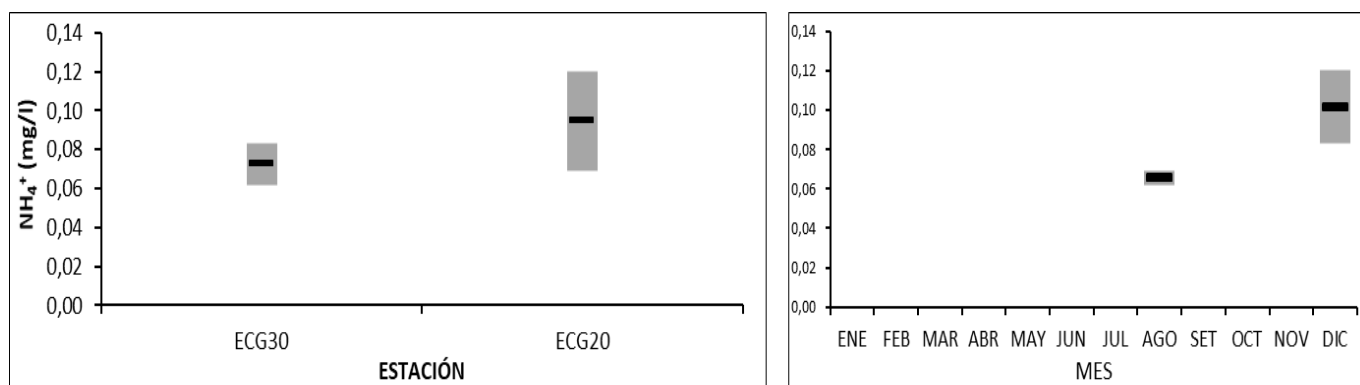


Fig. ECG-22. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.2.1.4. Amonio libre (NH₃)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-XII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ mg/l	
n	4
Cuantificados	
MIN	0,00108
MAX	0,02544
PROM	0,00995
MEDIANA	0,00665
MIN > Estación - Mes	ECG2 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	0,02
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	25 - 75

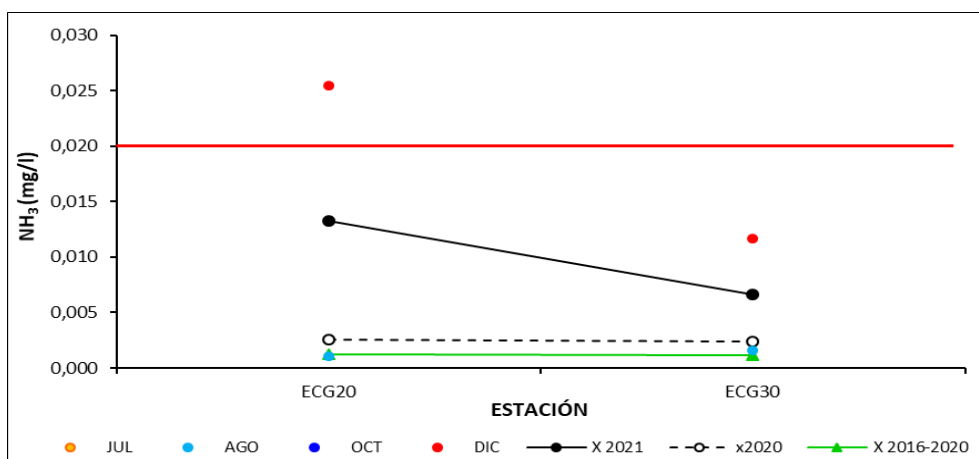


Fig. ECG-23 Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2020 = promedio de Amoníaco libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

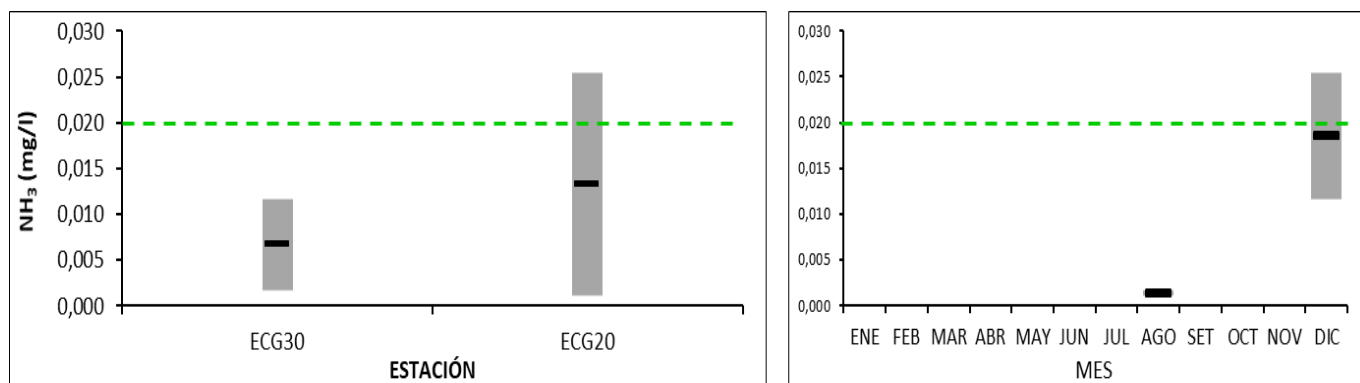


Fig. ECG-24. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-XIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	1,19
MAX	1,69
PROM	1,45
MEDIANA	1,46
MIN > Estación - Mes	ECG30 - DIC
MAX > Estación - Mes	CECG30 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

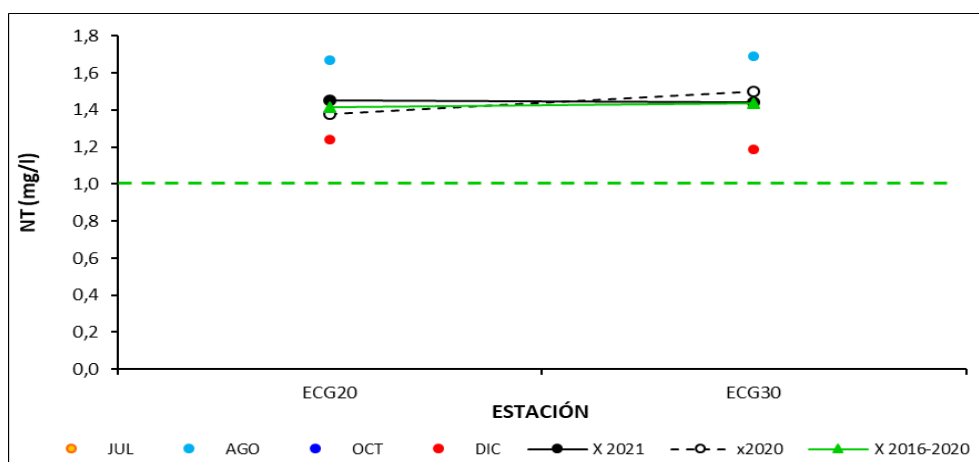


Fig. ECG-25. Variación espacial y temporal del Nt en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nt para el año 2021. X2020 = promedio de Nt para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nt para el quinquenio precedente.

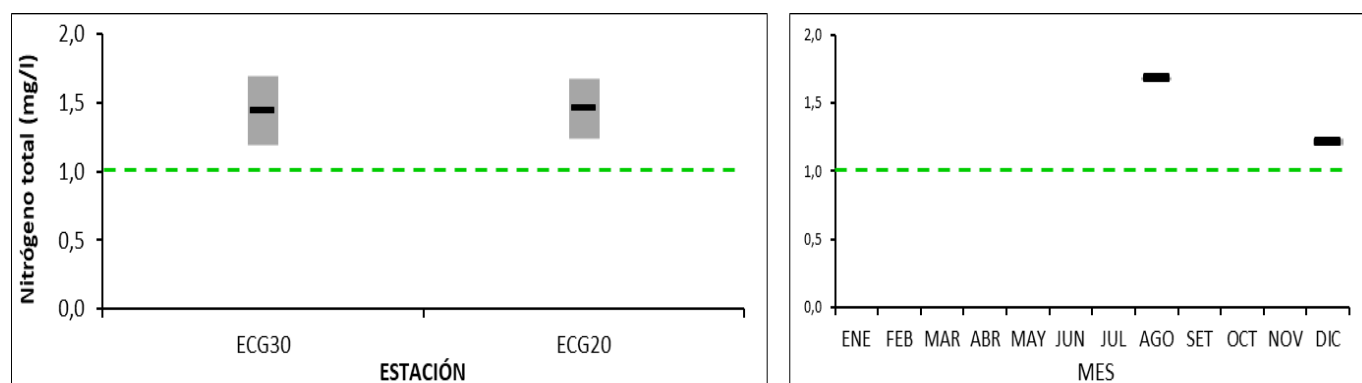


Fig. ECG-26. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nt (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

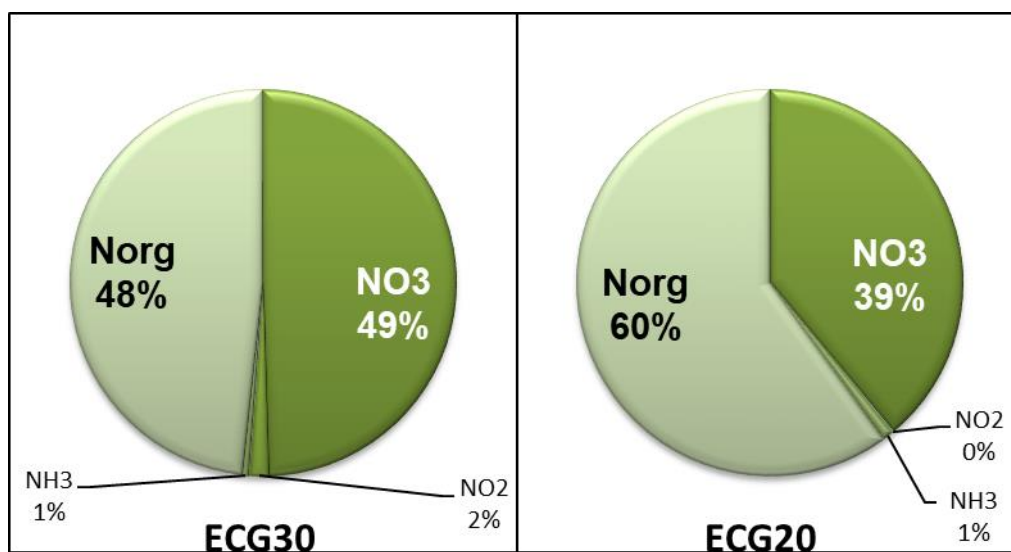


Fig. ECG-27. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en cada estación de muestreo en el embalse de Canelón Grande en 2021. NH_3 y Norg, valores calculados

3.5.5.2.2. Fosforados

3.5.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv})

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-XIV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO₄[≡] μg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	530
MAX	580
PROM	553
MEDIANA	550
MIN > Estación - Mes	ECG30 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG30 - DIC
STD	35
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

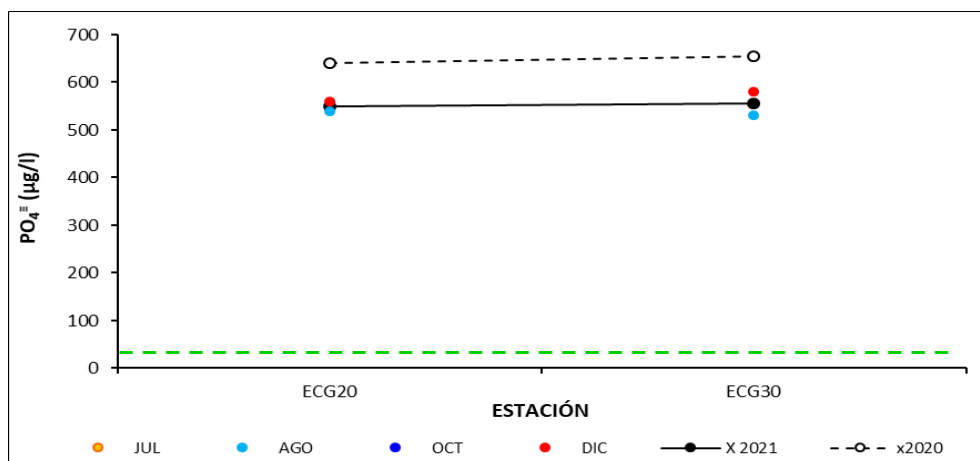


Fig. ECG-28. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

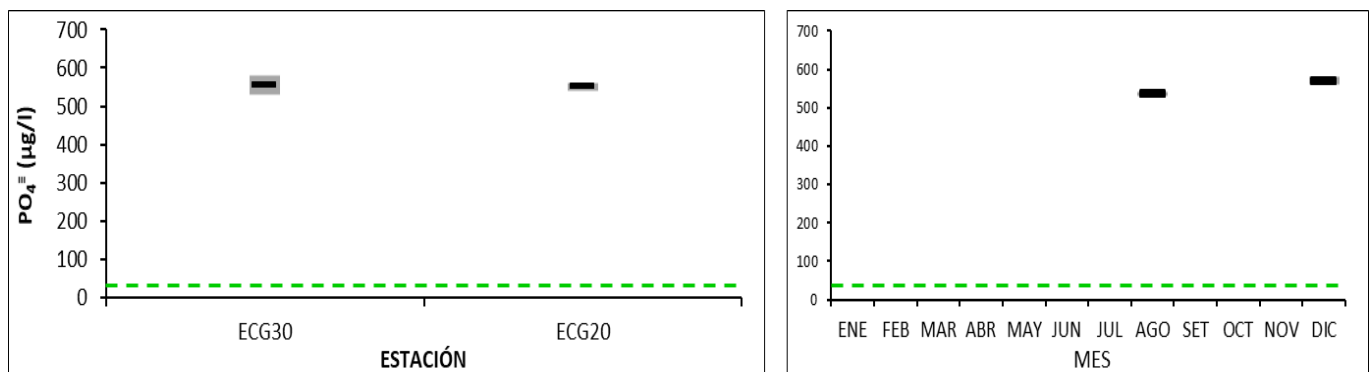


Fig. ECG-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.2.2.2. Fósforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla ECG-XV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT µg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	480
MAX	690
PROM	598
MEDIANA	610
MIN > Estación - Mes	ECG20 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	70
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

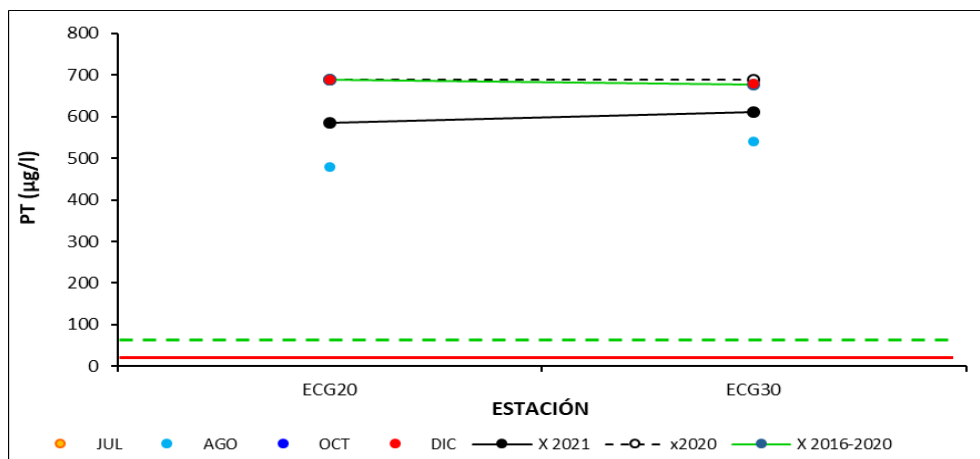


Fig. ECG-30. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

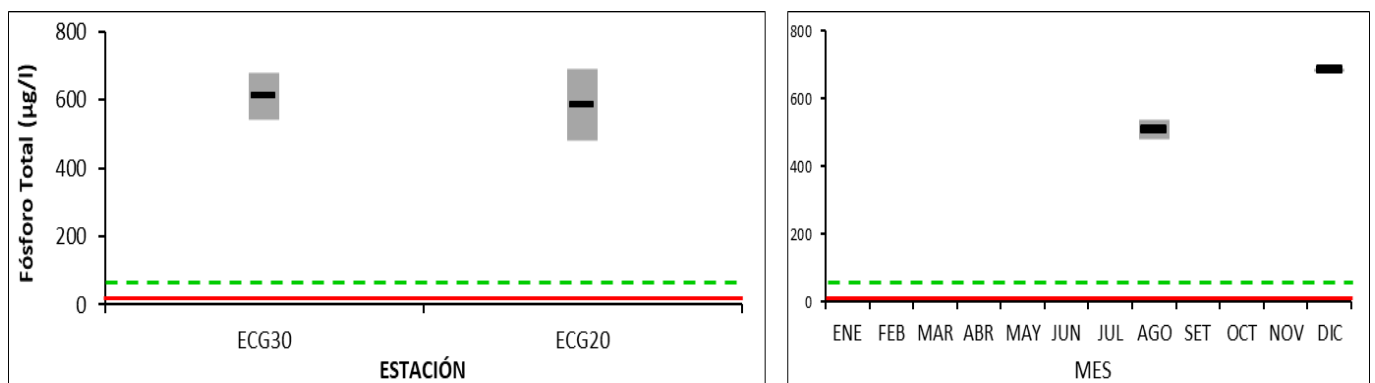


Fig. ECG-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

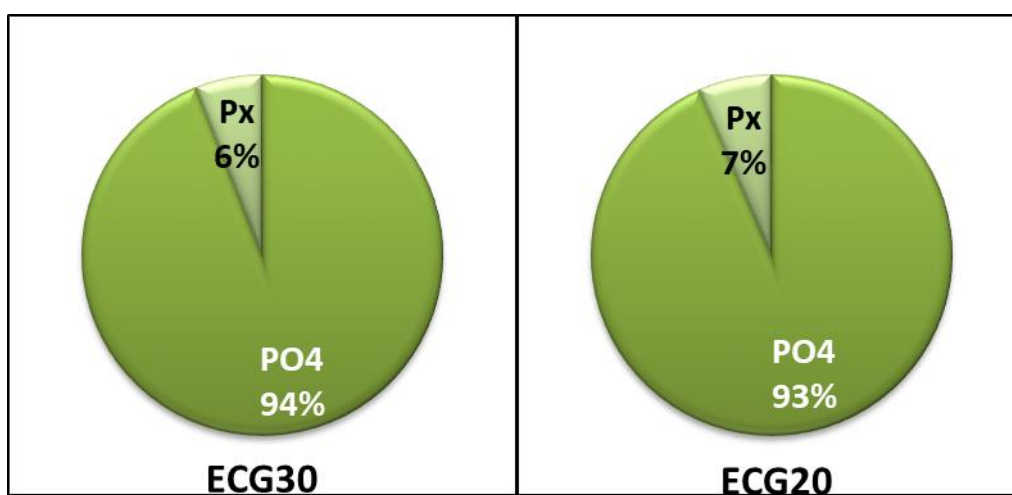


Fig. ECG-32. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en cada estación de muestreo en el embalse del Ao. Canelón Grande en 2021. $PT = Px + PO_4$

3.5.5.3. Variables biológicas

3.5.5.3.1. Clorofila α

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla ECG-XVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Clo_a $\mu\text{g/l}$	
n	4
Cuantificados	2
MIN	2,5
MAX	2,9
PROM	2,1
MEDIANA	2,0
MIN > Estación - Mes	ECG30 - DIC
MAX > Estación - Mes	ECG20 - DIC
STD	30
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

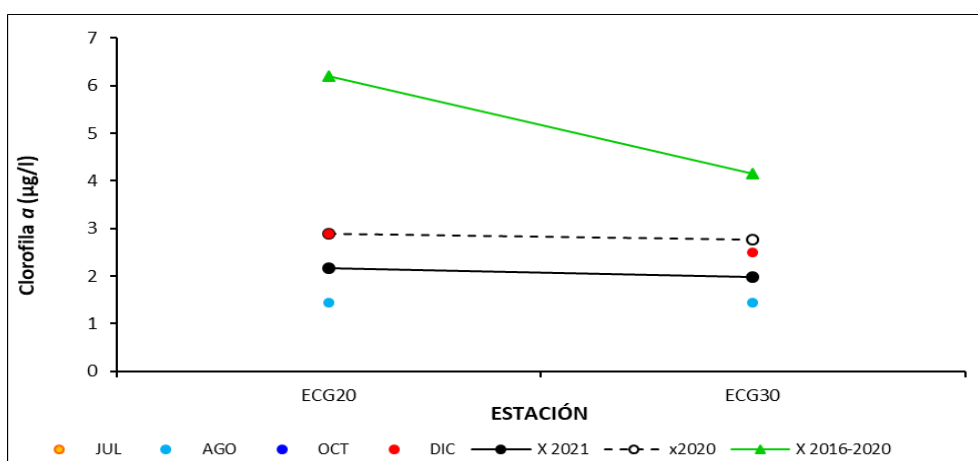


Fig. ECG-33. Variación espacial y temporal de la Clorofila α en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Clorofila α para el año 2021. X2020 = promedio de Clorofila α para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Clorofila α para el quinquenio precedente.

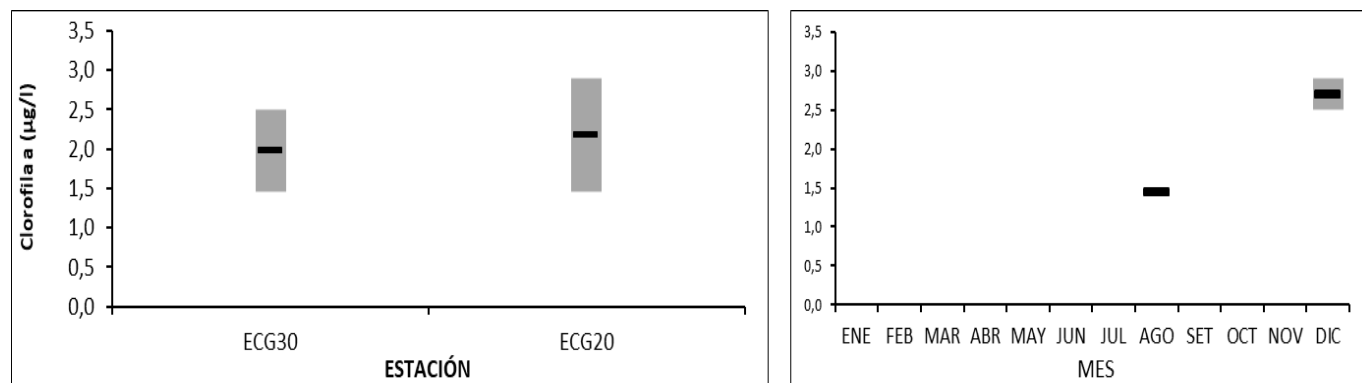


Fig. ECG-34. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Clorofila α (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.3.2. Feofitina α

Ver resultados completos en Anexo 7.

Todos los resultados de la Feofitina α se encontraron por debajo del límite de la técnica analítica.

Tabla ECG-XVII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Feo_a $\mu\text{g/l}$	
n	4
Cuantificados	0
MIN	1,9
MAX	1,9
PROM	1,9
MEDIANA	1,9
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

3.5.5.3.3. Coliformes termotolerantes

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla ECG-XVIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

TermoTMF UFC/100ml	
n	4
Cuantificados	0
MIN	5
MAX	5
PROM	5
MEDIANA	5
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

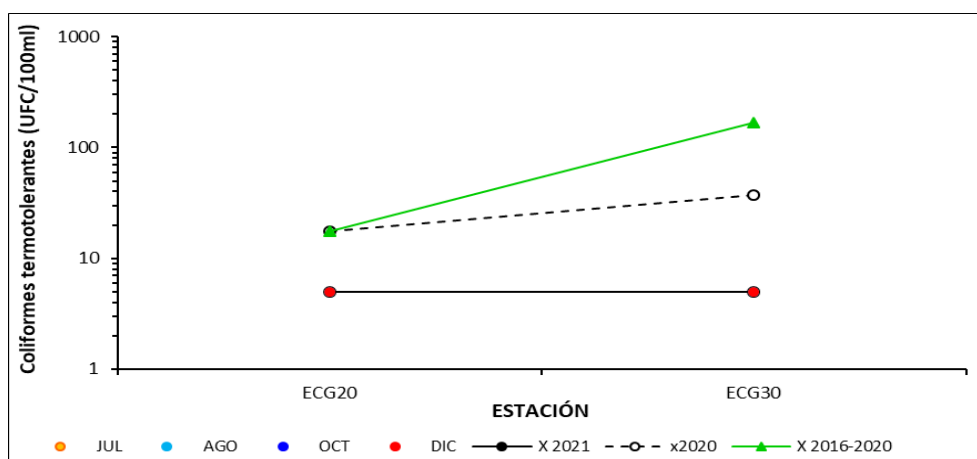


Fig. ECG-35. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2020 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

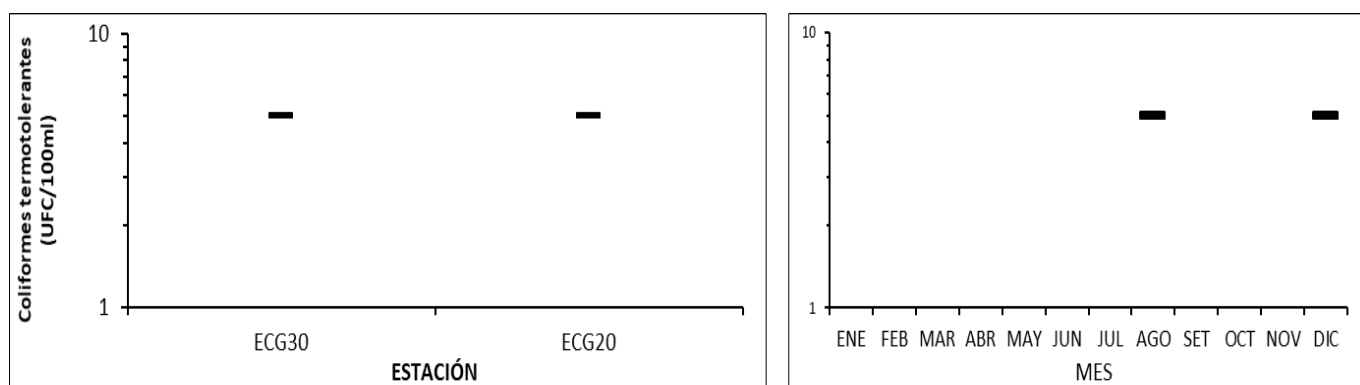


Fig. ECG-36. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2021.

3.5.5.4. Síntesis del embalse de Canelón Grande

En este informe se procesaron los resultados de 19 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 13 tienen valores de referencia estándar.

De las 13 variables con valores de calidad de referencia, 7 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , Clorofila a , Coliformes termotolerantes y DBO_5); 2 variables tuvieron un cumplimiento $> 50 \%$ (pH y NH_3), y las 4 restantes tienen un 0 % de cumplimiento (Turbidez, NT , $PO_4^{=}$ y Pt). En el caso del PT , se utilizó el valor sugerido por el grupo GESTA Agua ($70 \mu g/l$); si se considerara el valor fijado en el Decreto 253/79 y modif., el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

La alta concentración de nutrientes fosforados representa el mayor riesgo para este sistema-

3.6. Arroyo de la Virgen

El Ao. De la Virgen es un curso de aproximadamente 33 Km, pero con una fuerte presión agrícola en su cuenca. Es monitoreado en una sola estación (AV50) en el tramo final, cerca de su desembocadura, siendo una estación de cierre de cuenca (Fig. AV-1).

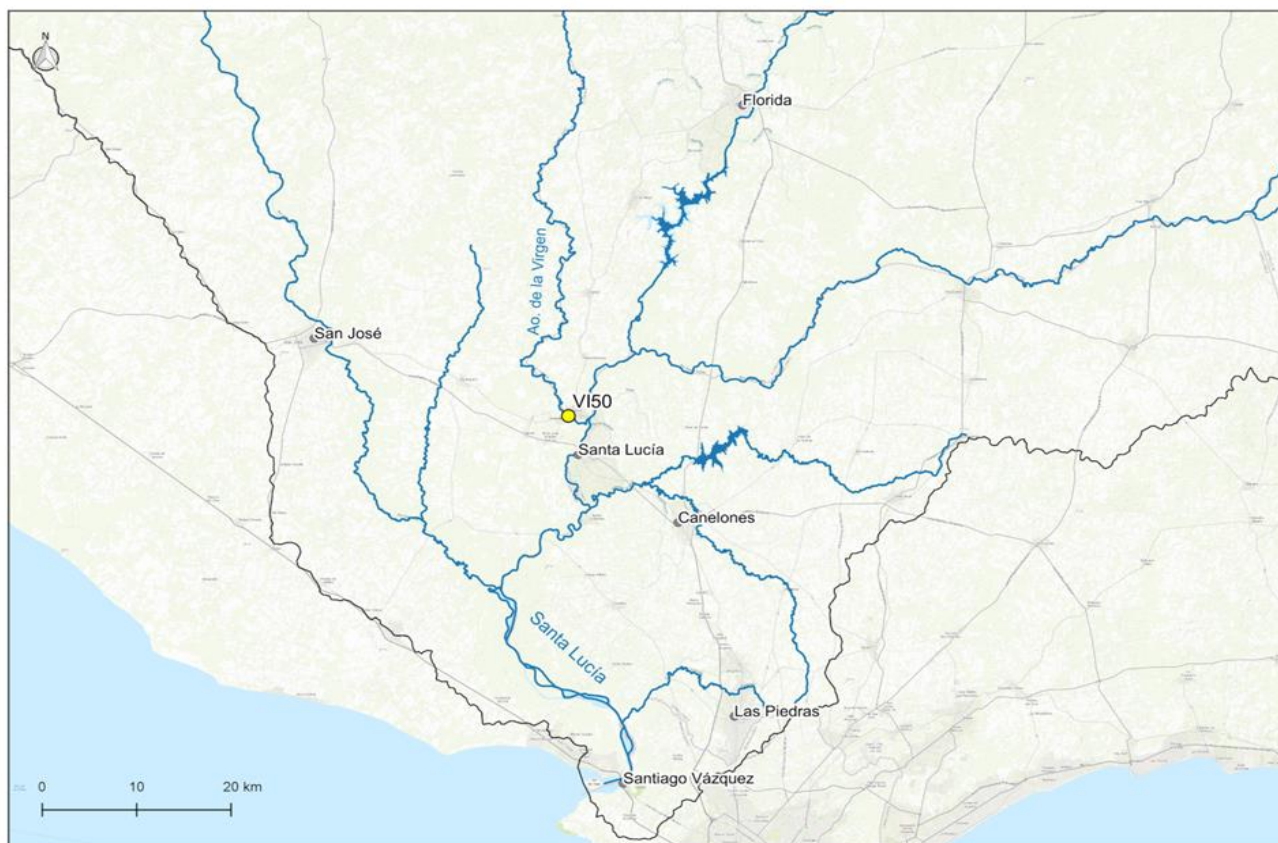


Fig. AV-1. Arroyo de la Virgen y su estación de monitoreo.

3.6.1. Caracterización físico-química

3.6.1.1. Temperatura

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla AV-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Tem °C	
n	4
Cuantificados	
MIN	10,3
MAX	24,0
PROM	17,1
MEDIANA	17,0
MIN > Estación - Mes	VI50 - JUL
MAX > Estación - Mes	VI50 - DIC
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

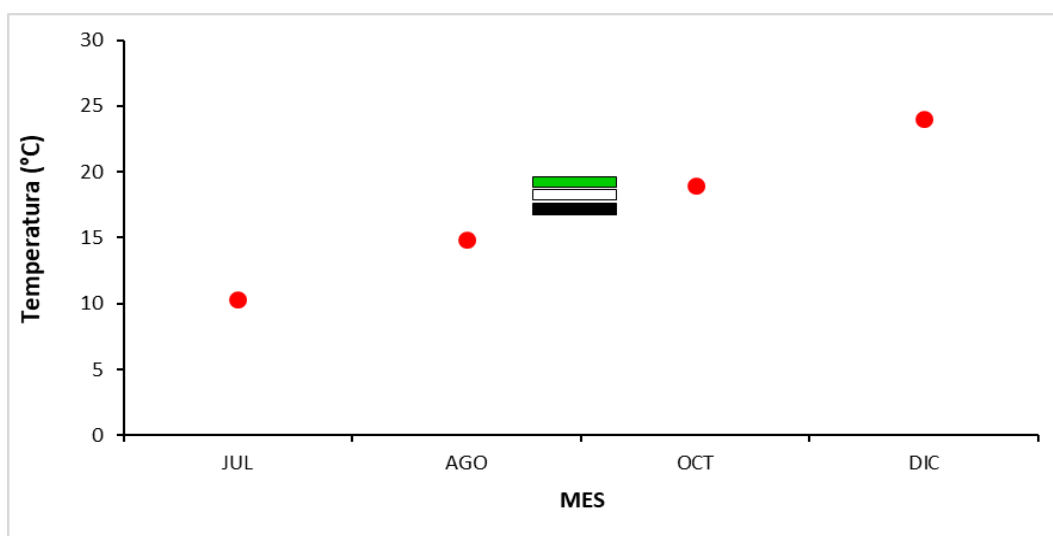


Fig. AV-2. Variación temporal de la Temperatura del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2020 = promedio de Temperatura para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

3.6.1.2. Conductividad

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla AV-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Cond $\mu\text{S/s}$	
n	3
Cuantificados	
MIN	238
MAX	488
PROM	374
MEDIANA	395
MIN > Estación - Mes	VI50 - JUL
MAX > Estación - Mes	VI50 - OCT
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

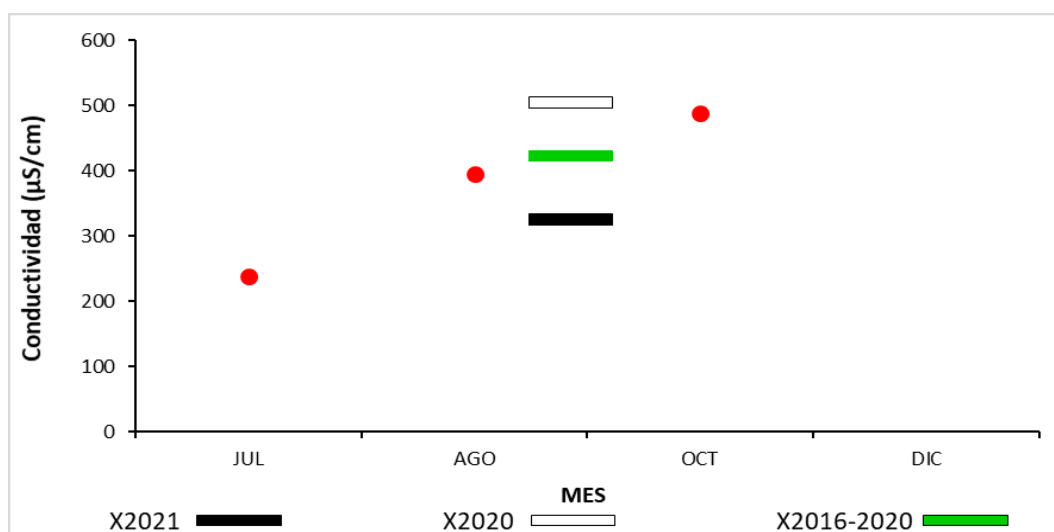


Fig. AV-3. Variación temporal de la Conductividad del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2020 = promedio de Conductividad para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

3.6.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla AV-III. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD mg/l	
n	4
Cuantificados	
MIN	6,7
MAX	9,1
PROM	7,9
MEDIANA	7,9
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - JUL
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

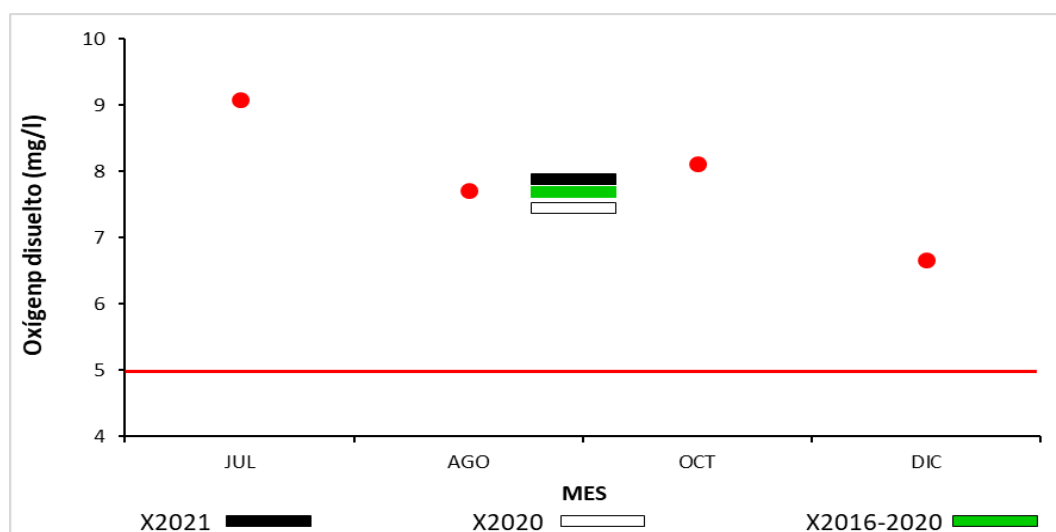


Fig. AV-4. Variación temporal del Oxígeno disuelto del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2020 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

3.6.1.4. pH

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla AV-IV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253.

pH	
n	4
Cuantificados	
MIN	7,9
MAX	8,8
PROM	8,2
MEDIANA	8,0
MIN > Estación - Mes	VI50 - AGO
MAX > Estación - Mes	VI50 - JUL
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	25 - 75

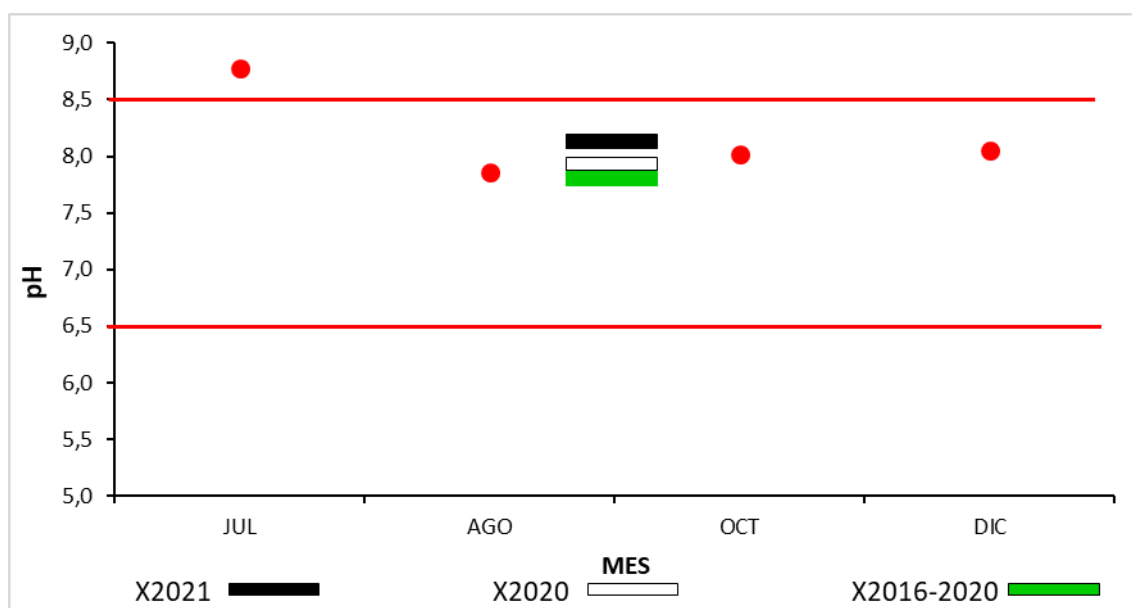


Fig. AV-5. Variación temporal del pH del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2020 = promedio de pH para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

3.6.1.5. Turbidez

Ver resultados completos en Anexo 5.

Tabla AV-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turbidez NTU	
n	4
Cuantificados	
MIN	7
MAX	127
PROM	62
MEDIANA	58
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - JUL
STD	50
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	50 - 50

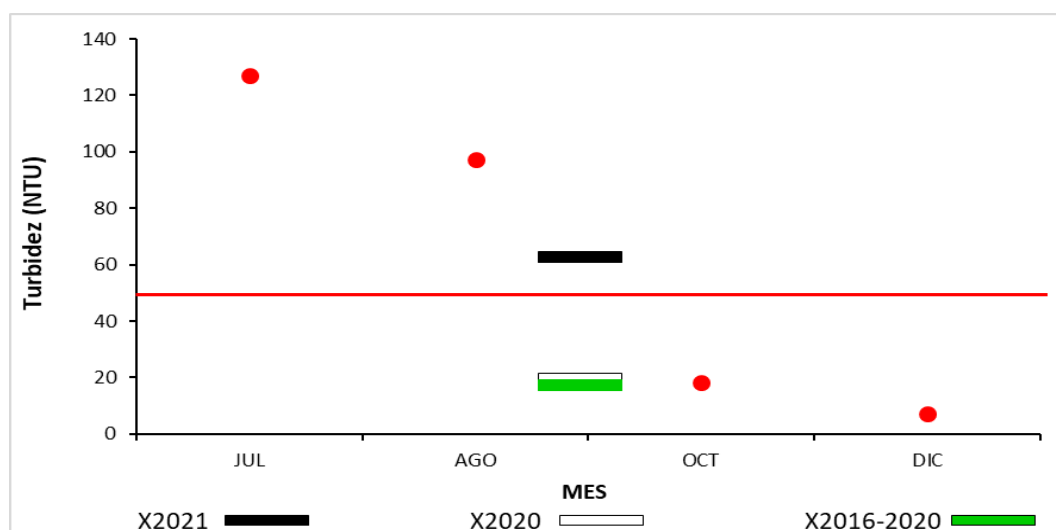


Fig. AV-6. Variación temporal de la Turbidez del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2020 = promedio de Turbidez para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

3.6.1.6. Sólidos

3.6.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

SST mg/l	
n	4
Cuantificados	2
MIN	32
MAX	47
PROM	22
MEDIANA	18
MIN > Estación - Mes	VI50 - JUL
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

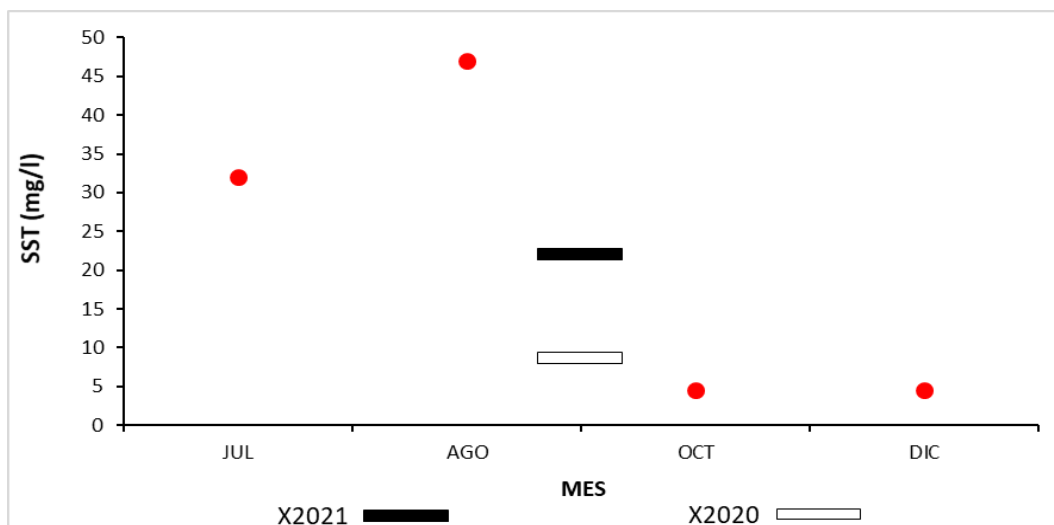


Fig. AV-7. Variación temporal de los Sólidos suspendidos totales del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

3.6.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

ST mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	310
MAX	450
PROM	390
MEDIANA	400
MIN > Estación - Mes	VI50 - JUL
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

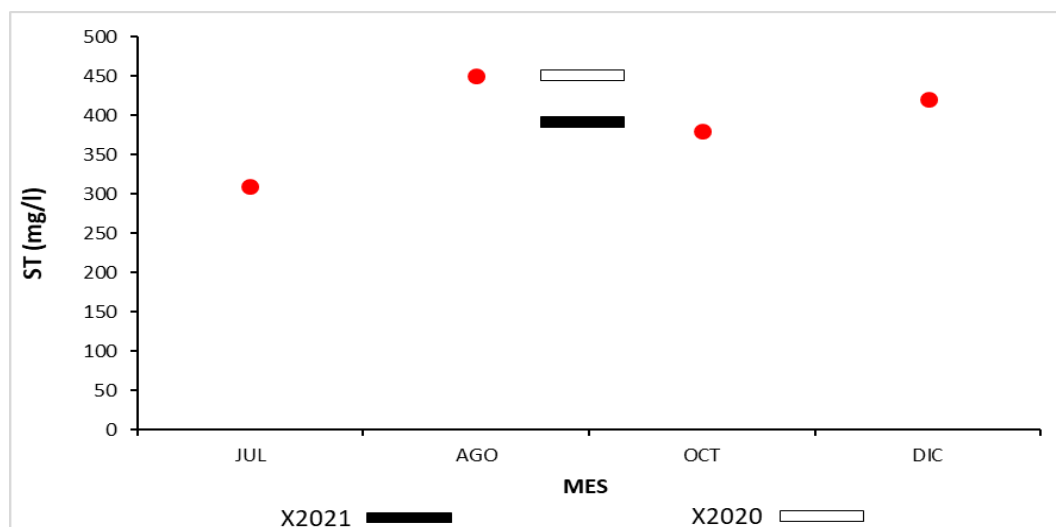


Fig. AV-8. Variación temporal de los Sólidos totales del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2020 = promedio de Sólidos totales para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

3.6.1.7. Color

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla AV-VIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor.

Color	
Unidades de color	
n	4
Cuantificados	4
MIN	80
MAX	250
PROM	136
MEDIANA	108
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - JUL
STD	
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	

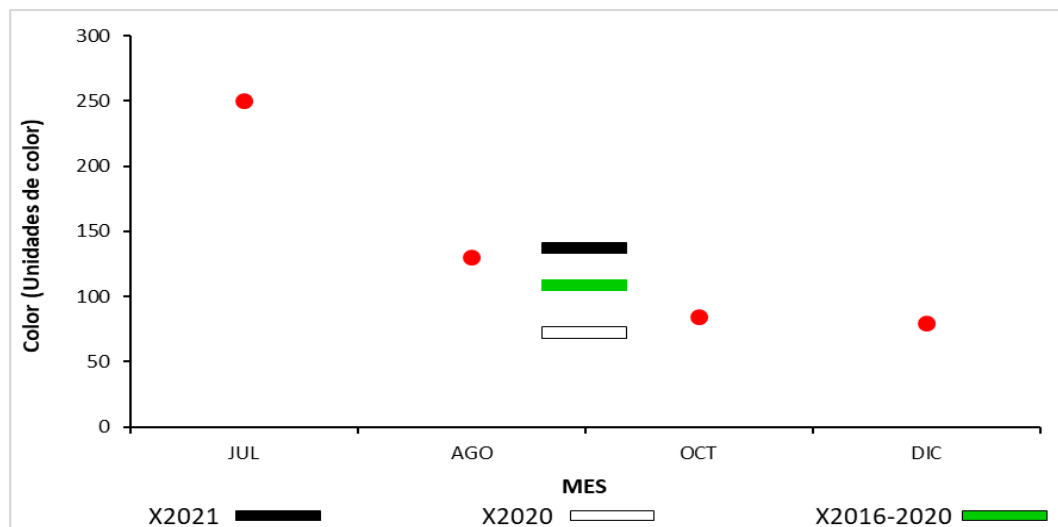


Fig. AV-9. Variación temporal del Color del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Color para el año 2021. X2020 = promedio de Color para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Color para el quinquenio precedente.

3.6.1.8. AOX

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla AV-IX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX µg/l	
n	4
Cuantificados	3
MIN	31
MAX	48
PROM	30
MEDIANA	31
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	25
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	75 - 25

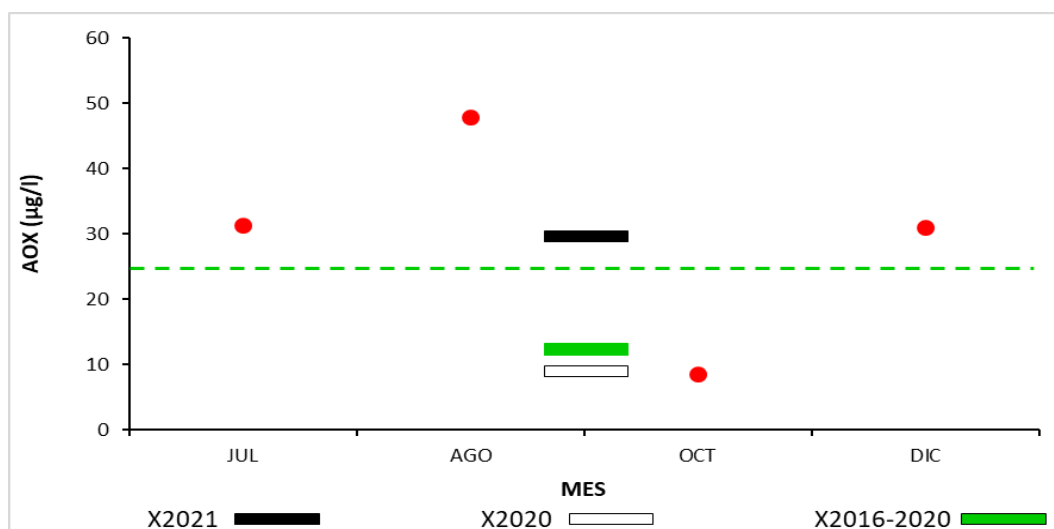


Fig. AV-10. Variación temporal de los AOX del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2020 = promedio de AOX para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

3.6.1.9. DBO₅

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla AV-X. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ mg/l	
n	4
Cuantificados	3
MIN	2,2
MAX	8,8
PROM	3,6
MEDIANA	2,4
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	25-75

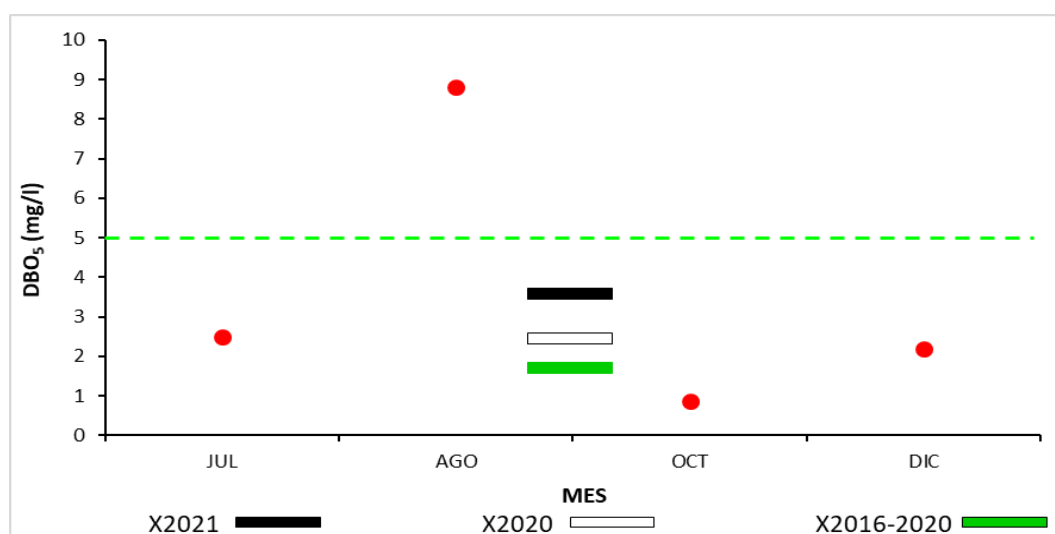


Fig. AV-11. Variación temporal de la DBO₅ del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2020 = promedio de DBO₅ para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

3.6.1.10. Metales pesados

3.6.1.10.1. Hg

Ver resultados completos en Anexo 7.

Todos los resultados se ubicaron por debajo de los límites de la técnica analítica.

Tabla AV-XI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

HgT μg/l	
n	4
Cuantificados	1
MIN	
MAX	0,20
PROM	0,12
MEDIANA	0,10
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	VI50 - JUL
STD	0,1
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	25 - 75

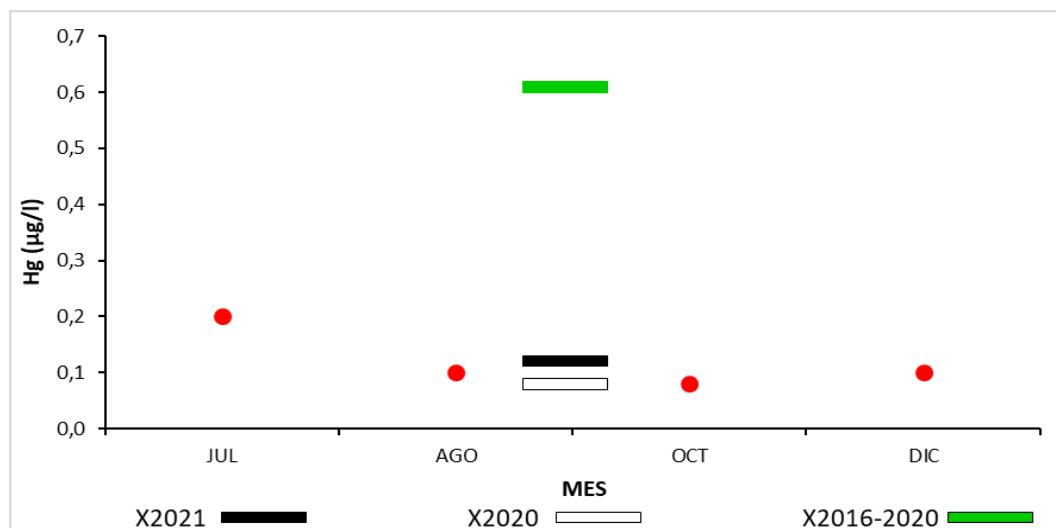


Fig. AV-12. Variación temporal del Mercurio del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Mercurio para el año 2021. X2020 = promedio de Mercurio para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Mercurio para el quinquenio precedente.

3.6.1.10.2. CrVI

Ver resultados completos en Anexo 7.

Los valores detectados para esta variable son inferiores al límite de cuantificación de la técnica analítica. Siendo de 1 µg/l el valor guía sugerido, cabe la posibilidad de que aun no pudiendo ser cuantificado, el Cromo pueda –eventualmente- superar este valor guía.

Tabla AV-XII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Cr VI µg/l	
n	4
Cuantificados	0
MIN	
MAX	4,5
PROM	2,6
MEDIANA	2,0
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	
STD	1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

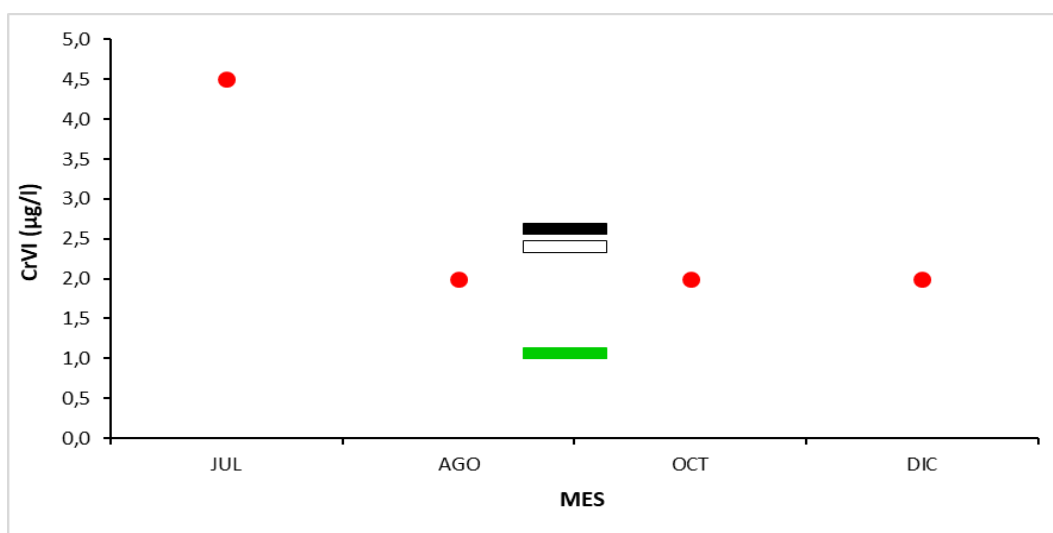


Fig. AV-13. Variación temporal del Cromo del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Cromo para el año 2021. X2020 = promedio de Cromo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Cromo para el quinquenio precedente.

3.6.2. Nutrientes

3.6.2.1. Nutrientes nitrogenados

3.6.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-XIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO₃ mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	0,65
MAX	1,70
PROM	1,11
MEDIANA	1,05
MIN > Estación - Mes	VI50 - OCT
MAX > Estación - Mes	VI50 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

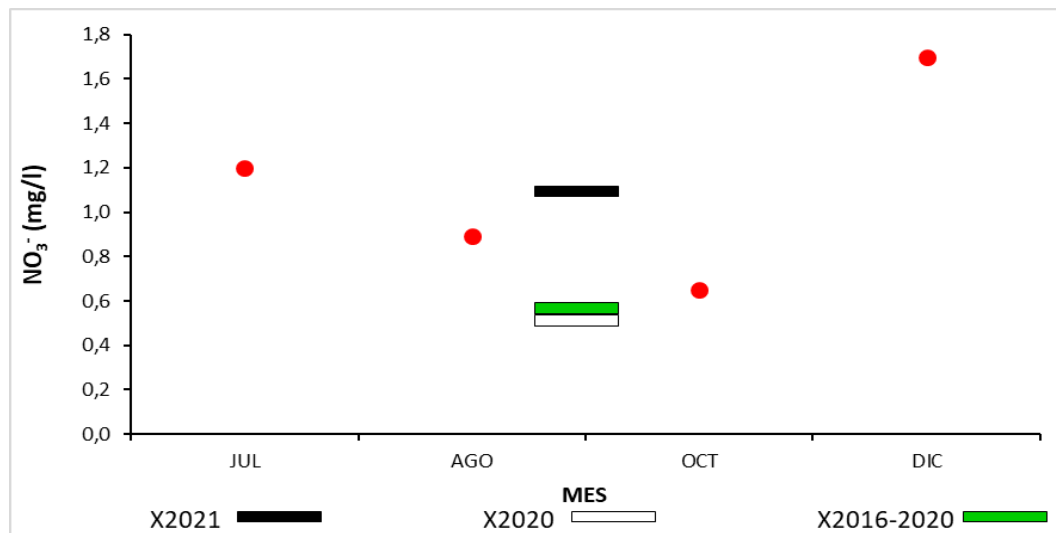


Fig. AV-14. Variación temporal de los Nitratos del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitratos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-XIV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO ₂ mg/l	
n	4
Cuantificados	3
MIN	0,011
MAX	0,029
PROM	0,015
MEDIANA	0,014
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

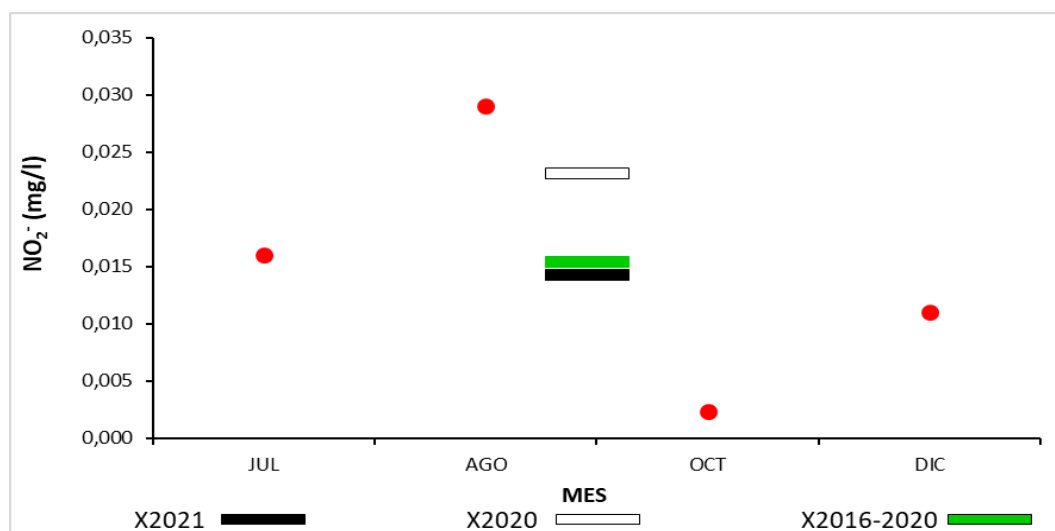


Fig. AV-15. Variación temporal de los Nitritos del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2020 = promedio de Nitritos para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-XV. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH₄ mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	0,06
MAX	0,32
PROM	0,15
MEDIANA	0,10
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

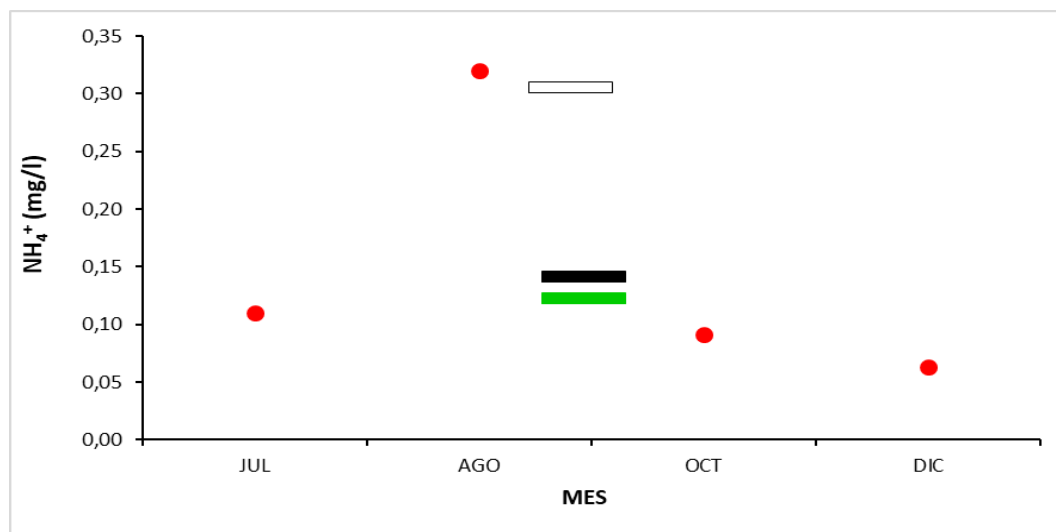


Fig. AV-16. Variación temporal del Nitrógeno amoniacal del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.4. Amonio libre (NH₃)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-XVI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ mg/l	
n	4
Cuantificados	
MIN	0,00350
MAX	0,01130
PROM	0,00620
MEDIANA	0,00500
MIN > Estación - Mes	VI50 - OCT
MAX > Estación - Mes	VI50 - JUL
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

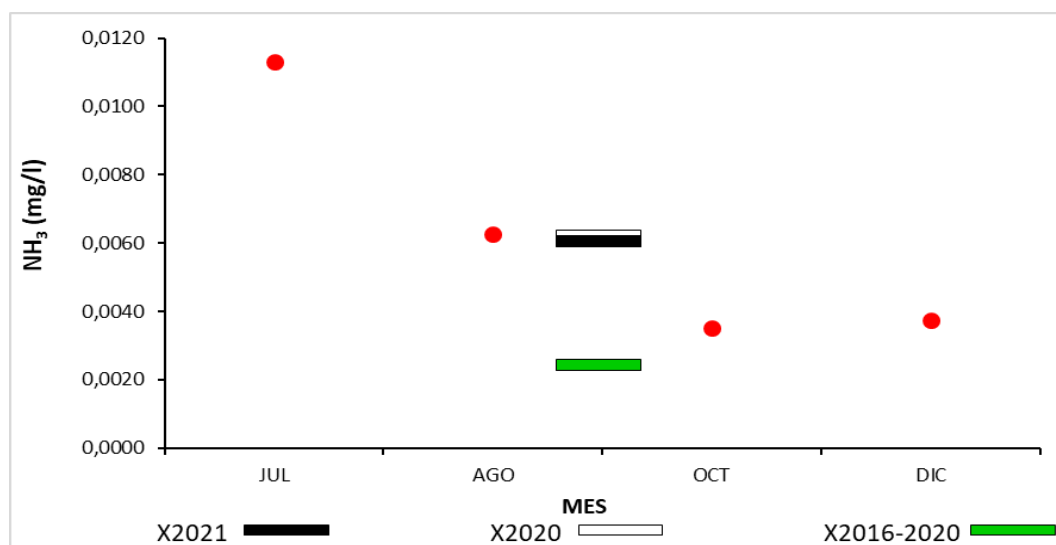


Fig. AV-17. Variación temporal del Amoníaco libre del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2020 = promedio de Amoníaco libre para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-XVII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT mg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	1,4
MAX	3,7
PROM	2,5
MEDIANA	2,5
MIN > Estación - Mes	VI50 - OCT
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

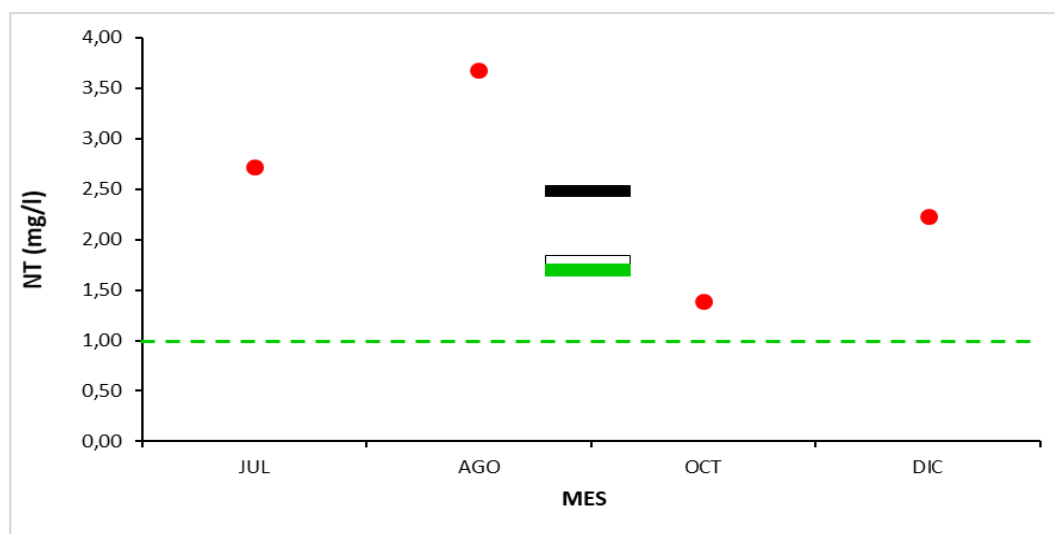


Fig. AV-18. Variación temporal del Nitrógeno total del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2020 = promedio de Nitrógeno total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

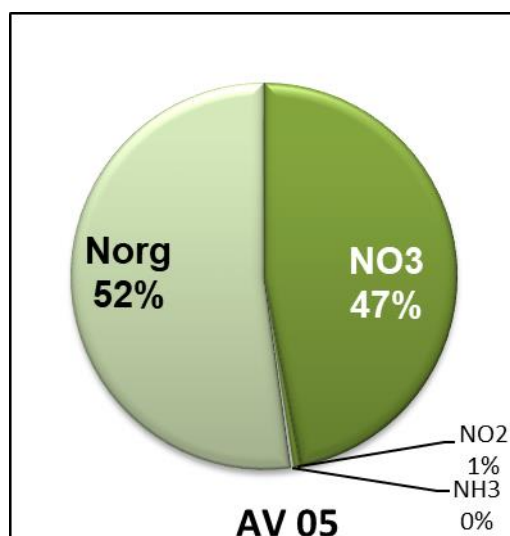


Fig. AV-19. Proporción de los diferentes componentes del Nitrógeno Total en la estación del Ao. de la Virgen en 2021.
NH₃ y Norg, valores calculados

3.6.2.2. Nutrientes fosforados

3.6.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv})

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-XVIII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO4 μg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	550
MAX	900
PROM	755
MEDIANA	785
MIN > Estación - Mes	VI50 - OCT
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	35
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

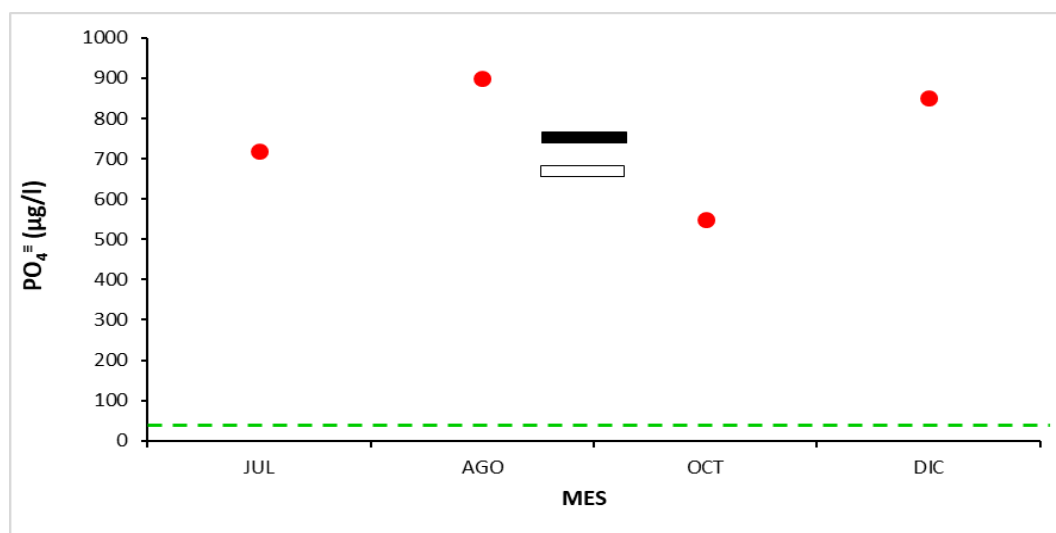


Fig. AV-20. Variación temporal del Fósforo reactivo del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

3.6.2.2.2. Fósforo total (PT)

Ver resultados completos en Anexo 6.

Tabla AV-XIX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: GESTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT μg/l	
n	4
Cuantificados	4
MIN	610
MAX	880
PROM	793
MEDIANA	840
MIN > Estación - Mes	VI50 - OCT
MAX > Estación - Mes	VI50 - DIC
STD	70
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

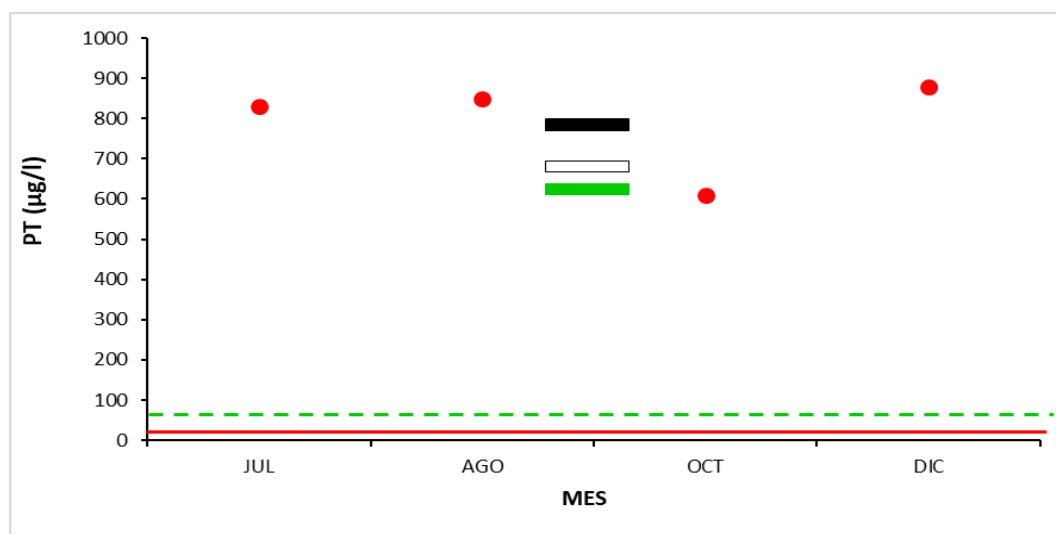


Fig. AV-21. Variación temporal del Fósforo total del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2020 = promedio de Fósforo total para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

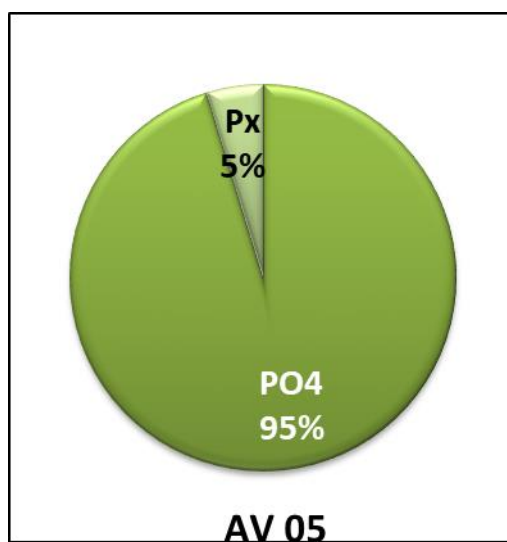


Fig. AV-22. Proporción de los diferentes componentes del Fósforo Total en la estación de monitoreo del Ao. de la Virgen en 2021. $PT = Px + PO4$

3.6.3. Variables biológicas

3.6.3.1. Coliformes termotolerantes

Ver resultados completos en Anexo 7.

Tabla AV-XX. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual. Valor del estándar o valor guía (STD), cantidad de valores que no cumplen, % de cumplimiento e incumplimiento en relación a ese valor. STD: Decreto 253. MIN = mínimo valor cuantificable.

TermoTMF UFC/100ml	
n	4
Cuantificados	4
MIN	180
MAX	7500
PROM	2168
MEDIANA	495
MIN > Estación - Mes	VI50 - DIC
MAX > Estación - Mes	VI50 - AGO
STD	2000
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	25 - 75

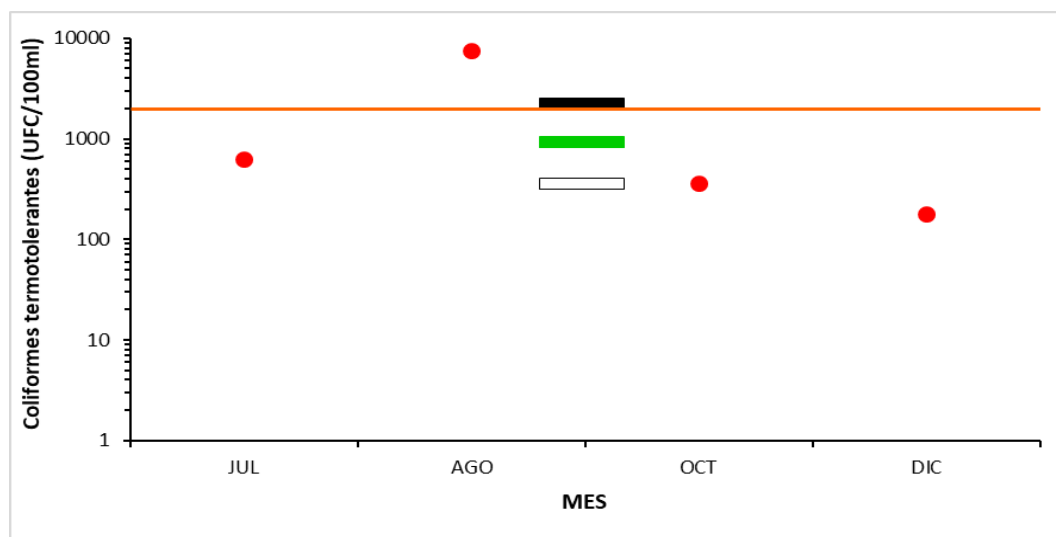


Fig. AV-23. Variación temporal de los Coliformes termotolerantes del agua en el Ao. de la Virgen en las 4 campañas de monitoreo del año 2021. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2020 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2020. X2016-2020 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

3.6.4. Síntesis del arroyo de la Virgen.

En este informe se procesaron los resultados de 23 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 17 tienen valores de referencia estándar.

De las 17 variables con valores de calidad de referencia, 6 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD , NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 y Clorofila a); 4 alcanzaron un cumplimiento $> 50\%$ (pH , Coliformes termotolerantes, DBO_5 y Hg); y 1 con un cumplimiento del 50 % (Turbidez), 2 variables con cumplimiento $< 50\%$ (E. coli y AOX) y 3 con un cumplimiento del 0 % (Nt , $\text{PO}_4^{=}$ y Pt). En el caso del PT , se utilizó el valor sugerido por el grupo GESTA Agua ($70 \mu\text{g/l}$); si se considerara el valor fijado en el Decreto 253/79 y modif., el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

3.7. Plaguicidas

Históricamente se han analizado 6 principios activos (Atrazina, Endosulfan α , β y SO_4 , Glifosato y AMPA); a partir de la campaña de agosto del 2019 se amplió este análisis, pasando del estudio de 6 a 41 principios activos, mientras que en este ciclo anual fueron analizados 84 (Tabla In-IV). Resultaron cuantificables -en al menos una oportunidad- 34 de los 84 principios activos, mientras que el resto se encontró siempre por debajo de los límites de la técnica analítica. De estos 34 plaguicidas cuantificados, sólo siete tienen un valor guía, propuestos por el grupo GESTA Agua (Tabla In-IV).

Fueron cuantificados:

- **AMPA:** Cuantificado en 9 (9/15) ocasiones, con una concentración mínima, de 0,56 $\mu\text{g/l}$ (SL50 en diciembre) y una máxima de 1.20 $\mu\text{g/l}$ (VI50 en agosto).
- **Atrazina:** Cuantificada en 11 oportunidades (11/20), entre una concentración mínima de 0.003 $\mu\text{g/l}$ (SL40 en octubre) y una máxima de 0.05 $\mu\text{g/l}$ (VI50 en julio). Todos los valores registrados son muy inferiores al valor guía sugerido, de 1.8 $\mu\text{g/l}$.
- **Atrazina desetil:** Cuantificada en 11 oportunidades (11/20), entre una concentración mínima de 0.005 $\mu\text{g/l}$ (SL40 en octubre) y una máxima de 0.022 $\mu\text{g/l}$ (VI50 en julio).
- **Atrazina desisopropil:** Fue cuantificada en 16 muestras (16/20) en valores situados entre un mínimo de 0.007 $\mu\text{g/l}$ (VI50 en octubre) y un máximo de 0.059 $\mu\text{g/l}$ (SJ30 en julio).
- **Azoxiestrobina:** Se cuantificó en 19 ocasiones (19/20) con una concentración mínima de 0.0055 $\mu\text{g/l}$ (SL50 en octubre) y una máxima de 0.310 $\mu\text{g/l}$ (CG40 en octubre).
- **Carbofurano:** Fue cuantificado en una muestra (1/16), con un valor de 0.011 $\mu\text{g/l}$ (CG40 en julio).
- **Ciproconazol:** Detectado en 13 ocasiones (13/16), fluctuando entre una mínima de 0.003 $\mu\text{g/l}$ (SJ30 en diciembre) y una máxima de 0.120 $\mu\text{g/l}$ (CG40 en octubre).
- **Clomazone:** Una muestra cuantificada (1/16), de 0.004 $\mu\text{g/l}$ (EPS20 en octubre).
- **Clorantraniliprol:** Fueron cuantificadas 13 muestras (13/16) entre una concentración mínima de 0.006 $\mu\text{g/l}$ (SL50 en octubre) y una máxima de 0.046 $\mu\text{g/l}$ (SJ30 en julio).
- **Clordano Cis:** Se cuantificó en una oportunidad (1/20), con una concentración de 0.004 $\mu\text{g/l}$ (CG40 en agosto). Los Clordanos tienen un valor guía sugerido de no detección, por lo cual, en este caso se estaría incumpliendo con ese valor.
- **Clorpirifos Etil:** Cuantificado en una oportunidad (1/16), con una concentración de 0.005 $\mu\text{g/l}$ (SJ30 en julio). Este valor supera el valor guía sugerido (0.0035 $\mu\text{g/l}$).
- **Diazinon:** Dos muestras fueron cuantificadas (2/20) con valores entre 0.007 $\mu\text{g/l}$ (SJ30 en octubre) y 0.013 $\mu\text{g/l}$ (VI50 en julio).
- **Diuron:** Se cuantificaron 1(16/20), fluctuando entre una concentración mínima de 0.003 $\mu\text{g/l}$ (CG40 en agosto) y una máxima de 0.270 $\mu\text{g/l}$ (VI50 en diciembre).
- **Endosulfán α :** Dos muestras fueron cuantificadas (2/20), con un valor mínimo de 0.0034 $\mu\text{g/l}$ (CG40 en agosto) y un máximo de 0.0064 $\mu\text{g/l}$ (VI50 en agosto). Ambos valores son muy inferiores al valor sugerido (0.02 $\mu\text{g/l}$).
- **Glifosato:** Cuantificado en 2 ocasiones, una mínima de 0.88 $\mu\text{g/l}$ (SJ30 en agosto) y una máxima de 25.9 $\mu\text{g/l}$ (SJ30 en abril). Ambos valores muy inferiores al valor propuesto (65 $\mu\text{g/l}$).
- **Azoxiestrobina:** Cuantificada en 6 ocasiones, mostró una concentración mínima de 0.006 $\mu\text{g/l}$ (SJ40 en febrero) y una máxima de 0.08 $\mu\text{g/l}$ (CG40 en febrero). Fue observada en todas las subcuencas a excepción del Ao. Colorado.
- **Diazinon:** Cuantificado en 5 oportunidades, en valores fluctuando entre una concentración mínima de 0.03 $\mu\text{g/l}$ (CAG50 en febrero) y una máxima de 0.23 $\mu\text{g/l}$ (SL50 en febrero). También es observado en todas las subcuencas.
- **Diuron:** Cuantificado en una ocasión (SJ40 en febrero), en una concentración de 0.011 $\mu\text{g/l}$.

- **Epoxiconazol:** Cuantificado en 3 oportunidades (3/16) con una concentración mínima de 0.0031 µg/l (CG40 en julio) y una máxima de 0.033 µg/l (SJ30 en octubre).
- **Fipronil:** Fueron cuantificadas o muestras (8/20), fluctuando entre una concentración mínima de 0.013 µg/l (CG40 en julio) y una máxima de 0.063 µg/l (SL40 en julio).
- **Glifosato:** Se cuantificaron 3 muestras (3/20), con una concentración mínima de 0.83 µg/l (VI50 en octubre) y una máxima de 5.36 µg/l (VI50 en agosto). Estas concentraciones son muy inferiores al valor guía sugerido, de 65 µg/l.
- **Haloxyfop-Metil:** Una muestra fue cuantificada, con una concentración de 0.0051 µg/l.
- **Imazalil:** Se cuantificaron 3 muestras (3/18) con concentraciones entre 0.0059 µg/l (CG40 en diciembre) y 0.0160 µg/l (SL40 en octubre).
- **Iprodione:** Se cuantificaron 2 muestras (2/16), presentando una concentración mínima de 0.0025 µg/l (SJ30 en octubre) y una máxima de 0.0032 µg/l (CG40 en octubre).
- **Linuron:** Se cuantificaron 5 muestras (5/16), con un valor mínimo de 0.0028 µg/l (SL50 en julio) y un máximo de 0.0310 µg/l (CG40 en julio).
- **Malathion:** Dos muestras cuantificadas, mostrando una concentración mínima de 0.0075 µg/l (SL50 en diciembre) y una máxima de 0.0160 µg/l (SL40 en diciembre).
- **Metalaxil:** Fue cuantificado en 10 ocasiones (10/16), variando entre una concentración mínima de 0.005 µg/l (SL40 en julio) y una máxima de 0.049 µg/l (VI50 en diciembre).
- **Metiocarb:** Una cuantificación (1/11), de 0.019 µg/l (EPS20 en octubre).
- **Metolaclo:** Fue cuantificado en 10 oportunidades (10/16) entre una concentración mínima de 0.010 µg/l (CG40 en julio) y una máxima de 0.063 µg/l (SL50 en octubre).
- **Metoxicloro:** Una cuantificación (1/11), de 0.0039 µg/l (EPS20 en octubre). Este valor es muy inferior a los 20 µg/l sugeridos por el grupo GESTA Agua como valor sugerido.
- **Metoxifenocida:** Fue cuantificado en 11 oportunidades (11/16), con valores entre 0.003 µg/l (SL50 en octubre) y 0.021 µg/l (CG40 en julio).
- **Metribuzina:** Cuantificada en 8 ocasiones (8/16), variando entre una concentración mínima de 0.003 µg/l (SL50 en julio) y una máxima de 0.940 µg/l (VI50 en diciembre).
- **Primetanil:** Se cuantificó en una ocasión (1/16), con una concentración de 0.015 µg/l (CG40 en octubre).
- **Pyrazosulfuron-etil:** Dos cuantificaciones (2/16), con 0.013 µg/l de mínima (SL50 en diciembre) y 0.020 µg/l de máxima (SL40 en diciembre).
- **Simazina:** Fue cuantificada en 9 oportunidades (9/20), fluctuando entre una mínima de 0.0025 µg/l (SL50 en agosto) y una máxima de 0.2200 µg/l (SJ30 en diciembre). Las 9 concentraciones detectadas son muy inferiores a los 10 µg/l sugeridos como valor guía por el grupo GESTA Agua.
- **Tebuconazol:** Fue cuantificado en 5 ocasiones (5/16), con valores fluctuantes entre 0.0029 µg/l (CG40 en diciembre) y 0.0070 µg/l (SJ30 en julio).
- **Terbacil:** Cuantificado en 2 oportunidades (2/16), registrando una concentración mínima de 0.0029 µg/l (SL40 en diciembre) y una máxima de 0.0033 µg/l (EPS20 en octubre).
- **Tiametoxan:** Fue cuantificado en 12 muestras (12/16), fluctuando entre un mínimo de 0.0028 µg/l (SJ30 y CG40 en diciembre) y un máximo de 0.2100 µg/l (SJ30 en julio).

En las Tablas PLA-I a PLA-VII se detallan las cuantificaciones en las muestras de plaguicidas, mostrando la estación de muestreo y la campaña. Esta tabla permite establecer un criterio de lugar y momento de aparición de cada plaguicida cuantificado. Por valor de los resultados referirse a los Anexos 8, 9, 10, 11, 12 y 13. La tabla se ordena desde al principio con más cuantificaciones hacia el de menos cuantificaciones.

Tabla PLA-I. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.

		Azoxiestrobina				Atrazina desisopropil				Diuron				Ciproconazol				Clorantraniliprol			
		MES				MES				MES				MES				MES			
		JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	SL10																				
	SL20																				
	SL30																				
	SL40	●		●	●	●		●	●	●				●				●			
	SL50	●	●	●		●		●	●	●		●	●	●		●		●		●	
	SL60																				
Santa Lucía chico	SLC10																				
	SLC20																				
	SLC30																				
Embale Paso Severino	EPS30																				
	EPS40																				
	EPS20			●				●				●				●				●	
San José	SJ10																				
	SJ20																				
	CAG50																				
	SJ30	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●
	SJ40																				
Canelón Chico	CC10																				
	CC20																				
Canelón Grande	CG10																				
	CG40	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●
Embalse Canelón Grande	ECG30																				
	ECG20																				
de la Virgen	AV05	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●
Total		19				16				16				13				13			

Tabla PLA-II. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.

		Tiametoxam				Atrazina				Atrazina desetil				Metoxifenocida				Metalaxil			
		MES				MES				MES				MES				MES			
		JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	SL10																				
	SL20																				
	SL30																				
	SL40	●		●		●		●		●		●		●				●			
	SL50	●		●		●		●		●		●		●		●		●			
	SL60																				
Santa Lucía chico	SLC10																				
	SLC20																				
	SLC30																				
Embale Paso Severino	EPS30																				
	EPS40																				
	EPS20							●				●									
San José	SJ10																				
	SJ20																				
	CAG50																				
	SJ30	●		●	●	●		●		●		●		●		●	●	●			●
	SJ40																				
Canelón Chico	CC10																				
	CC20																				
Canelón Grande	CG10																				
	CG40	●		●	●	●		●		●		●		●		●	●	●		●	●
Embalse Canelón Grande	ECG30																				
	ECG20																				
de la Virgen	AV05	●		●		●		●		●		●		●		●	●	●		●	●
Total		12				11				11				11				10			

Tabla PLA-III. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.

		Metolacloro				AMPA				Simazina				Fipronil				Metribuzina			
		MES				MES				MES				MES				MES			
		JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	SL10																				
	SL20																				
	SL30																				
	SL40	●		●						●				●				●			
	SL50	●		●		●		●		●	●			●	●			●			
	SL60																				
Santa Lucía chico	SLC10																				
	SLC20																				
	SLC30																				
Embale Paso Severino	EPS40																				
	EPS30																				
	EPS20							●													
San José	SJ10																				
	SJ20																				
	CAG50																				
	SJ30	●		●		●	●	●		●			●					●		●	●
	SJ40																				
Canelón Chico	CC10																				
	CC20																				
Canelón Grande	CG10																				
	CG40	●		●		●				●			●	●	●	●		●		●	
Embalse Canelón Grande	ECG30																				
	ECG20																				
de la Virgen	AV05	●		●		●	●	●		●			●	●	●						●
Total		10				16				9				8				8			

Tabla PLA-IV. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.

		Linuron				Tebuconazol				Epoxiconazol				Glifosato				Imazalil			
		MES				MES				MES				MES				MES			
		JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	SL10																				
	SL20																				
	SL30																				
	SL40	●																		●	
	SL50	●				●															
	SL60																				
Santa Lucía chico	SLC10																				
	SLC20																				
	SLC30																				
Embale Paso Severino	EPS40																				
	EPS30																				
	EPS20																				
San José	SJ10																				
	SJ20																				
	CAG50					●							●								
	SJ30												●								
	SJ40																				
Canelón Chico	CC10																				
	CC20																				
Canelón Grande	CG10																				
	CG40	●		●	●	●		●	●	●		●		●					●	●	
Embalse Canelón Grande	ECG30																				
	ECG20																				
de la Virgen	AV05													●		●					
Total		5				5				3				3				3			

Tabla PLA-V. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.

		Diazinon				EndosulfanAlfa				Iprodione				Malathion				Pyrazosulfuron etil			
		MES				MES				MES				MES				MES			
		JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	SL10																				
	SL20																				
	SL30																				
	SL40																				
	SL50																				
	SL60																				
Santa Lucía chico	SLC10																				
	SLC20																				
	SLC30																				
Embale Paso Severino	EPS40																				
	EPS30																				
	EPS20																				
San José	SJ10																				
	SJ20																				
	CAG50																				
	SJ30																				
	SJ40																				
Canelón Chico	CC10																				
	CC20																				
Canelón Grande	CG10																				
	CG40																				
Embalse Canelón Grande	ECG30																				
	ECG20																				
de la Virgen	AV05																				
Total		2				2				2				2				2			

Tabla PLA-VI. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.

		Terbacil				Carbofurano				Clomazone				Clordano Cis				Clorpirifos Etil			
		MES				MES				MES				MES				MES			
		JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	SL10																				
	SL20																				
	SL30																				
	SL40																				
	SL50																				
	SL60																				
Santa Lucía chico	SLC10																				
	SLC20																				
	SLC30																				
Embale Paso Severino	EPS40																				
	EPS30																				
	EPS20																				
San José	SJ10																				
	SJ20																				
	CAG50																				
	SJ30																				
	SJ40																				
Canelón Chico	CC10																				
	CC20																				
Canelón Grande	CG10																				
	CG40																				
Embalse Canelón Grande	ECG30																				
	ECG20																				
de la Virgen	AV05																				
Total		2				1				1				1				1			

Tabla PLA-VII. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica. Punto de muestreo y campaña correspondiente.

		Haloxypop metil				Metiocarb				Metoxicloro				Pirimetanil			
		MES				MES				MES				MES			
		JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC	JUL	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	SL10																
	SL20																
	SL30																
	SL40	●															
	SL50																
	SL60																
Santa Lucía chico	SLC10																
	SLC20																
	SLC30																
Embale Paso Severino	EPS40																
	EPS30																
	EPS20							●				●					
San José	SJ10																
	SJ20																
	CAG50																
	SJ30																
	SJ40																
Canelón Chico	CC10																
	CC20																
Canelón Grande	CG10																
	CG40															●	
Embalse Canelón Grande	ECG30																
	ECG20																
de la Virgen	AV05																
Total		1				1				1				1			

3.8 Síntesis de comparación con estándares de calidad

Al comparar los datos registrados durante el periodo comprendido en el reporte, con los estándares establecidos en el Decreto 253/79 y modif., y los valores sugeridos por los grupos de estudio resulta que, en el caso de sólo 1 de estas variables, se cumplen los criterios de calidad para el 100% de los registros (NO_3^-).

Se detecta incumplimiento del Decreto en las variables:

- OD: 1 valores por debajo del estándar (≥ 5 mg/l) (CAG50 en diciembre), en un total de 74 mediciones (Anexos 1, 2, 3, 4 y 5).
- pH: 12 valores se ubicaron -todos- por encima del estándar fijado en el Decreto 253/79 y modif. ($6.5 < \text{pH} < 8.5$) (SL10, 20 y 50, SJ10 y VI50 en julio; SL40 y 50, SLC30 y ECG20 en diciembre) en un total de 74 muestras analizadas (Anexos 1, 2, 3, 4 y 5).
- Turbidez: 32 valores sobrepasan el estándar fijado (50 NTU). La mayor parte durante las campañas de julio (todas las estaciones muestreadas) y agosto (fundamentalmente las cuencas de segundo orden), sobre un total de 74 muestras (Anexos 1, 2, 3, 4 y 5).
- NO_2^- : 2 resultados superan el valor sugerido por el grupo GESTA Agua (2014) (≤ 0.1 mg/l) en las estaciones CC20 en octubre y SLC30 en diciembre, sobre un total de 74 muestras (Anexos 1, 2, 3, 4 y 6).
- NH_4^+ : 5 valores superan el estándar sugerido por la MTA (0.5 mg/l), en las estaciones CC20 en las 4 campañas realizadas y CG40 en agosto, sobre un total de 74 muestras (Anexos 1, 2, 3, 4 y 6).

- **NH₃**: 6 resultados exceden el estándar establecido en el Decreto 253 (0.02 mg/l), en las estaciones CC20 en julio, CG40 en agosto, CC20 en octubre y SL50, CC20 y ECG20 en diciembre, en un total de 74 muestras (Anexos 1, 2, 3, 4 y 6).
- **Nt**: 62 de las 74 muestras tomadas superan el estándar sugerido por la MTA (1 mg/l) (Anexos 1, 2, 3, 4 y 6).
- **PO₄⁼**: El 93 % de los resultados obtenidos de PO₄⁼ (69/74) superan el estándar propuesto por la MTA (35 µg/l), siendo el mismo % de incumplimiento que durante 2020 (Anexos 1, 2, 3, 4 y 6).
- **Pt**: 68/74 muestras (92%) superan el estándar propuesto por el grupo GESTA Agua (70 µg/l), mientras que si consideramos el estándar fijado por el Decreto 253/79 y modif. (25 µg/l) el incumplimiento alcanza al 100 % de las muestras. Similar a lo observado en 2020, con un p3% de incumplimiento (Anexos 1, 2, 3, 4 y 6).
- **Clorofila α** : 1 muestra superó el valor guía propuesto por la MTA (30 µg/l), en la estación SLC30 en diciembre, sobre un total de 20 muestras (Anexos 1, 2, 3, 4 y 7).
- **Coliformes Termotolerantes**: 10 valores superan el estándar establecido de 2000 UFC/100ml (SL30, SJ20, CAG50 y SJ30 en julio, SL20 y VI50 en agosto y SL20, SLC30 y SJ10 en octubre y SJ10 en diciembre) en 71 muestras analizadas (Anexos 1, 2, 3, 4 y 7).
- **E. coli**: 3 valores superan el estándar tomado de la EPA (USA), de 375 UFC/100ml, en julio, agosto y diciembre, en la estación VI50 (Anexos 1, 2, 3, 4 y 7).
- **AOX**: 6 muestras superan el valor estándar tomado de la República Federal Alemana (25 µg/l); en SL40 y VI50 en julio, SL50, SJ30 y VI50 en agosto y VI50 en diciembre, representando el 30% de las 20 muestras analizadas (Anexos 1, 2, 3, 4 y 7).
- **DBO₅**: El 4% (3 valores) de las 74 muestras de DBO₅ analizadas supera el valor sugerido por el grupo GESTA Agua (5 mg/l). Se observan en VI50 en agosto, CC10 en octubre y SLC30 en diciembre. Considerando el estándar de 10 mg/l (Decreto 253) ninguno de estos valores incumpliría la norma (Anexos 1, 2, 3, 4 y 7).
- **Hg**: 1 muestra de Hg, de las 4 tomadas en el ciclo anual, incumple con el valor sugerido por el grupo GESTA, de 0.1 µg/l (VI50 en julio). (Anexos 1, 4 y 7).
- **CrVI**: Las 12 muestras de CrVI analizadas en este ciclo anual superan el valor guía sugerido por el grupo GESTA (1 µg/l). Es de resaltar que este valor guía es inferior al límite de la técnica analítica. (Anexos 1, 3, 4 y 7).

En resumen, de las 16 variables con valores de referencia (Decreto 253/79, modificativos y tomadas de otros países), 15 de ellas han incumplido con este valor de referencia al menos en una ocasión durante 2021. De estas, algunas representan fenómenos puntuales, sin riesgo directo para el ecosistema, mientras que otras muestran un incumplimiento crónico que marca la necesidad de poner atención sobre ellas.

3.9. Índices de calidad de agua

Los índices de calidad de agua pueden ser utilizados para medir cambios en tramos particulares de los ríos a través del tiempo, comparando la calidad del agua de diferentes tramos del mismo río. Los resultados pueden ser utilizados para determinar si un tramo en particular tiene una calidad “aceptable” respecto a los parámetros y rangos de valores considerados en su cálculo.

En este capítulo se describen los resultados obtenidos del cálculo del índice de estado trófico (IET) y el índice de calidad de agua (IQA) para las diferentes subcuencas analizadas en la cuenca del río Santa Lucía.

3.9.1. Aplicación del IET

La aplicación del IET para las estaciones del Río Santa Lucía muestra un incremento del estado trófico desde la cabecera hacia la desembocadura (Figs. IC-1, IC-2 y Anexo 15). Vale destacar que el estado Mesotrófico es el menor estado trófico representado en esta cuenca, y se observa en la mitad superior de su curso (SL10 a SL30). Se destaca la estación SL20, también con estado Mesotrófico, pero que no está ubicada en el curso principal del Santa Lucía, sino en un tributario, el Ao. Casupá. A partir de SL40 el río presenta nivel Eutrófico. La estación SL60 no fue muestreada en este ciclo anual.

En el río Santa Lucía Chico, se percibe una evolución del estado trófico a lo largo del cauce del río (Figs. IC-1, IC-2 y Anexo 15). Es clara la transición desde un estado Mesotrófico (SLC10) a Eutrófico (SLC20), aumentando a Supereutrófico en la porción final. El nivel de Mesotrofía de SLC10 se observa en 3 de las campañas (a excepción de la campaña de julio, en que es Eutrófico), mientras que SLC20 el índice fluctúa entre la Mesotrofía y la Supereutrofia en las diferentes campañas. En SLC30 se observa nivel Hipereutrófico en 3 de las campañas realizadas.

El embalse de Paso Severino sólo fue muestreado en una campaña, por lo que no se ha calculado el índice anual.

El nivel trófico del río San José es variable: en la cuenca alta, entre SJ10 y SJ20 el río presenta un nivel Eutrófico. En el tercio inferior (SJ30), que recibe la fuerte influencia de la descarga del Ao. Cagancha (estación CAG50), muestra un nivel Supereutrófico (Figs. IC-1, IC-2 y Anexo 15). La estación CAG50 alcanza niveles de Hipereutrofia en las campañas analizadas, siendo, mientras que SJ30 presenta un estado Eutrófico en la campaña de agosto (Anexo 15). La estación SJ40 no fue muestreada en este ciclo anual.

La cuenca del Ao. Canelón Chico muestra niveles de trofismo preocupantes. Las dos estaciones (CC10 y CC20) muestran niveles de Hipereutrofia durante todo el año (a excepción de CC10 en agosto, que tiene nivel Supereutrófico (Figs. IC-1, IC-2 y Anexo 15).

En líneas generales, en la cuenca del Ao. Canelón Grande se observa un aumento del IET en dirección a la desembocadura. Se observa la estación CG10 con un nivel Supereutrófico en 3 de las 4 campañas, con un caso de Hipereutrofia en la campaña restante. La estación CG40, presenta un nivel Hipereutrófico durante todo el ciclo. Cabe resaltar que esta estación recibe los aportes del Ao. Canelón Chico (Figs. IC-1, IC-2 y Anexo 15).

El embalse del Canelón Grande (representado en las estaciones ECG20 y ECG30) muestra valores espaciales muy similares del IET. Temporalmente se observa Supereutrofia en la campaña de agosto e Hipereutrofia en la de diciembre (Figs. IC-1, IC-2 y Anexo 15).

La estación del Ao. de la Virgen, muestra nivel promedio de Hipereutrofia, con ese nivel trófico en las 4 campañas realizadas (Figs. IC-1, IC-2 y Anexo 15).

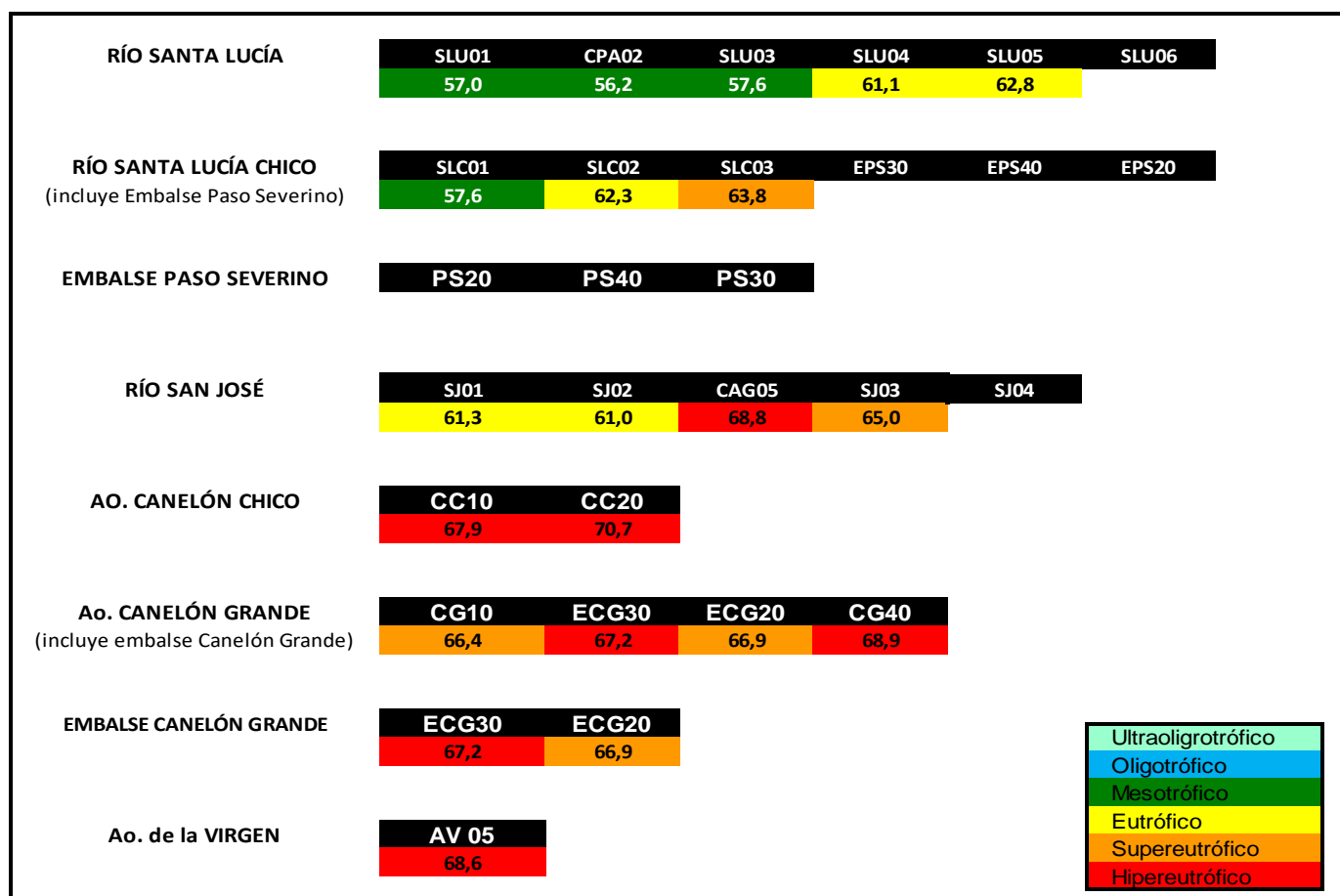
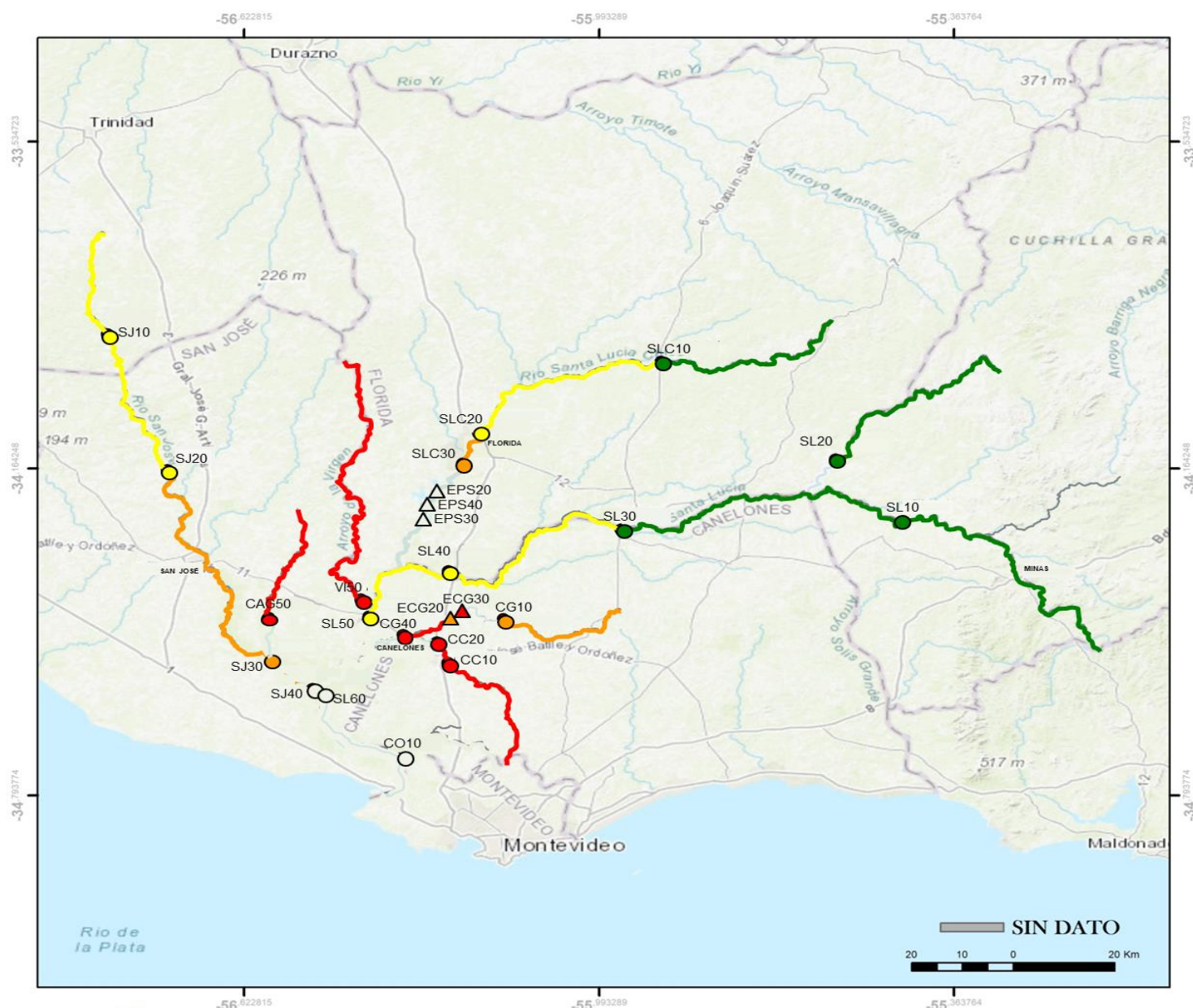


Fig. IC-1. Promedio anual del cálculo del IET en cada estación muestreada durante 2021.



Ministerio
de Ambiente

MONITOREO CUENCA SANTA LUCIA

IET: Índice de Estado Trófico.
Clasifica los cuerpos de agua en
diferentes grados de trofia
(enriquecimiento de nutrientes).

Nivel trófico	Fósforo total (mg/L)	IET
Ultraoligotrófico	≤ 13	≤ 47
Oligotrófico	$13 < PT \leq 35$	$47 < IET \leq 52$
Mesotrófico	$35 < PT \leq 137$	$52 < IET \leq 59$
Eutrófico	$137 < PT \leq 296$	$59 < IET \leq 63$
Supereutrófico	$296 < PT \leq 640$	$63 < IET \leq 67$
Hipereutrófico	> 640	> 67



Elaboración: GERENCIA INFORMACIÓN,
PLANIFICACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL-
(D.I.A.) División información Ambiental.
Fuente: División Calidad Ambiental - Departamento
Evaluación Calidad del AGUA - DINAMA - MVOTMA

Fecha:	Proyección: UTM 21S	Lamina:
Escala: 1:1.000.000	Datum: WGS_1984	

Fig. IC-II. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Estado Trófico (IET) durante 2021.

Comparando los valores calculados para el índice IET con los del año anterior, se observa que 6 de las 25 estaciones mejoran levemente el valor del índice (SL10, SL50, SLC20, SLC30, CC10 y CG40). De las restantes, 10 muestran un índice más elevado, empeorando (levemente) su calidad de agua (SL20, SL30, SL40, SJ10, SJ20, CAG50, SJ30, CC20, CG10 y VI50). Una estación mantuvo el mismo nivel de trofismo entre los años 2020 y 2021 (SLC10) (Fig. IC-III). Siete estaciones no pueden ser comparadas: SL60 y SJ40 por no haber sido muestreadas; las tres del Embalse de Paso Severino por falta de datos y las del Embalse del Canelón Grande, que no fueron muestreadas en 2019.

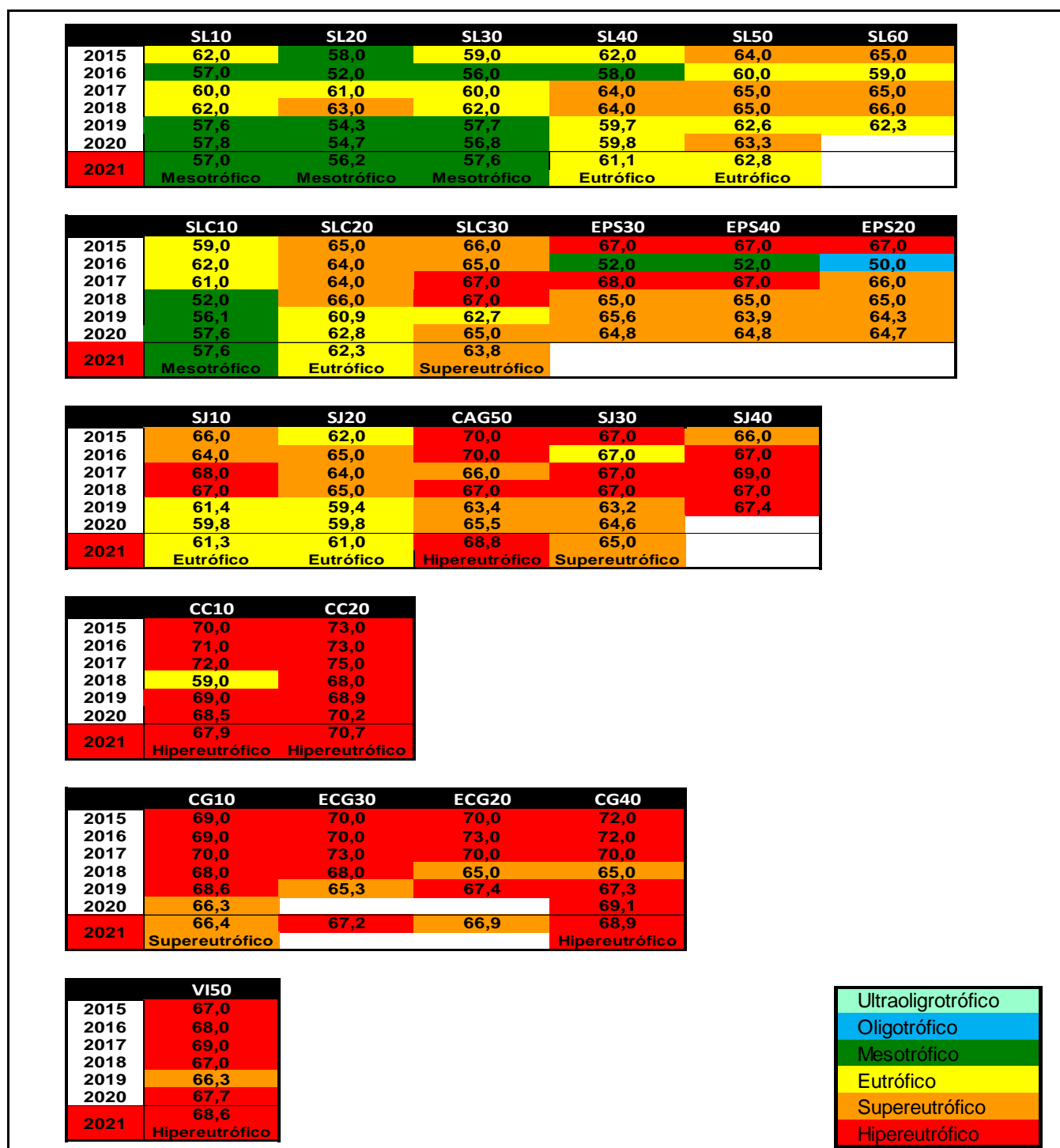


Fig. IC-III. Evolución anual de IET en las diferentes estaciones monitoreadas en la cuenca del río Santa Lucía.

3.9.2. Aplicación del IQA

Los resultados por estación y por muestreo durante 2020, muestran que el río Santa Lucía presenta condiciones de calidad MEDIA en toda su extensión (Fig. IC-IV; IC-V y Anexo 16). Dentro de esta categoría, las mejores condiciones se perciben en el tercio medio del río, en la estación SL30. Como única excepción a esa uniforme calidad MEDIA, la estación SL20 en la campaña de diciembre muestra BUENA calidad de agua. No se muestreó la estación SL60 en todo el ciclo anual.

El río Santa Lucía Chico tiene calidad MEDIA en toda su extensión (Fig. IC-IV; IC-V y Anexo 16). Los valores de IQA calculados muestran un ligero empobrecimiento de la calidad de agua en dirección a la desembocadura. Como excepción, la estación SLC30 durante la campaña de diciembre presentó un índice de calidad de agua MALA (Anexo 16).

El embalse de Paso Severino fue muestreado en una sola campaña, por lo que no se calculó el IQA anual.

El río San José mostró calidad MEDIA, en todo el cuerpo principal del río (Fig. IC-IV; IC-V y Anexo 16). La calidad de agua del Ao. Cagancha tiene el valor más bajo de la cuenca, mostrando un nivel de calidad de agua cercano a la calidad MALA (nivel que presentaba durante 2020). La distribución en el curso principal es alternada; un valor de índice bajo en la estación SJ10, una mejora en SJ20 (estación con mejor valor de IQA en la cuenca), y en la porción final se igualan los valores, aunque con una estación SJ30 con un índice superior que CAG50, lo que podría indicar la dilución de las aguas del Ao. Cagancha en el curso principal del San José. La estación SJ40 no fue muestreada en este ciclo anual.

El Ao. Canelón Chico muestra un descenso del nivel de calidad de agua en el sentido del curso, aunque mostrando un nivel de calidad MEDIA en ambas estaciones (Fig. IC-IV; IC-V y Anexo 16). Ambas estaciones tienen un valor de índice de calidad MEDIA en todas las campañas menos en la de julio, que presentan nivel de calidad de agua MALA (Anexo 16).

El Ao. Canelón Grande mostró condiciones de calidad MEDIA en toda la cuenca, mostrando asimismo una tendencia a la degradación hacia la desembocadura (Fig. IC-IV; IC-V y Anexo 16). El promedio anual marca calidad de agua MEDIA en todas las estaciones de la cuenca, mientras que el análisis temporal de los valores del índice muestra que estos valores se repiten en cada campaña, a excepción de la estación CG40 en la campaña de agosto, en la que se observara un índice de MALA calidad (Anexo 12).

El Ao. de la Virgen presentó condiciones de calidad MEDIA en tres campañas y un índice de calidad de agua MALA en la campaña de agosto (Fig. IC-IV; IC-V y Anexo 16).

RÍO SANTA LUCÍA	SL10	SL20	SL30	SL40	SL50	SL60
	61,6	62,2	67,8	65,8	62,8	
RÍO SANTA LUCÍA CHICO (incluye Embalse Paso Severino)	SLC10	SLC20	SLC30	PS20	PS40	PS30
	61,5	60,3	54,9			
EMBALSE PASO SEVERINO	PS20	PS40	PS30			
RÍO SAN JOSÉ	SJ10	SJ20	CAG50	SJ30	SJ40	
	56,5	61,6	55,5	58,1		
Ao. CANELÓN CHICO	CC10	CC20				
	57,2	54,3				
Ao. CANELÓN GRANDE (incluye embalse Canelón Grande)	CG10	ECG20	ECG30	CG40		
	58,1	65,1	64,8	53,9		
EMBALSE CANELÓN GRANDE	ECG20	ECG30				
	65,1	64,8				
Ao. de la VIRGEN	AV 05					
	54,9					

Excelente

Buena

Media

Mala

Muy mala

Fig. IC-IV. Promedio anual del cálculo del IQA en cada estación muestreada durante 2020.



**Ministerio
de Ambiente**

IQA: Índice de Calidad de Agua.
Define la aptitud del cuerpo de agua
respecto a los usos prioritarios
(consumo, riego, etc).

Rangos	IQA
91-100	excelente
71-90	Buena
51-70	Media
26-50	Mala
0-25	Muy mala



Elaboración: GERENCIA INFORMACIÓN,
PLANIFICACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL-
(D.I.A.) División información Ambiental.
Fuente: División Calidad Ambiental - Departamento
Evaluación Calidad del AGUA - DINAMA - MVOTMA

Fecha:	Proyección: UTM 21S	Lamina:
Escala: 1:1.000.000	Datum: WGS_1984	

Fig. IC-V. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Calidad de Agua (IQA).

Comparando los valores de IQA calculados para el año 2021 con respecto a los calculados en 2020, se aprecia una leve mejoría de la calidad del agua en 8 de las estaciones de la cuenca (SL30, SL40, SL50, CAG50, CC20, ECG30, ECG20 y CG40) (Fig. IC-VI). En 11 estaciones la situación es inversa, y se aprecia un empobrecimiento de localidad del agua (SL10, SL20, SLC10, SLC20, SLC30, SJ10, SJ20, SJ30, CC10, CG10 y VI50). Es de resaltar que las estaciones de cabecera de todas las subcuencas consideradas muestran una disminución en su calidad del agua. En las 5 estaciones restantes no pudo ser calculado el IQA por falta de datos.

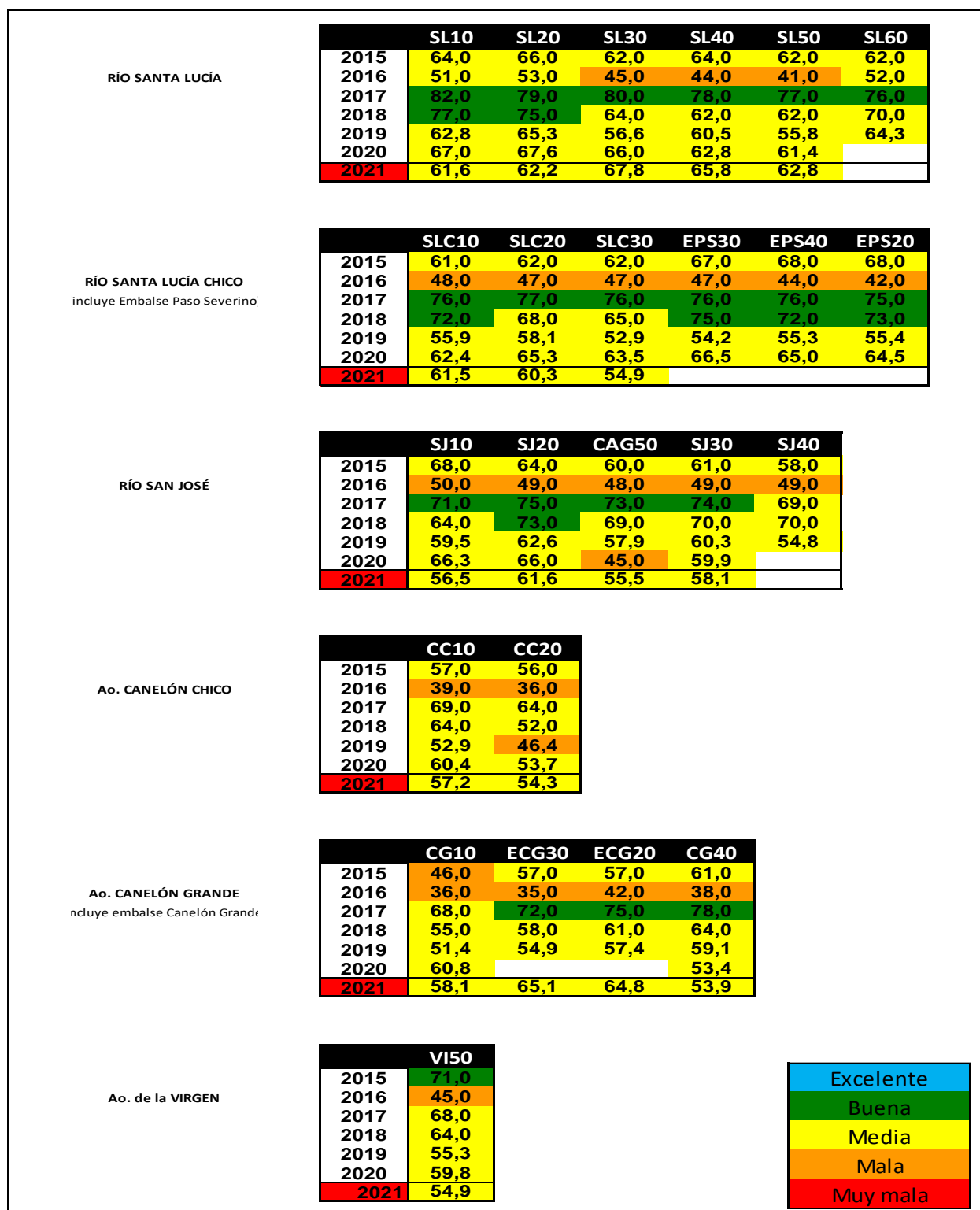


Fig. IC-VI. Evolución anual de IQA en las diferentes estaciones monitoreadas en la cuenca del río Santa Lucía.

4. SÍNTESIS

Entre los resultados más relevantes del programa de monitoreo de calidad de agua de la Cuenca del Río Santa Lucía obtenidos en el año 2020, se registró cumplimiento de los estándares de calidad de agua con alta frecuencia ($\approx 70\%$) en casi todas las subcuencas (Ver Anexos 1, 2, 3 y 4).

Los nutrientes fosforados (PO_4^{3-} y Pt) y el Nt son los parámetros más comprometidos en la cuenca del río Santa Lucía, con valores $\approx 10\%$ de cumplimiento en los fosforados y $\approx 20\%$ el nitrógeno, en el total de las muestras analizadas.

El parámetro que registró la menor frecuencia en el cumplimiento del estándar de calidad fue el fósforo total que, considerando la totalidad de la cuenca no cumplió con la norma en el 92 % de los casos. Esta variable está muy asociada al aporte de nutrientes de origen difuso desde la cuenca hidrográfica, incrementada por importantes aportes puntuales en las subcuencas del sistema, mayormente los cauces menores, como los arroyos Canelón (Grande y Chico) y de la Virgen, que tienen un 100 % de incumplimiento de la norma.

El resto de las variables consideradas y reguladas por el Decreto 253/79 (y los valores guía sugeridos por el grupo GESTA Agua y por la MTA), mostraron valores que mayoritariamente cumplieron con los estándares correspondientes. Siempre considerando la totalidad de la cuenca, 7 de las variables cumplieron con el estándar en $> 90\%$ de los casos (NO_3^- , 100%; OD, 99 %; NO_2^- , 97 %; DBO_5 , 96 %; Clorofila *a*, 95 %; NH_4^+ , 93 % y NH_3 , 92 %); 5 de ellas cumplieron en $> 50\%$ (pH, 88 %; Coliformes termotolerantes, 87 %; Hg, 75 %; AOX, 70 % y Turbidez, 57 %). Con niveles de cumplimiento muy bajos, aparecen el Nt (16%), el Pt (8%), el Fósforo reactivo (7 %) y el Cr VI (100 %).

En términos generales, todos los cursos de agua mostraron mejores niveles de cumplimiento en la cuenca alta, con un gradual deterioro en el tramo medio y hacia la desembocadura. Este fenómeno de acumulación y exportación de sustancias aguas abajo en la red hidrográfica, donde se encuentran los cursos de mayor orden, es esperable y su magnitud depende del balance entre los aportes de la cuenca y la actividad biológica del sistema (Allan & Castillo, 2007).

En la zona A, la subcuenca del río Santa Lucía registró los mayores niveles de cumplimiento, lo que refleja las mejores condiciones relativas en la calidad del agua. La subcuenca del sistema Ao. Canelón, ubicada en esta misma zona A, fue la que presentó los menores niveles de cumplimiento de los estándares de esta zona.

En la zona B, la subcuenca del arroyo Colorado también presentó un alto grado de incumplimiento de los estándares.

Respecto a los compuestos orgánicos, durante el año 2021 fueron analizados 84 principios activos, de los cuales sólo 34 fueron cuantificados (al menos en una oportunidad), encontrándose las concentraciones de los otros 36 por debajo de los límites de la técnica analítica. De los principios activos cuantificados sólo 7 tienen límites (propuestos por el grupo de GESTA Agua) y en ningún caso fue sobrepasado.

Para contextualizar los resultados obtenidos en 2021, se aplicaron dos índices, uno de estado trófico (IET) y otro de calidad de agua (IQA) en cada punto de muestreo. El IET muestra que en los cursos principales predominan las aguas Mesotróficas y Eutróficas y que en los cursos secundarios prevalecen las condiciones Supereutróficas e Hipereutróficas.

El IQA muestra que toda la cuenca del río Santa Lucía presenta calidad de agua MEDIA.

5. Bibliografía complementaria

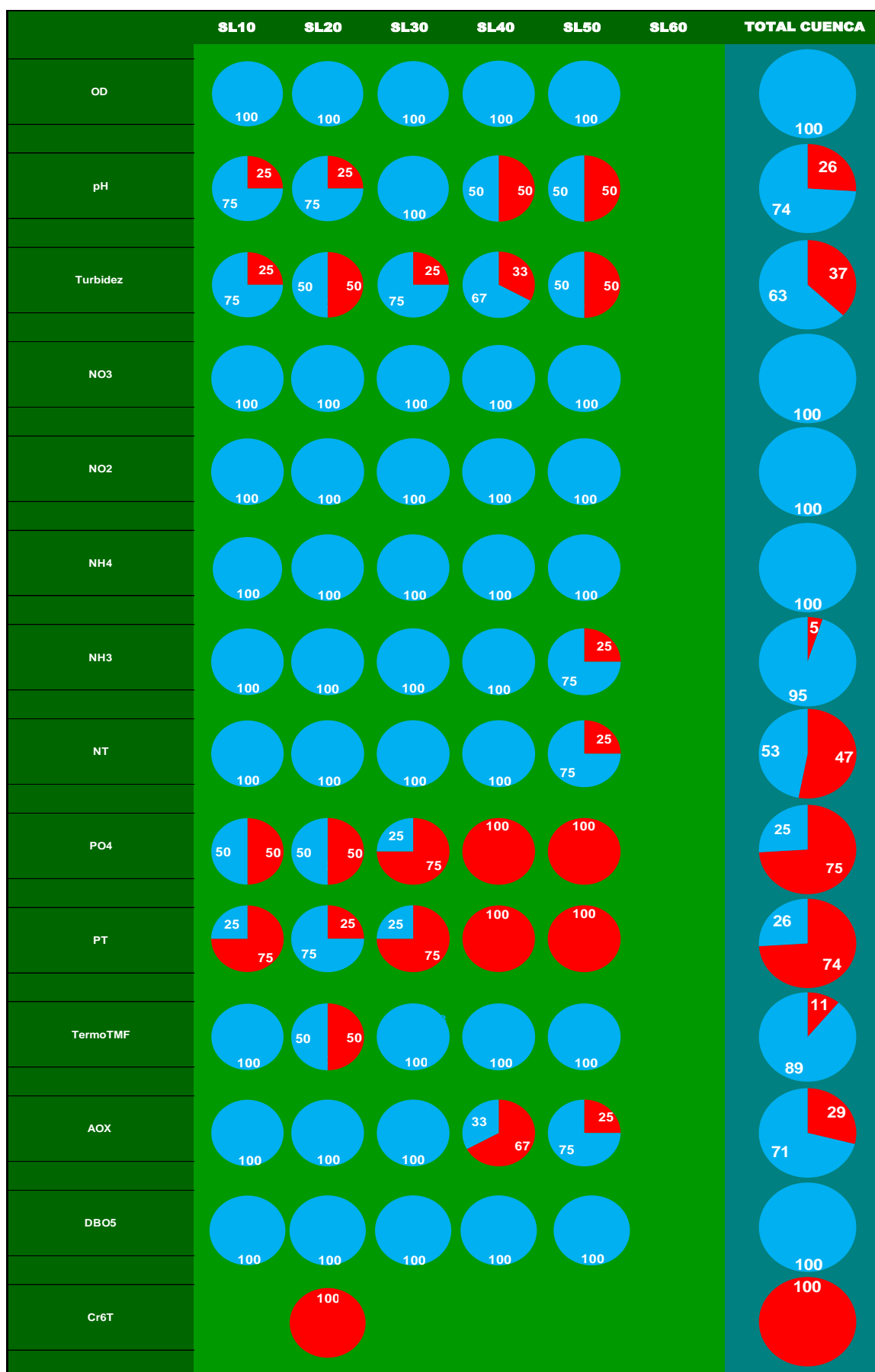
- ACOSTA, M. & F. LEPILLANCA, 2019. Calidad del agua de la cuenca del río Santa Lucía. Año 2018. Inf. Tec. DINAMA: 129 pp.
- ALLAN, J.D. & M.M. CASTILLO, 2007. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. 2nd Edition, Chapman and Hall, New York. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-5583-6>
- AROCENA, R.; CHALAR, G.; FABIÁN, D.; DE LEÓN, L.; BRUGNOLI, E.; SILVA, M.; RODÓ E.; MACHADO L., PACHECO JP., CASTIGLIONI R. & L. GABITO, 2008. Evaluación ecológica de cursos de agua y Biomonitorio. Informe final. Convenio DINAMA-Fac. Ciencias. Uruguay.
- CERVETTO, G., 2021. Plan de monitoreo del río Santa Lucía. Informe de actividades y presentación de resultados. Año 2020. Inf. Tec. DINACEA: 254 pp.
- CERVETTO, G., 2020. Plan de monitoreo del río Santa Lucía. Informe de actividades y presentación de resultados. Año 2019. Inf. Tec. DINACEA: 203 pp.
- De LEÓN, L. & M. HILL, 2015. Calidad del agua de la cuenca del río Santa Lucía. Período 2005 – 2014. Inf. Tec. DINAMA: 126 pp.
- DINAMA, 2011. <http://www.mvotma.gub.uy/calidad-del-agua.html>
- EPA, 1986. Quality criteria for water 1986: 395 pp.
- GEMS/Agua, 1994. Guía operativa. 3a Edición. PNUD-OMS-UNESCO-OMM.
- GESTA Agua, 2008. Borrador de trabajo GESTA Agua. Propuesta de modificación del Decreto 253/79 y modificativos. Manuscrito: 1-19
- HILL, M.; YORDA, G.; & G. CERVETTO, 2017. Calidad del agua de la cuenca del río Santa Lucía. Año 2015. Inf. Tec. DINAMA: 93 pp.
- INDA H. & E. INDARTE, 2009. Informe de situación sobre fuentes de contaminación difusa en la cuenca del Río Santa Lucía. Convenio JICA-DINAMA. Diciembre 2009.
- JICA-DINAMA, 2011
<http://mvotma.gub.uy/images/informes%20calidad%20ambiental/JICA%20CALIDAD%20DE%20AGUA%2001.pdf>
- LAMPARELLI, M. C., 2004. Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo: USP/Departamento de Ecologia. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 235 pp
- LAWA, 1998. LAWA-Verfahren zur "Chemischen Gewässerklassifikation" [LAWA procedure for "chemical classification of bodies of water"], 1998
- MARTINEZ, J.; ACOSTA, M. & G. CERVETTO, 2017. Calidad del agua de la cuenca del río Santa Lucía. Año 2016. Inf. Tec. DINAMA: 126 pp.
- Mesa Técnica del Agua, 2017. Documento técnico N° 1. Establecimiento de niveles guía de indicadores de estado trófico en cuerpos de agua superficiales. Inf. Tec.: 48 pp.
- MGAP, 2008. Manual de medidas exigibles para cultivos: Instructivo para la elaboración y presentación de Planes de Uso y Manejo Responsable de Suelos. Art. 5 Decreto N° 405/2008: 1-2

MVOTMA, 2015. http://www.mvotma.gub.uy/images/estado_sl.pdf

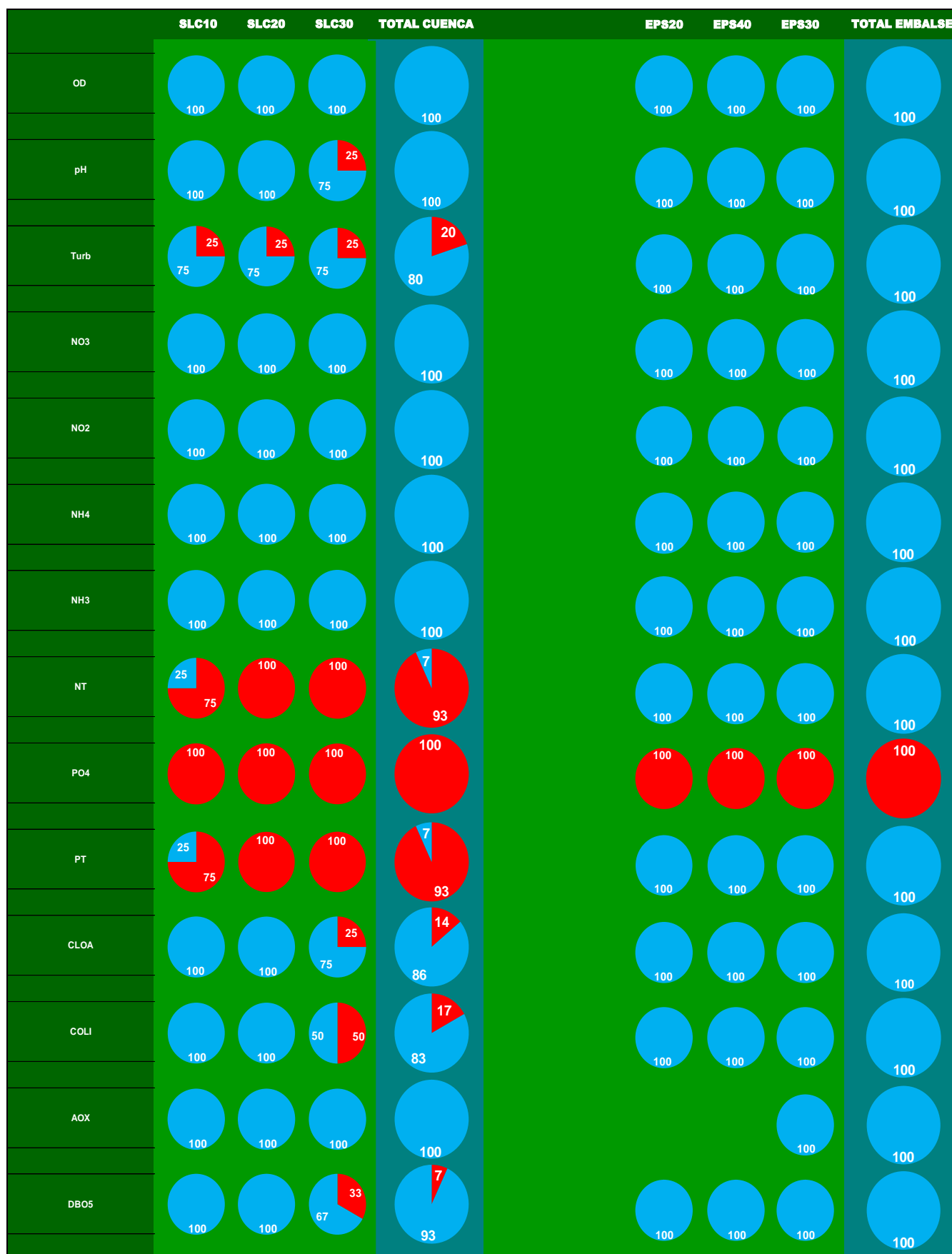
QUINTANS, F., 2015. Propuesta de aplicación de índices de calidad de agua para la Cuenca del Santa Lucía. Informe de consultoría. Proyecto PNUD URU/14/001. DINAMA-DCA.

TAYLOR, G. D.; FLETCHER, T. D.; WONG, T. H.; BREEN, P. F. & H.P. DUNCAN, 2005. Nitrogen composition in urban runoff—implications for stormwater management. *Water research*, 39(10), 1982-1989.

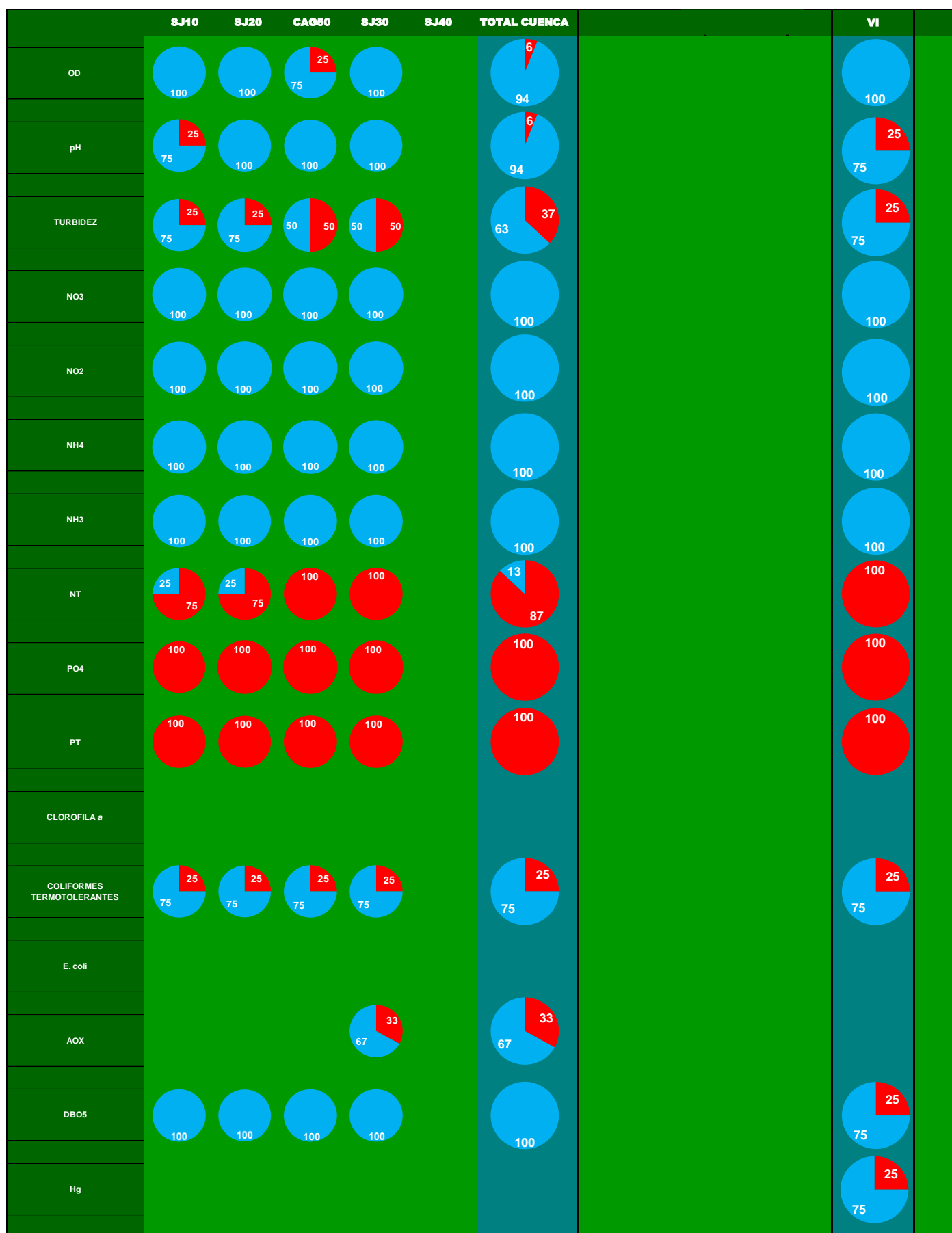
Anexo 1. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento (celeste) e incumplimiento (rojo) de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca del río Santa Lucía durante 2021.



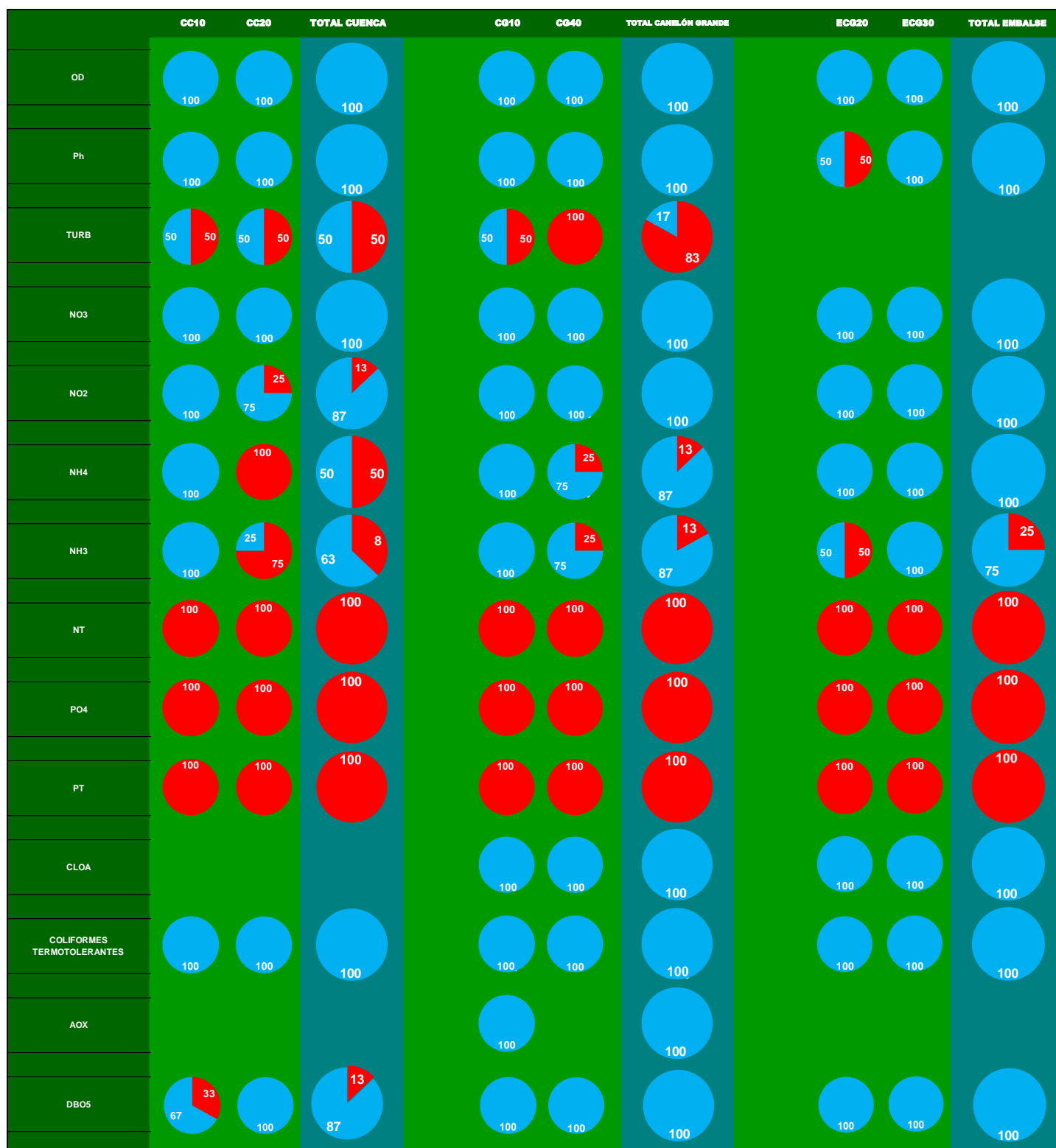
Anexo 2. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento (celeste) e incumplimiento (rojo) de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca del río Santa Lucía Chico durante 2021. Izquierda, estaciones fluviales; derecha estaciones del embalse



Anexo 3. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento (celeste) e incumplimiento (rojo) de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca del río San José y el Ao. de la Virgen durante 2021.



Anexo 4. Resultado sinóptico de los porcentajes de cumplimiento (celeste) e incumplimiento (rojo) de cada variable con respecto a su valor estándar (o guía), en la cuenca de los arroyos Canelón Chico y Canelón Grande, y del embalse de Canelón Grande durante 2020



Anexo 5. Registros de variables hidrológicas medidas *in situ* en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021.
Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	T	Conduc	OD	SatO2	pH	Turbidez
		°C	µS/cm	mg/L	%		NTU
JUL	SL10	8,3	141	10,87	92,5	8,93	130
JUL	SL20	9,7	81	10,59	93,0	8,77	104
JUL	SL30	10,5	116	10,13	90,9	8,28	111
JUL	SL40	10,6	133	9,93	89,3	8,41	138
JUL	SL50	11,0	142	10,04	92,1	8,58	116
JUL	SL60						
JUL	SLC10	10,0	92	9,12	80,5	7,66	137
JUL	SLC20	10,2	106	9,30	83,2	8,20	104
JUL	SLC30	10,4	111	9,60	86,1	8,11	170
JUL	EPS30						
JUL	EPS40						
JUL	EPS20						
JUL	SJ10	13,1	174	7,40	70,7	8,67	109
JUL	SJ20	11,8	89	8,65	80,2	7,91	93
JUL	CAG50	10,3	305	7,94	41,4	7,84	66
JUL	SJ30	11,6	243	8,71	80,2	7,71	72
JUL	SJ40						
JUL	CC10	9,4	188	6,61	57,7	7,95	219
JUL	CC20	8,9	212	5,25	45,3	8,16	189
JUL	CG10	10,0	182	7,59	67,3	7,83	189
JUL	ECG30						
JUL	ECG20						
JUL	CG40	9,7	143	8,55	74,3	8,13	208
JUL	VI50	10,3	238	9,09	81,3	8,78	127
AGO	SL10	15,8	302	8,52	85,6	8,09	23
AGO	SL20	15,5	177	8,86	88,7	7,88	75
AGO	SL30	16,0	280	8,90	89,9	8,10	46
AGO	SL40						
AGO	SL50	16,4	294	8,53	87,1	8,13	61
AGO	SL60						
AGO	SLC10	16,8	239	8,30	84,9	7,72	35
AGO	SLC20	17,6	274	8,63	89,9	7,96	37
AGO	SLC30	18,8	296	8,35	89,3	7,90	33
AGO	EPS30						
AGO	EPS40						
AGO	EPS20						
AGO	SJ10	16,0	257	7,76	78,6	7,93	27
AGO	SJ20	14,6	305	8,75	85,3	8,00	32
AGO	CAG50	13,8	580	8,15	78,5	7,82	53
AGO	SJ30	15,0	332	8,58	84,9	7,86	70
AGO	SJ40						
AGO	CC10	15,5	609	6,95	67,9	8,03	84
AGO	CC20	14,4	552	7,02	68,3	7,98	125
AGO	CG10	15,5	609	6,95	67,9	8,03	84
AGO	ECG30	15,2	163	8,64	85,9	7,98	161
AGO	ECG20	16,3	159	8,58	86,5	7,71	171
AGO	CG40	15,3	452	5,61	55,7	7,54	122
AGO	VI50	14,9	395	7,72	75,7	7,86	97

Período	Estación	T	Conduc	OD	SatO2	pH	Turbidez
		°C	µS/cm	mg/L	%		NTU
OCT	SL10	17,9	300	8,54	89,8	8,36	26
OCT	SL20	18,6	201	8,66	92,4	8,01	19
OCT	SL30	19,0	305	9,34	100,4	8,23	23
OCT	SL40	20,1	348	10,04	110,1	8,28	18
OCT	SL50	20,5	311	9,18	101,8	8,18	17
OCT	SL60						
OCT	SLC10	17,0	233	8,28	85,3	7,85	20
OCT	SLC20	18,3	250	8,81	92,8	8,03	17
OCT	SLC30	17,9	248	8,32	87,3	7,92	21
OCT	EPS30	18,6	193	7,99	86,1	7,53	26
OCT	EPS40	20,6	170	7,96	88,3	7,44	30
OCT	EPS20	21,2	166	8,44	95,5	7,68	33
OCT	SJ10	17,8	151	7,99	83,5	7,89	43
OCT	SJ20	17,2	277	8,35	86,2	8,15	20
OCT	CAG50	16,7	651	7,95	80,7	7,86	7
OCT	SJ30	17,6	305	8,07	84,5	7,79	20
OCT	SJ40						
OCT	CC10	16,7	721	7,42	77,0	8,22	12
OCT	CC20	16,4	730	5,22	53,3	8,07	13
OCT	CG10	17,2	783	6,64	68,2	8,22	17
OCT	ECG30						
OCT	ECG20						
OCT	CG40	16,6	390	6,51	66,4	8,19	56
OCT	VI50	19,0	488	8,12	86,2	8,02	18
DIC	SL10	24,3	349	7,22	86,1	8,14	5
DIC	SL20	24,7	320	6,71	79,6	8,03	5
DIC	SL30	25,7	368	7,86	95,9	8,23	8
DIC	SL40	27,1	402	10,86	136,8	8,64	6
DIC	SL50	27,1		10,46	132,8	8,56	17
DIC	SL60						
DIC	SLC10	23,1	341	6,74	78,4	7,94	12
DIC	SLC20	24,8	433	7,27	87,3	8,23	12
DIC	SLC30	24,9	423	11,60	141,1	8,61	17
DIC	EPS30						
DIC	EPS40						
DIC	EPS20						
DIC	SJ10	24,5	348	5,08	60,4	7,76	6
DIC	SJ20	24,0	408	6,60	78,0	8,00	7
DIC	CAG50	24,3	550	4,42	49,5	7,72	9
DIC	SJ30	24,6	528	7,02	83,9	8,24	7
DIC	SJ40						
DIC	CC10	25,1		6,66	83,0	8,04	19
DIC	CC20	24,1	955	8,38	99,9	8,19	27
DIC	CG10	26,4		5,22	64,4	7,80	10
DIC	ECG30	25,7	175	8,40	102,9	8,41	147
DIC	ECG20	26,2	280	8,18	100,3	8,61	146
DIC	CG40	25,6	303	6,54	79,8	7,87	127
DIC	VI50	24,0		6,67	79,4	8,05	7

Anexo 6. Nutrientes y sólidos muestreados en cada fecha de monitoreo en 2021. Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	NH ₃	NT	PO ₄ ⁼	PT	SST	ST
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
JUL	SL10	0,22	0,0023	0,040	0,00481	1,01	33	93	20	160
JUL	SL20	0,12	0,0023	0,031	0,00298	0,97	33	100	28	140
JUL	SL30	0,27	0,0023	0,058	0,00206	1,05	67	140	35	210
JUL	SL40	0,25	0,0059	0,066	0,00315	1,54	180	250	57	220
JUL	SL50	0,37	0,0076	0,074	0,00527	1,41	220	290	39	280
JUL	SL60									
JUL	SLC10	0,03	0,0023	0,089	0,00075	1,55	68	140	43	190
JUL	SLC20	0,29	0,0052	0,034	0,00099	1,83	150	230	41	190
JUL	SLC30	0,42	0,0089	0,051	0,00123	2,27	190	290	70	220
JUL	EPS30									
JUL	EPS40									
JUL	EPS20									
JUL	SJ10	0,58	0,0120	0,100	0,01005	2,16	180	260	58	260
JUL	SJ20	0,55	0,0057	0,092	0,00158	2,34	180	280	58	240
JUL	CAG50	1,00	0,0190	0,080	0,00104	3,24	970	1100	53	370
JUL	SJ30	1,10	0,0170	0,150	0,00161	2,61	450	560	55	360
JUL	SJ40									
JUL	CC10	0,57	0,0110	0,110	0,00170	2,19	730	870	68	360
JUL	CC20	1,00	0,0320	2,300	0,05486	4,27	900	1000	44	340
JUL	CG10	0,76	0,0230	0,120	0,00148	2,52	660	770	49	320
JUL	ECG30									
JUL	ECG20									
JUL	CG40	0,78	0,0120	0,140	0,00333	2,14	670	780	45	280
JUL	VI50	1,20	0,0160	0,110	0,01130	2,72	720	830	32	310
AGO	SL10	0,41	0,0110	0,065	0,00229	1,16	35	54	5	220
AGO	SL20	0,08	0,0023	0,078	0,00168	1,19	45	64	34	190
AGO	SL30	0,23	0,0048	0,035	0,00128	0,99	89	94	21	220
AGO	SL40									
AGO	SL50	0,44	0,0072	0,094	0,00379	1,41	210	190	25	270
AGO	SL60									
AGO	SLC10	0,18	0,0050	0,072	0,00119	1,09	39	56	10	190
AGO	SLC20	0,36	0,0023	0,069	0,00209	1,46	130	120	12	220
AGO	SLC30	0,85	0,0120	0,091	0,00264	2,06	200	180	13	250
AGO	EPS30									
AGO	EPS40									
AGO	EPS20									
AGO	SJ10	0,22	0,0023	0,082	0,00205	1,10	120	120	5	200
AGO	SJ20	0,41	0,0015	0,065	0,00171	1,20	110	110	5	250
AGO	CAG50	0,84	0,0077	0,062	0,00102	1,73	650	610	15	480
AGO	SJ30	1,00	0,0067	0,110	0,00218	1,94	270	250	17	290
AGO	SJ40									
AGO	CC10	0,67	0,0075	0,099	0,00298	1,83	390	360	39	470
AGO	CC20	0,87	0,0320	0,630	0,01557	3,13	850	780	50	480
AGO	CG10	0,67	0,0075	0,099	0,00298	1,83	390	360	39	470
AGO	ECG30	0,54	0,0015	0,062	0,00163	1,69	530	540	20	260
AGO	ECG20	0,58	0,0015	0,069	0,00108	1,67	540	480	26	250
AGO	CG40	1,70	0,0650	2,600	0,02546	5,54	980	890	41	400
AGO	VI50	0,89	0,0290	0,320	0,00628	3,68	900	850	47	450

Período	Estación	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	NH ₃	NT	PO ₄ ⁼	PT	SST	ST
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l
OCT	SL10	0,35	0,0072	0,057	0,00424	0,79	37	90	5	180
OCT	SL20	0,03	0,0023	0,042	0,00153	0,69	50	70	10	170
OCT	SL30	0,63	0,0023	0,041	0,00250	0,74	47	93	15	380
OCT	SL40	0,16	0,0023	0,029	0,00213	0,86	100	150	13	240
OCT	SL50	0,31	0,0023	0,024	0,00146	1,22	200	260	16	260
OCT	SL60									
OCT	SLC10	0,08	0,0023	0,068	0,00154	1,34	57	110	17	230
OCT	SLC20	0,35	0,0023	0,053	0,00198	1,29	190	250	10	240
OCT	SLC30	0,54	0,0120	0,062	0,00176	1,65	280	360	18	270
OCT	EPS30	0,48	0,0140	0,091	0,00113	1,62	280	360	5	220
OCT	EPS40	0,56	0,0023	0,032	0,00038	1,67	290	380	5	210
OCT	EPS20	0,54	0,0023	0,021	0,00045	1,57	300	370	5	200
OCT	SJ10	0,15	0,0023	0,130	0,00342	1,34	140	220	31	190
OCT	SJ20	0,34	0,0023	0,092	0,00412	1,19	120	190	14	260
OCT	CAG50	0,31	0,0023	0,047	0,00106	1,13	690	770	5	520
OCT	SJ30	0,75	0,0052	0,086	0,00178	1,58	270	380	39	270
OCT	SJ40									
OCT	CC10	0,34	0,0023	0,045	0,00226	1,24	740	840	5	520
OCT	CC20	1,10	0,1300	4,200	0,14822	6,33	1300	1500	14	550
OCT	CG10	0,50	0,0058	0,070	0,00365	1,48	350	460	11	610
OCT	ECG30									
OCT	ECG20									
OCT	CG40	1,40	0,0600	0,350	0,01635	3,22	800	880	28	400
OCT	VI50	0,65	0,0023	0,091	0,00350	1,39	550	610	5	380
DIC	SL10	0,33	0,0023	0,048	0,00352	1,40	62	120	5	240
DIC	SL20	0,02	0,0015	0,048	0,00286	0,62	23	61	5	220
DIC	SL30	0,02	0,0023	0,028	0,00273	0,62	30	66	5	250
DIC	SL40	0,02	0,0015	0,042	0,00989	0,50	100	170	5	280
DIC	SL50	0,26	0,0023	0,100	0,02040	1,22	280	320	18	270
DIC	SL60									
DIC	SLC10	0,12	0,0015	0,090	0,00392	0,67	52	100	5	240
DIC	SLC20	0,02	0,0015	0,035	0,00321	1,02	410	470	5	290
DIC	SLC30	0,99	0,2400	0,070	0,01374	1,78	410	510	16	310
DIC	EPS30									
DIC	EPS40									
DIC	EPS20									
DIC	SJ10	0,03	0,0015	0,075	0,00243	1,00	150	210	5	260
DIC	SJ20	0,02	0,0015	0,056	0,00297	0,92	130	190	5	280
DIC	CAG50	1,20	0,0340	0,110	0,00321	2,22	830	910	5	450
DIC	SJ30	1,00	0,0053	0,083	0,00767	1,56	390	470	5	360
DIC	SJ40									
DIC	CC10	0,02	0,0015	0,004	0,00028	1,11	810	890	16	560
DIC	CC20	1,20	0,0970	0,820	0,06592	3,59	1300	1700	20	670
DIC	CG10	0,14	0,0068	0,060	0,00243	1,40	500	570	5	420
DIC	ECG30	0,51	0,0015	0,083	0,01167	1,19	580	680	31	330
DIC	ECG20	0,49	0,0015	0,120	0,02544	1,24	560	690	17	370
DIC	CG40	0,73	0,0110	0,190	0,00850	1,63	700	820	24	360
DIC	VI50	1,70	0,0110	0,063	0,00373	2,23	850	880	5	420

Anexo 7. Variables biológicas (Clo *a*, Feo *a*, ColiTrm, Ecoli), Color, AOX, Aceites y Grasas, DBO5 y metales pesados (Hg y CrVI) muestreados en cada fecha de monitores durante 2021. Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	Clo_a	Feo_a	ColiTrm	Ecoli	Color	AOX	Ace_Gra	DBO5	HgT	Cr6T
		µg/l	µg/l	UFC/100ml	NMP/100mL	unidad de color	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
JUL	SL10			790		100			2,4		
JUL	SL20			370		150		5,4	1,5		4,5
JUL	SL30			5		150			2,4		
JUL	SL40			80		200	27,4		2,4		
JUL	SL50			310		200	18,2		2,4		
JUL	SL60										
JUL	SLC10			920		250			2,4		
JUL	SLC20			630		250			2,5		
JUL	SLC30	1,45	3,75	2900		250			3,2		
JUL	EPS30										
JUL	EPS40										
JUL	EPS20										
JUL	SJ10			1900		250			2,7		
JUL	SJ20			5200		200			3,9		
JUL	CAG50			12800		250		5,4	3,4		4,5
JUL	SJ30			8700		200	10,0		2,2		
JUL	SJ40										
JUL	CC10			90		400			3,4		
JUL	CC20			40		300			2,2		
JUL	CG10	1,45	3,75	20					3,2		
JUL	ECG30										
JUL	ECG20										
JUL	CG40			110		300	19,4		2,3		
JUL	VI50	1,45	3,75	630	960	250	31,3		2,5	0,2	4,5
AGO	SL10			390		25			1,5		
AGO	SL20			4500		65		5,4	2,9		2,0
AGO	SL30			5		50			2,5		
AGO	SL40										
AGO	SL50			5		65	27,0		2,4		
AGO	SL60										
AGO	SLC10			74		50			0,9		
AGO	SLC20			92		65			3,1		
AGO	SLC30	1,45	1,90	1000		65			2,5		
AGO	EPS30										
AGO	EPS40										
AGO	EPS20										
AGO	SJ10			69		65			0,9		
AGO	SJ20			30		65			0,9		
AGO	CAG50			200		80		5,4	1,4		2,0
AGO	SJ30			100		100	40,0		2,0		
AGO	SJ40										
AGO	CC10	3,20	3,75	900					3,1		
AGO	CC20			100		200			3,9		
AGO	CG10	3,20	3,75	900					3,1		
AGO	ECG30	1,45	1,90	5					1,6		
AGO	ECG20	1,45	1,90	5		250			1,4		
AGO	CG40			270		200	22,0		2,9		
AGO	VI50	2,60	7,40	7500	1200	130	48,0		8,8	0,1	2,0

Período	Estación	Clo_a	Feo_a	ColiTrm	Ecoli	Color	AOX	Ace_Gra	DBO5	HgT	Cr6T
		µg/l	µg/l	UFC/100ml	NMP/100mL	unidad de color	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
OCT	SL10			230		25			1,8		
OCT	SL20			2200		60		5,4	1,7		2,0
OCT	SL30			10		40			1,6		
OCT	SL40			5		40	10,0		3,2		
OCT	SL50			5		85	10,0		1,9		
OCT	SL60										
OCT	SLC10			1800		100			2,2		
OCT	SLC20			390		100			2,1		
OCT	SLC30	1,45	1,90	2100		110			1,7		
OCT	EPS30	1,45	1,90						2,3		
OCT	EPS40	2,60	1,90						2,3		
OCT	EPS20	6,70	1,90				10,0		2,0		
OCT	SJ10			2500		200			3,3		
OCT	SJ20			430		100			0,9		
OCT	CAG50			250		85		5,4	1,3		2,0
OCT	SJ30			720		120	10,0		3,9		
OCT	SJ40										
OCT	CC10			30		100			5,3		
OCT	CC20			20		110			4,0		
OCT	CG10	3,00	1,90	40					4,3		
OCT	ECG30										
OCT	ECG20										
OCT	CG40			10		230	8,5		3,9		
OCT	VI50	1,45	1,90	360	350	85	8,5		0,9	0,1	2,0
DIC	SL10			20		35			3,7		
DIC	SL20			10		35		17,0	0,9		2,0
DIC	SL30			40		25			4,3		
DIC	SL40			5		25	10,0		2,5		
DIC	SL50			600		85	10,0		2,3		
DIC	SL60										
DIC	SLC10			140		35			1,7		
DIC	SLC20			230		35			3,6		
DIC	SLC30	74,00	13,00	340		85			6,3		
DIC	EPS30										
DIC	EPS40										
DIC	EPS20										
DIC	SJ10			2000		50			4,2		
DIC	SJ20			100		40			1,7		
DIC	CAG50			100		130		5,4	1,6		2,0
DIC	SJ30			1300		50	8,5		3,1		
DIC	SJ40										
DIC	CC10			40		110			3,5		
DIC	CC20			20		130			4,1		
DIC	CG10	12,00	3,75	10					2,1		
DIC	ECG30	2,50	1,90	5					1,9		
DIC	ECG20	2,90	1,90	5		300			2,7		
DIC	CG40			370		300	10,0		2,3		
DIC	VI50	1,45	1,90	180	470	80	31,0		2,2	0,1	2,0

Anexo 8. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 1). Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	Acetamiprid	Alacloro	Aldrin	Ametrina	AMPA	Atrazina	Atrazina desetil	Atrazina desisopropil	Azinfos metil	Azoxiesterbina	Bifentrina	Captan
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
JUL	SL10												
JUL	SL20												
JUL	SL30												
JUL	SL40		0,005	0,0020	0,00125		0,014	0,0120	0,019	0,00125	0,0083		
JUL	SL50		0,005	0,0020	0,00125		0,017	0,0140	0,035	0,00125	0,0088		
JUL	SL60												
JUL	SLC10												
JUL	SLC20												
JUL	SLC30												
JUL	EPS30												
JUL	EPS40												
JUL	EPS20												
JUL	SJ10												
JUL	SJ20												
JUL	CAG50												
JUL	SJ30		0,005	0,0020	0,00125		0,020	0,0180	0,059	0,00125	0,0250		
JUL	SJ40												
JUL	CC10												
JUL	CC20												
JUL	CG10												
JUL	ECG30												
JUL	ECG20												
JUL	CG40		0,005	0,0020	0,00125		0,018	0,0120	0,020	0,00125	0,0170		
JUL	VI50		0,005	0,0020	0,00125		0,054	0,0220	0,025	0,00125	0,0120		
AGO	SL10												
AGO	SL20												
AGO	SL30												
AGO	SL40												
AGO	SL50		0,001	0,0100		0,71	0,100	0,0013	0,003		0,0079	0,005	0,010
AGO	SL60												
AGO	SLC10												
AGO	SLC20												
AGO	SLC30												
AGO	EPS30												
AGO	EPS40												
AGO	EPS20												
AGO	SJ10												
AGO	SJ20												
AGO	CAG50												
AGO	SJ30		0,001	0,0100		0,79	0,100	0,0013	0,003		0,0140	0,005	0,010
AGO	SJ40												
AGO	CC10												
AGO	CC20												
AGO	CG10												
AGO	ECG30												
AGO	ECG20												
AGO	CG40		0,001	0,0100		1,02	0,100	0,0013	0,003		0,0100	0,005	0,010
AGO	VI50		0,001	0,0100		1,21	0,100	0,0013	0,003		0,0320	0,005	0,010

Período	Estación	Acetamiprid	Alacloro	Aldrin	Ametrina	AMPA	Atrazina	Atrazina desetil	Atrazina desisopropil	Azinfos metil	Azoxiestrobina	Bifentrina	Captan
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
OCT	SL10												
OCT	SL20												
OCT	SL30												
OCT	SL40	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,25	0,003	0,0053	0,028	0,00125	0,0038	0,001	0,001
OCT	SL50	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,25	0,005	0,0071	0,035	0,00125	0,0055	0,001	0,001
OCT	SL60												
OCT	SLC10												
OCT	SLC20												
OCT	SLC30												
OCT	EPS30												
OCT	EPS40												
OCT	EPS20	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,25	0,007	0,0095	0,022	0,00125	0,0067	0,001	0,001
OCT	SJ10												
OCT	SJ20												
OCT	CAG50												
OCT	SJ30	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,64	0,007	0,0140	0,025	0,00125	0,0250	0,001	0,001
OCT	SJ40												
OCT	CC10												
OCT	CC20												
OCT	CG10												
OCT	ECG30												
OCT	ECG20												
OCT	CG40	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,25	0,008	0,0069	0,038	0,00125	0,3100	0,001	0,001
OCT	VI50	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	1,00	0,006	0,0100	0,007	0,00125	0,0077	0,001	0,001
DIC	SL10												
DIC	SL20												
DIC	SL30												
DIC	SL40	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,25	0,007	0,0045	0,011	0,00125	0,0026	0,001	0,004
DIC	SL50	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,56	0,009	0,0050	0,010	0,00125	0,0013	0,001	0,004
DIC	SL60												
DIC	SLC10												
DIC	SLC20												
DIC	SLC30												
DIC	EPS30												
DIC	EPS40												
DIC	EPS20												
DIC	SJ10												
DIC	SJ20												
DIC	CAG50												
DIC	SJ30	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,70	0,038	0,0125	0,040	0,00125	0,0056	0,001	0,004
DIC	SJ40												
DIC	CC10												
DIC	CC20												
DIC	CG10												
DIC	ECG30												
DIC	ECG20												
DIC	CG40	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,25	0,018	0,0145	0,011	0,00125	0,0200	0,001	0,004
DIC	VI50	0,00125	0,001	0,0004	0,00125	0,96	0,008	0,0270	0,023	0,00125	0,0110	0,001	0,004

Anexo 9. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 2). Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	Carbaril	Carbofurano	Ciflutrina	Cihalofop_butil	Cipermetrina	Ciproconazol	Clomazone	Clorantraniliprol	Clordano Cis	Clordano Trans	Clorpirifos Etil	Clorpirifos Metil	Deltametrina
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
JUL	SL10													
JUL	SL20													
JUL	SL30													
JUL	SL40	0,00125	0,00125	0,005		0,005	0,0058	0,00258	0,0085	0,0020	0,0020	0,0025	0,0020	0,005
JUL	SL50	0,00125	0,00125	0,005		0,005	0,0069	0,00258	0,0110	0,0020	0,0020	0,0025	0,0020	0,005
JUL	SL60													
JUL	SLC10													
JUL	SLC20													
JUL	SLC30													
JUL	EPS30													
JUL	EPS40													
JUL	EPS20													
JUL	SJ10													
JUL	SJ20													
JUL	CAG50													0,005
JUL	SJ30	0,00125	0,00125	0,005		0,005	0,0170	0,00258	0,0460	0,0020	0,0020	0,0053	0,0020	0,005
JUL	SJ40													
JUL	CC10													
JUL	CC20													
JUL	CG10													
JUL	ECG30													
JUL	ECG20													
JUL	CG40	0,00125	0,01100	0,005		0,005	0,0110	0,00258	0,0320	0,0020	0,0020	0,0025	0,0020	0,005
JUL	VI50	0,00125	0,00125	0,005		0,005	0,0060	0,00258	0,0230	0,0020	0,0020	0,0025	0,0020	0,005
AGO	SL10													
AGO	SL20													
AGO	SL30													
AGO	SL40													
AGO	SL50			0,005		0,005				0,0004	0,0050		0,0004	0,001
AGO	SL60													
AGO	SLC10													
AGO	SLC20													
AGO	SLC30													
AGO	EPS30													
AGO	EPS40													
AGO	EPS20													
AGO	SJ10													
AGO	SJ20													
AGO	CAG50													
AGO	SJ30			0,005		0,005				0,0004	0,0050		0,0004	0,001
AGO	SJ40													
AGO	CC10													
AGO	CC20													
AGO	CG10													
AGO	ECG30													
AGO	ECG20													
AGO	CG40			0,005		0,005				0,0035	0,0050		0,0004	0,001
AGO	VI50			0,005		0,005				0,0004	0,0050		0,0004	0,001

Período	Estación	Carbaril	Carbofurano	Ciflutrina	Cihalotop_butil	Cipermetrina	Ciproconazol	Clomazone	Clorantraniliprol	Clordano Cis	Clordano Trans	Clorpirifos Etil	Clorpirifos Metil	Deltametrina
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
OCT	SL10													
OCT	SL20													
OCT	SL30													
OCT	SL40	0,00125	0,00125		0,0025		0,0013	0,00258	0,0013	0,0004	0,0004	0,0025	0,0004	0,001
OCT	SL50	0,00125	0,00125		0,0025		0,0037	0,00258	0,0055	0,0004	0,0004	0,0025	0,0004	0,001
OCT	SL60													
OCT	SLC10													
OCT	SLC20													
OCT	SLC30													
OCT	EPS30													
OCT	EPS40													
OCT	EPS20	0,00125	0,00125		0,0025		0,0049	0,00360	0,0130	0,0004	0,0004	0,0025	0,0004	0,001
OCT	SJ10													
OCT	SJ20													
OCT	CAG50													
OCT	SJ30	0,00125	0,00125		0,0025		0,0140	0,00258	0,0210	0,0004	0,0004	0,0025	0,0004	0,001
OCT	SJ40													
OCT	CC10													
OCT	CC20													
OCT	CG10													
OCT	ECG30													
OCT	ECG20													
OCT	CG40	0,00125	0,00125		0,0025		0,1200	0,00258	0,0180	0,0004	0,0004	0,0025	0,0004	0,001
OCT	VI50	0,00125	0,00125		0,0025		0,0053	0,00258	0,0089	0,0004	0,0004	0,0025	0,0004	0,001
DIC	SL10													
DIC	SL20													
DIC	SL30													
DIC	SL40	0,00125	0,00125	0,004	0,0025	0,004	0,0013	0,00258	0,0013	0,0004	0,0004	0,0025	0,0025	
DIC	SL50	0,00125	0,00125	0,004	0,0025	0,004	0,0013	0,00258	0,0013	0,0004	0,0004	0,0025	0,0025	
DIC	SL60													
DIC	SLC10													
DIC	SLC20													
DIC	SLC30													
DIC	EPS30													
DIC	EPS40													
DIC	EPS20													
DIC	SJ10													
DIC	SJ20													
DIC	CAG50													
DIC	SJ30	0,00125	0,00125	0,004	0,0025	0,004	0,0033	0,00258	0,0078	0,0004	0,0004	0,0025	0,0025	
DIC	SJ40													
DIC	CC10													
DIC	CC20													
DIC	CG10													
DIC	ECG30													
DIC	ECG20													
DIC	CG40	0,00125	0,00125	0,004	0,0025	0,004	0,0140	0,00258	0,0130	0,0004	0,0004	0,0025	0,0025	
DIC	VI50	0,00125	0,00125	0,004	0,0025	0,004	0,0120	0,00258	0,0330	0,0004	0,0004	0,0025	0,0025	

Anexo 10. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 3). Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	Diazinon	Dieldrin	Diuron	EndosulfanAlfa	EndosulfanBeta	Endosulfansulfato	Endrin	Epoxiconazol	Etion	Fipronil	Fluroxipir meptil	Glifosato	Haloxypop_metil	Heptacloro	Heptacloroeopoxido
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
JUL	SL10															
JUL	SL20															
JUL	SL30															
JUL	SL40	0,010	0,002	0,0059	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,00125	0,005	0,0630	0,005	2,25	0,0051	0,002	0,0020
JUL	SL50	0,010	0,002	0,0120	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,00125	0,005	0,0230	0,005	2,25	0,0025	0,002	0,0020
JUL	SL60															
JUL	SLC10															
JUL	SLC20															
JUL	SLC30															
JUL	EPS30															
JUL	EPS40															
JUL	EPS20															
JUL	SJ10															
JUL	SJ20															
JUL	CAG50															
JUL	SJ30	0,010	0,002	0,0510	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,00125	0,005	0,0020	0,005	2,25	0,0025	0,002	0,0020
JUL	SJ40															
JUL	CC10															
JUL	CC20															
JUL	CG10															
JUL	ECG30															
JUL	ECG20															
JUL	CG40	0,010	0,002	0,0062	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,00310	0,005	0,0130	0,005	2,25	0,0025	0,002	0,0020
JUL	VI50	0,013	0,002	0,0180	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,00125	0,005	0,0360	0,005	2,25	0,0025	0,002	0,0020
AGO	SL10															
AGO	SL20															
AGO	SL30															
AGO	SL40															
AGO	SL50	0,002	0,000	0,0013	0,0004	0,0020	0,0004	0,0004		0,001	0,0015	0,004	0,40		0,005	0,0040
AGO	SL60															
AGO	SLC10															
AGO	SLC20															
AGO	SLC30															
AGO	EPS30															
AGO	EPS40															
AGO	EPS20															
AGO	SJ10															
AGO	SJ20															
AGO	CAG50															
AGO	SJ30	0,002	0,000	0,0013	0,0004	0,0020	0,0004	0,0004		0,001	0,0004	0,004	0,40		0,005	0,0040
AGO	SJ40															
AGO	CC10															
AGO	CC20															
AGO	CG10															
AGO	ECG30															
AGO	ECG20															
AGO	CG40	0,002	0,000	0,0330	0,0034	0,0020	0,0004	0,0004		0,001	0,0014	0,004	1,82		0,005	0,0040
AGO	VI50	0,002	0,000	0,0820	0,0064	0,0020	0,0004	0,0004		0,001	0,0013	0,004	5,36		0,005	0,0040

Periodo	Estación	Diazinon	Dieldrin	Diuron	EndosulfanAlfa	EndosulfanBeta	Endosulfansulfato	Endrin	Epoxiconazol	Eton	Fipronil	Fluroxipir meptil	Glifosato	Haloxifop _metil	Heptacloro	Heptacloroepoxido
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
OCT	SL10															
OCT	SL20															
OCT	SL30															
OCT	SL40	0,002	0,000	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
OCT	SL50	0,002	0,000	0,0034	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
OCT	SL60															
OCT	SLC10															
OCT	SLC20															
OCT	SLC30															
OCT	EPS30															
OCT	EPS40															
OCT	EPS20	0,002	0,000	0,0056	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
OCT	SJ10															
OCT	SJ20															
OCT	CAG50															
OCT	SJ30	0,007	0,000	0,0052	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00330	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
OCT	SJ40															
OCT	CC10															
OCT	CC20															
OCT	CG10															
OCT	ECG30															
OCT	ECG20															
OCT	CG40	0,002	0,000	0,0180	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00330	0,001	0,0044	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
OCT	VI50	0,002	0,000	0,0028	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,83	0,0025	0,002	0,0004
DIC	SL10															
DIC	SL20															
DIC	SL30															
DIC	SL40	0,002		0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
DIC	SL50	0,002		0,0051	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
DIC	SL60															
DIC	SLC10															
DIC	SLC20															
DIC	SLC30															
DIC	EPS30															
DIC	EPS40															
DIC	EPS20															
DIC	SJ10															
DIC	SJ20															
DIC	CAG50															
DIC	SJ30	0,002		0,0180	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
DIC	SJ40															
DIC	CC10															
DIC	CC20															
DIC	CG10															
DIC	ECG30															
DIC	ECG20															
DIC	CG40	0,002		0,0110	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004
DIC	VI50	0,002		0,2700	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,00125	0,001	0,0004	0,004	0,40	0,0025	0,002	0,0004

Anexo 11. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 4). Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	Hexaclorobenceno	Imazalil	Iprodione	Isoxadifen_etil	Kresoxim_metil	Lambda_Cialotrina	Lindano	Linuron	Malaoxon	Malathion	Metalaxil	Metidation	MetilParation	Metiocarb	Metolacoloro
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
JUL	SL10															
JUL	SL20															
JUL	SL30															
JUL	SL40	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,005	0,001	0,0051	0,00125	0,005	0,005	0,00125	0,005		0,0084
JUL	SL50	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,005	0,001	0,0028	0,00125	0,005	0,0079	0,00125	0,005		0,013
JUL	SL60															
JUL	SLC10															
JUL	SLC20															
JUL	SLC30															
JUL	EPS30															
JUL	EPS40															
JUL	EPS20															
JUL	SJ10															
JUL	SJ20															
JUL	CAG50															
JUL	SJ30	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,005	0,001	0,00125	0,00125	0,005	0,015	0,00125	0,005		0,057
JUL	SJ40															
JUL	CC10															
JUL	CC20															
JUL	CG10															
JUL	ECG30															
JUL	ECG20															
JUL	CG40	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,005	0,001	0,031	0,00125	0,005	0,018	0,00125	0,005		0,010
JUL	VI50	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,005	0,001	0,00125	0,00125	0,005	0,013	0,00125	0,005		0,041
AGO	SL10															
AGO	SL20															
AGO	SL30															
AGO	SL40															
AGO	SL50	0,002					0,001	0,003			0,005			0,001		
AGO	SL60															
AGO	SLC10															
AGO	SLC20															
AGO	SLC30															
AGO	EPS30															
AGO	EPS40															
AGO	EPS20															
AGO	SJ10															
AGO	SJ20															
AGO	CAG50															
AGO	SJ30	0,002					0,001	0,003			0,005			0,001		
AGO	SJ40															
AGO	CC10															
AGO	CC20															
AGO	CG10															
AGO	ECG30															
AGO	ECG20															
AGO	CG40	0,002					0,001	0,003			0,005			0,001		
AGO	VI50	0,002					0,001	0,003			0,005			0,001		

Periodo	Estación	Hexaclorobenceno	Imazalil	Iprodione	Isoxadifen etil	Kresoxim metil	Lambda_Cialotrina	Lindano	Linuron	Malaoxon	Malathion	Metaxilil	Metidation	MetilParation	Metiocarb	Metolacoloro
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
OCT	SL10															
OCT	SL20															
OCT	SL30															
OCT	SL40	0,001	0,016	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,005	0,00125	0,00125	0,001	0,00125	0,048
OCT	SL50	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,005	0,00125	0,00125	0,001	0,00125	0,063
OCT	SL60															
OCT	SLC10															
OCT	SLC20															
OCT	SLC30															
OCT	EPS30															
OCT	EPS40															
OCT	EPS20	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,005	0,00125	0,00125	0,001	0,019	0,0025
OCT	SJ10															
OCT	SJ20															
OCT	CAG50															
OCT	SJ30	0,001	0,00125	0,0025	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,005	0,00125	0,00125	0,001	0,00125	0,18
OCT	SJ40															
OCT	CC10															
OCT	CC20															
OCT	CG10															
OCT	ECG30															
OCT	ECG20															
OCT	CG40	0,001	0,0069	0,0032	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,016	0,00125	0,005	0,035	0,00125	0,001	0,00125	0,019
OCT	VI50	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,005	0,0043	0,00125	0,001	0,00125	0,012
DIC	SL10															
DIC	SL20															
DIC	SL30															
DIC	SL40	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,016	0,00125	0,00125	0,001	0,06	0,00125
DIC	SL50	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,0075	0,00125	0,00125	0,001	0,27	0,00125
DIC	SL60															
DIC	SLC10															
DIC	SLC20															
DIC	SLC30															
DIC	EPS30															
DIC	EPS40															
DIC	EPS20															
DIC	SJ10															
DIC	SJ20															
DIC	CAG50															
DIC	SJ30	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,005	0,014	0,00125	0,001	0,00125	0,75
DIC	SJ40															
DIC	CC10															
DIC	CC20															
DIC	CG10		0,00125													
DIC	ECG30															
DIC	ECG20															
DIC	CG40	0,001	0,0052	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,0066	0,00125	0,005	0,03	0,00125	0,001	0,00125	0,085
DIC	VI50	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,001	0,0002	0,00125	0,00125	0,005	0,049	0,00125	0,001	0,00125	3,15

Anexo 12. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2021 (parte 5). Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	Metoxicloro	Metoxifenocida	Metribuzina	Mirex	o,p'DDD	o,p'DDE	o,p'DDT	p,p'DDD	p,p'DDE	p,p'DDT	Permetrina	Picoxistrobin	Piraclostrobin	Pirimetanil	Prímitos_Metil
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
JUL	SL10															
JUL	SL20															
JUL	SL30															
JUL	SL40		0,0044	0,0042	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,002		0,005	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
JUL	SL50		0,0059	0,0027	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,002		0,005	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
JUL	SL60															
JUL	SLC10															
JUL	SLC20															
JUL	SLC30															
JUL	EPS30															
JUL	EPS40															
JUL	EPS20															
JUL	SJ10															
JUL	SJ20															
JUL	CAG50															
JUL	SJ30		0,0120	0,0043	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,002		0,005	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
JUL	SJ40															
JUL	CC10															
JUL	CC20															
JUL	CG10															
JUL	ECG30															
JUL	ECG20															
JUL	CG40		0,0210	0,0100	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,002		0,005	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
JUL	VI50		0,0072	0,0013	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,002		0,005	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
AGO	SL10															
AGO	SL20															
AGO	SL30															
AGO	SL40															
AGO	SL50				0,0004	0,0020	0,0020		0,0020	0,002		0,005				
AGO	SL60															
AGO	SLC10															
AGO	SLC20															
AGO	SLC30															
AGO	EPS30															
AGO	EPS40															
AGO	EPS20															
AGO	SJ10															
AGO	SJ20															
AGO	CAG50															
AGO	SJ30				0,0004	0,0020	0,0020		0,0020	0,002		0,005				
AGO	SJ40															
AGO	CC10															
AGO	CC20															
AGO	CG10															
AGO	ECG30															
AGO	ECG20															
AGO	CG40				0,0004	0,0020	0,0020		0,0020	0,002		0,005				
AGO	VI50				0,0004	0,0020	0,0020		0,0020	0,002		0,005				

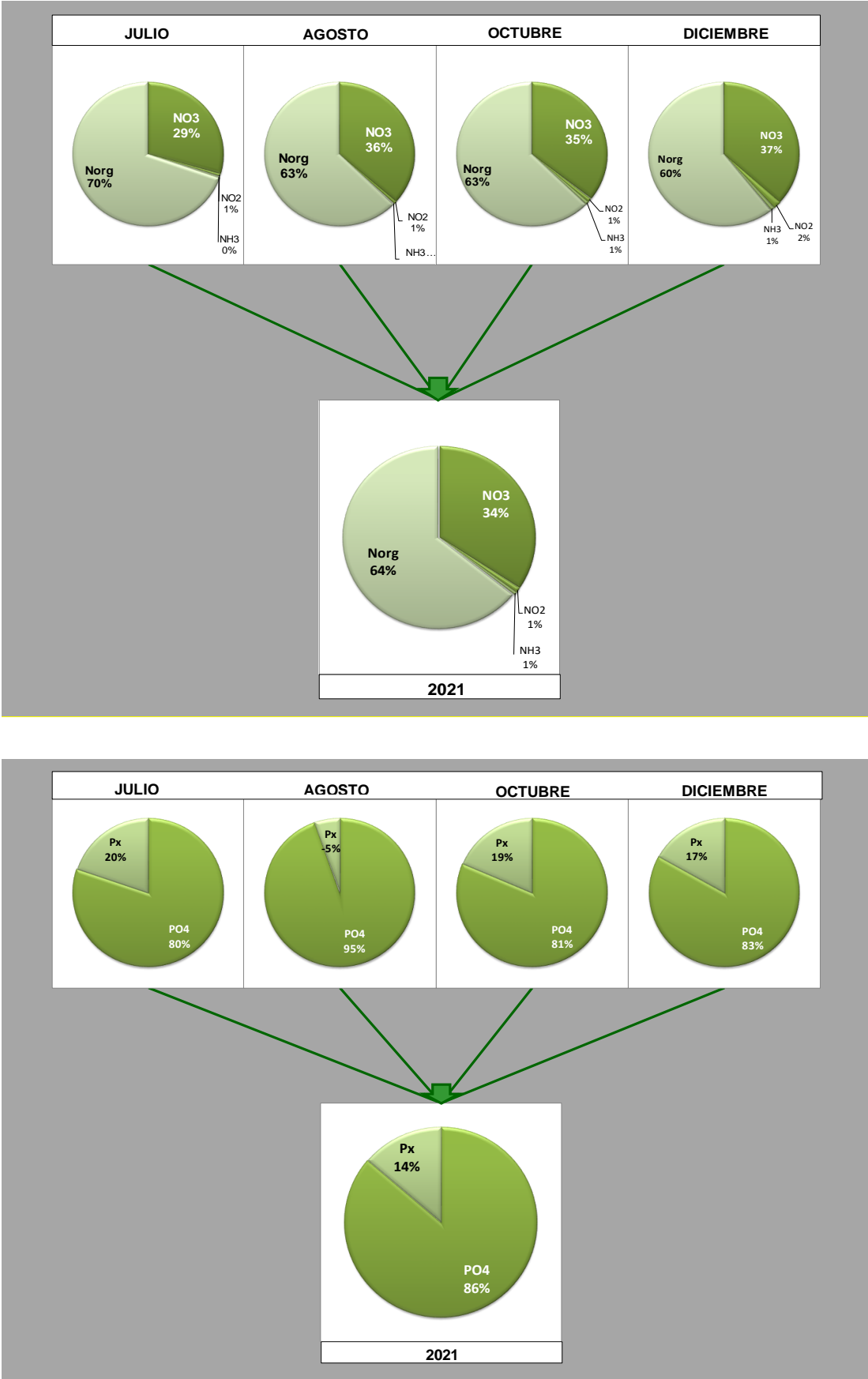
Periodo	Estación	Metoxicloro	Metoxifenocida	Metribuzina	Mirex	o,p'DDD	o,p'DDE	o,p'DDT	p,p'DDD	p,p'DDE	p,p'DDT	Permetrina	Picoxistrobin	Piraclostrobin	Pirimetani	Pirimifos Metil
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
OCT	SL10															
OCT	SL20															
OCT	SL30															
OCT	SL40	0,0025	0,0013	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,002		0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
OCT	SL50	0,0025	0,0026	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,002		0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
OCT	SL60															
OCT	SLC10															
OCT	SLC20															
OCT	SLC30															
OCT	EPS30															
OCT	EPS40															
OCT	EPS20	0,0039	0,0013	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004		0,0004	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
OCT	SJ10															
OCT	SJ20															
OCT	CAG50															
OCT	SJ30	0,0025	0,0047	0,0039	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,002		0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
OCT	SJ40															
OCT	CC10															
OCT	CC20															
OCT	CG10															
OCT	ECG30															
OCT	ECG20															
OCT	CG40	0,0025	0,0130	0,0140	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,002		0,001	0,00125	0,00125	0,01500	0,00125
OCT	VI50	0,0025	0,0013	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,002		0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
DIC	SL10															
DIC	SL20															
DIC	SL30															
DIC	SL40	0,0020	0,0013	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,002	0,0004	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
DIC	SL50	0,0020	0,0013	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,002	0,0004	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
DIC	SL60															
DIC	SLC10															
DIC	SLC20															
DIC	SLC30															
DIC	EPS30															
DIC	EPS40															
DIC	EPS20															
DIC	SJ10															
DIC	SJ20															
DIC	CAG50															
DIC	SJ30	0,0020	0,0039	0,0170	0,0004	0,0004	0,0004	0,0020	0,0004	0,002	0,0020	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
DIC	SJ40															
DIC	CC10															
DIC	CC20															
DIC	CG10															
DIC	ECG30															
DIC	ECG20															
DIC	CG40	0,0020	0,0083	0,0013	0,0004	0,0004	0,0004	0,0020	0,0004	0,002	0,0020	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125
DIC	VI50	0,0020	0,0032	0,9400	0,0004	0,0004	0,0004	0,0020	0,0004	0,002	0,0020	0,001	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125

Anexo 13. Registros de plaguicidas en las estaciones muestreadas en cada fecha de monitoreo en 2020 (parte 6). Valores resaltados en rojo superan el estándar (o valor guía); valores resaltados en amarillo, por debajo de los límites de la técnica.

Período	Estación	Procloraz	Profenofos	Propanil	Propiconazol	Protiocanazol	azosulfuron	Simazina	Tebuconazol	Terbacil	Tiametoxam	Triciclazol	Trifloxiestrobina	Triticonazol	Trifluralina
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
JUL	SL10														
JUL	SL20														
JUL	SL30														
JUL	SL40	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,05900	0,00125	0,00125	0,03200	0,00125	0,002	0,00125	0,004
JUL	SL50	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,12000	0,00360	0,00125	0,08900	0,00125	0,002	0,00125	0,004
JUL	SL60														
JUL	SLC10														
JUL	SLC20														
JUL	SLC30														
JUL	EPS30														
JUL	EPS40														
JUL	EPS20														
JUL	SJ10														
JUL	SJ20														
JUL	CAG50														
JUL	SJ30	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,11000	0,00700	0,00125	0,21000	0,00125	0,002	0,00125	0,004
JUL	SJ40														
JUL	CC10														
JUL	CC20														
JUL	CG10														
JUL	ECG30														
JUL	ECG20														
JUL	CG40	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,02600	0,00500	0,00125	0,13000	0,00125	0,002	0,00125	0,004
JUL	VI50	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,02400	0,00125	0,00125	0,19000	0,00125	0,002	0,00125	0,004
AGO	SL10														
AGO	SL20														
AGO	SL30														
AGO	SL40														
AGO	SL50							0,00250					0,002		0,004
AGO	SL60														
AGO	SLC10														
AGO	SLC20														
AGO	SLC30														
AGO	EPS30														
AGO	EPS40														
AGO	EPS20														
AGO	SJ10														
AGO	SJ20														
AGO	CAG50														
AGO	SJ30							0,00125					0,002		0,004
AGO	SJ40														
AGO	CC10														
AGO	CC20														
AGO	CG10														
AGO	ECG30														
AGO	ECG20														
AGO	CG40							0,00125					0,002		0,004
AGO	VI50							0,00125					0,002		0,004

Período	Estación	Procloraz	Profenofos	Propanil	Propiconazo	Protioconazol	azosulfuron	Simazina	Tebuconazol	Terbacil	Tiametoxam	Triciclazol	Trifloxiestrobina	Triticonazol	Trifluralina
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
OCT	SL10														
OCT	SL20														
OCT	SL30														
OCT	SL40	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00350	0,00125	0,002	0,00125	
OCT	SL50	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,01200	0,00125	0,002	0,00125	
OCT	SL60														
OCT	SLC10														
OCT	SLC20														
OCT	SLC30														
OCT	EPS30														
OCT	EPS40														
OCT	EPS20	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00330	0,00125	0,00125	0,002		
OCT	SJ10														
OCT	SJ20														
OCT	CAG50														
OCT	SJ30	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,02000	0,00125	0,002	0,00125	
OCT	SJ40														
OCT	CC10														
OCT	CC20														
OCT	CG10														
OCT	ECG30														
OCT	ECG20														
OCT	CG40	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00390	0,00125	0,03900	0,00125	0,002	0,00125	
OCT	VI50	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,03400	0,00125	0,002	0,00125	
DIC	SL10														
DIC	SL20														
DIC	SL30														
DIC	SL40	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,02000	0,00125	0,00125	0,00290	0,00125	0,00125	0,002	0,00125	
DIC	SL50	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,01300	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,002	0,00125	
DIC	SL60														
DIC	SLC10														
DIC	SLC20														
DIC	SLC30														
DIC	EPS30														
DIC	EPS40														
DIC	EPS20														
DIC	SJ10														
DIC	SJ20														
DIC	CAG50														
DIC	SJ30	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,02200	0,00125	0,00125	0,00125	0,00280	0,00125	0,002	0,00125	0,004
DIC	SJ40														
DIC	CC10														
DIC	CC20														
DIC	CG10														
DIC	ECG30														
DIC	ECG20														
DIC	CG40	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00950	0,00290	0,00125	0,00280	0,00125	0,00125	0,002	0,00125	0,004
DIC	VI50	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,01300	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,00125	0,002	0,00125	0,004

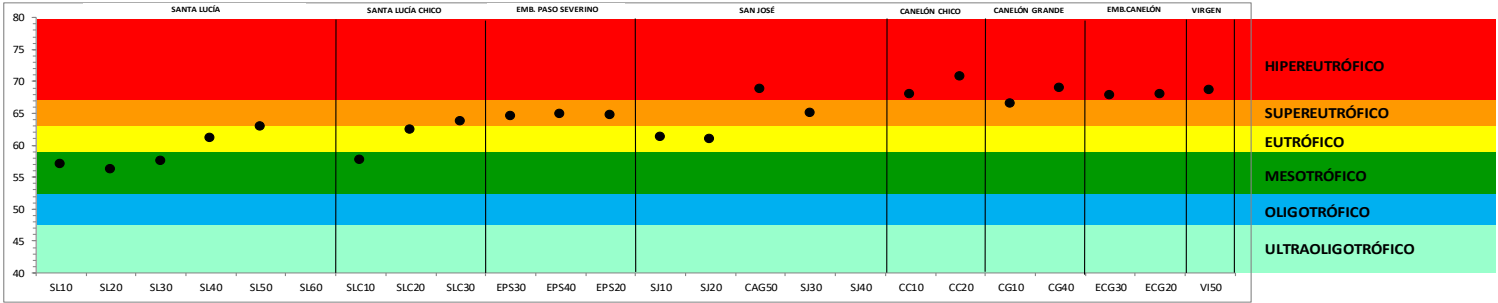
Anexo 14. Desglose de las diferentes fracciones del Nt (arriba) y el Pt (abajo) de la cuenca del río Santa Lucía en las diferentes campañas del año 2021.



Anexo 15. Evolución mensual y distribución anual del Índice de Estado Trófico (IET) en las 24 estaciones monitoreadas de la cuenca del río Santa Lucía durante 2021.

	SL10	SL20	SL30	SL40	SL50	SL60	SLC10	SLC20	SLC30	EPS30	EPS40	EPS20	SI10	SI20	CAG50	SI30	SI40	CC10	CC20	CG10	ECG30	ECG20	CG40	VI50	
JUL	57,5	57,9	59,6	62,6	63,4		59,6	62,2	63,4				62,8	63,2	70,3	66,8		69,1	69,8	68,5				68,5	68,8
AGO	54,7	55,5	57,5		61,2		54,8	58,8	60,9				58,8	58,4	67,3	62,6		64,5	68,5	64,5	66,6	66,0		69,2	69,0
OCT	57,3	56,0	57,5	60,0	62,8		58,4	62,6	64,5	64,5	64,8	64,7	62,0	61,2	68,5	64,8		68,9	71,9	65,8				69,2	67,3
DIC	58,8	55,3	55,7	60,6	63,9		57,9	65,9	66,3				61,7	61,2	69,3	65,9		69,2	72,6	66,9	67,8	67,9	68,8	69,2	

Nivel trófico	Fósforo total (mg/L)	IET
Ultraoligotrófico	≤ 0,013	≤ 47
Oligotrófico	0,013 <PT≤0,035	47 <IET≤ 52
Mesotrófico	0,035<PT≤0,137	52< IET≤ 59
Eutrófico	0,137<PT≤0,296	59< IET ≤ 63
Supereutrófico	0,296<PT≤0,640	63< IET ≤ 67
Hipereutrófico	>0,640	>67



Anexo 16. Evolución mensual y distribución anual del Índice Calidad de Agua (IQA) en las 24 estaciones monitoreadas de la cuenca del río Santa Lucía durante 2020.

	SL10	SL20	SL30	SL40	SL50	SL60	SLC10	SLC20	SLC30	EPS30	EPS40	EPS20	SJ10	SJ20	CAG50	SJ30	SJ40	CC10	CC20	CG10	ECG30	ECG20	CG40	VI50
JUL	54,6	57,2	65,2	58,5	55,5		55,4	54,5	52,4				48,6	52,1	42,5	53,6		50,6	48,4	56,3			55,2	51,0
AGO	61,8	56,6	68,5		66,6		65,5	62,3	58,4				64,7	66,5	59,5	60,3		52,0	52,0	52,0	64,9	65,7	47,1	46,6
OCT	63,1	62,7	70,3	69,6	70,9		60,1	62,3	60,0	67,3	67,2	67,9	57,2	62,3	63,9	59,0		62,2	54,3	59,3			57,9	62,4
DIC	66,9	72,1	67,3	69,2	58,2		65,2	62,0	48,7				55,5	65,4	55,9	59,6		64,0	62,5	64,9	65,3	63,9	55,4	59,6

Rangos de IQA utilizados	Valoración	Representación cromática
91-100	Excelente	
71-90	Buena	
51-70	Media	
26-50	Mala	
0-25	Muy Mala	

