



Ministerio
de Ambiente

Plan de monitoreo del río Santa Lucía

Informe de actividades y presentación de resultados Año 2022



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

Noviembre 2023



**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 Martínez

Natalie Corrales

Lucia Gómez

Belén Ocampo

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. Aceites y Grasas	21
3.1.1.9. DBO ₅	21
3.1.1.10. Hg.....	22
3.1.1.11. Cr VI	22
3.1.2. Nutrientes	23
3.1.2.1. Nitrogenados	23
3.1.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	23
3.1.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	24
3.1.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	25
3.1.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	26
3.1.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	27
3.1.2.2. Fosforados	28
3.1.2.2.1. Fósforo reactivo (PO ₄ ⁼).....	28
3.1.2.2.2. Fósforo total (PT)	29
3.1.3. Variables biológicas.....	30
3.1.3.1. Clorofila <i>a</i>	30
3.1.3.2. Feofitina	30
3.1.3.3. Coliformes termotolerantes	30

3.1.4. Síntesis del río Santa Lucía.....	31
3.2. Río Santa Lucía Chico	32
3.2.1. Caracterización físico-química	33
3.2.1.1. Temperatura	33
3.2.1.2. Conductividad	34
3.2.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	35
3.2.1.4. pH	36
3.2.1.5. Turbidez	37
3.2.1.6. Sólidos.....	38
3.2.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	38
3.2.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	39
3.2.1.7. AOX	40
3.2.1.8. Aceites y grasas	40
3.2.1.9. DBO ₅	41
3.2.1.10. Hg.....	41
3.2.1.11. Cr VI	41
3.2.2. Nutrientes	42
3.2.2.1. Nitrogenados	42
3.2.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	42
3.2.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	43
3.2.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	44
3.2.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	45
3.2.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	46
3.2.2.2. Fosforados	47
3.2.2.2.1. Fósforo reactivo (PO ₄ ⁼)	47
3.2.2.2.2. Fósforo total (PT)	48
3.2.3. Variables biológicas.....	49
3.2.3.1. Clorofila <i>a</i>	49
3.2.3.2. Feofitina	50
3.2.3.3. Coliformes termotolerantes	51
3.2.4. Síntesis del río Santa Lucía Chico	52
3.2.5. Embalse Paso Severino	53
3.2.5.1. Caracterización físico-química	54
3.2.5.1.1. Temperatura	54
3.2.5.1.2. Conductividad	55
3.2.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD).....	56
3.2.5.1.4. pH	57
3.2.5.1.5. Turbidez	57
3.2.5.1.6. Sólidos	58
3.2.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)	58
3.2.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)	58

3.2.5.1.7. AOX.....	59
3.2.5.1.8. Aceites y grasas.....	60
3.2.5.1.9. DBO ₅	60
3.2.5.2. Nutrientes	61
3.2.5.2.1. Nitrogenados	61
3.2.5.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	61
3.2.5.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	62
3.2.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	63
3.2.5.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	64
3.2.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	65
3.2.5.2.2. Fosforados	66
3.2.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO ₄ ⁼)	66
3.2.5.2.2.2. Fósforo total (PT)	67
3.2.5.3. Variables biológicas.....	67
3.2.5.3.1. Clorofila <i>a</i>	67
3.2.5.3.2. Feofitina.....	68
3.2.5.3.3. Coliformes termotolerantes.....	68
3.2.5.4. Síntesis del embalse de Paso Severino.	69
3.3. Río San José	70
3.3.1. Caracterización físico-química	71
3.3.1.1. Temperatura	71
3.3.1.2. Conductividad	72
3.3.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	73
3.3.1.4. pH	74
3.3.1.5. Turbidez	75
3.3.1.6. Sólidos.....	76
3.3.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	76
3.3.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	77
3.3.1.7. AOX	78
3.3.1.8. Aceites y Grasas	79
3.3.1.9. DBO ₅	79
3.3.1.10. Hg.....	80
3.3.1.11. Cr VI	80
3.3.2. Nutrientes	81
3.3.2.1. Nitrogenados	81
3.3.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	81
3.3.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	82
3.3.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	83
3.3.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	84
3.3.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	85
3.3.2.2. Fosforados	86

3.3.2.2.1. Fósforo reactivo ($\text{PO}_4^=$)	86
3.3.2.2.2. Fósforo total (PT)	87
3.3.3. Variables biológicas	88
3.3.3.1. Coliformes termotolerantes	88
3.3.4. Síntesis de la cuenca del río San José	89
3.4. Arroyo Canelón Chico	90
3.4.1. Caracterización físico-química	91
3.4.1.1. Temperatura	91
3.4.1.2. Conductividad	92
3.4.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	93
3.4.1.4. pH	94
3.4.1.5. Turbidez	95
3.4.1.6. Sólidos.....	96
3.4.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	96
3.4.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	97
3.4.1.7. AOX.....	98
3.4.1.8. Aceites y Grasas	98
3.4.1.9. DBO_5	98
3.4.1.10. Hg.....	99
3.4.1.11. Cr VI	99
3.4.2. Nutrientes	100
3.4.2.1. Nitrogenados	100
3.4.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)	100
3.4.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)	101
3.4.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)	102
3.4.2.1.4. Amoníaco libre (NH_3)	103
3.4.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	104
3.4.2.2. Fosforados	105
3.4.2.2.1. Fósforo reactivo ($\text{PO}_4^=$)	105
3.4.2.2.2. Fósforo total (PT)	106
3.4.3. Variables biológicas.....	107
3.4.3.1. Coliformes termotolerantes	107
3.4.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Chico.....	108
3.5. Arroyo Canelón Grande	109
3.5.1. Caracterización físico-química	110
3.5.1.1. Temperatura	110
3.5.1.2. Conductividad	111
3.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	112
3.5.1.4. pH	113
3.5.1.5. Turbidez	114
3.5.1.6. Sólidos.....	115

3.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	115
3.5.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	116
3.5.1.7. AOX.....	117
3.5.1.8. Aceites y Grasas	118
3.5.1.9. DBO ₅	118
3.5.1.10. Hg.....	119
3.5.1.11. Cr VI	119
3.5.2. Nutrientes	120
3.5.2.1. Nitrogenados	120
3.5.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	120
3.5.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	121
3.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	122
3.5.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	123
3.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	124
3.5.2.2. Fosforados	125
3.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO ₄ ⁼).....	125
3.5.2.2.2. Fósforo total (PT)	126
3.5.3. Variables biológicas.....	127
3.5.3.1. Clorofila <i>a</i>	127
3.5.3.2. Feofitina	128
3.5.3.3. Coliformes termotolerantes	128
3.5.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Grande.....	129
3.5.5. Embalse del Canelón Grande	130
3.5.5.1. Caracterización físico-química	131
3.5.5.1.1. Temperatura	131
3.5.5.1.2. Conductividad	132
3.5.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD).....	133
3.5.5.1.4. pH	134
3.5.5.1.5. Turbidez	135
3.5.5.1.6. Sólidos	135
3.5.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)	135
3.5.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)	136
3.5.5.1.7. AOX.....	137
3.5.5.1.8. Aceites y Grasas	137
3.5.5.1.9. DBO ₅	137
3.5.5.1.10. Hg	138
3.5.5.1.11. Cr VI	138
3.5.5.2. Nutrientes	139
3.5.5.2.1. Nitrogenados	139
3.5.5.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	139
3.5.5.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	140

3.5.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)	140
3.5.5.2.1.4. Amoníaco libre (NH_3)	141
3.5.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	142
3.5.5.2.2. Fosforados	143
3.5.5.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv}).....	143
3.5.5.2.2.2. Fósforo total (PT)	144
3.5.5.3. Variables biológicas.....	145
3.5.5.3.1. Clorofila <i>a</i>	145
3.5.5.3.2. Feofitina.....	146
3.5.5.3.3. Coliformes termotolerantes	146
3.5.5.4. Síntesis del embalse de Canelón Grande	147
3.6. Arroyo de la Virgen	148
3.6.1. Caracterización físico-química	149
3.6.1.1. Temperatura	149
3.6.1.2. Conductividad	150
3.6.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	151
3.6.1.4. pH	152
3.6.1.5. Turbidez	153
3.6.1.6. Sólidos.....	153
3.6.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	153
3.6.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	154
3.6.1.7. AOX.....	155
3.6.1.8. DBO_5	156
3.6.1.9. Hg.....	157
3.6.1.10. Cr VI	157
3.6.2. Nutrientes	157
3.6.2.1. Nitrogenados	157
3.6.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)	157
3.6.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)	158
3.6.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)	159
3.6.2.1.4. Amoníaco libre (NH_3)	160
3.6.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	161
3.6.2.2. Fosforados	162
3.6.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv}).....	162
3.6.2.2.2. Fósforo total (PT)	163
3.6.3. Variables biológicas.....	164
3.6.3.1. Clorofila <i>a</i>	164
3.6.3.2. Coliformes termotolerantes	165
3.6.4. Síntesis del arroyo de la Virgen.	166
3.7. Arroyo Colorado	167
3.7.1. Caracterización físico-química	168

3.7.1.1. Temperatura	168
3.7.1.2. Conductividad	169
3.7.1.3. Oxígeno disuelto (OD)	170
3.7.1.4. pH	171
3.7.1.5. Turbidez	172
3.7.1.6. Sólidos.....	173
3.7.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	173
3.7.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	174
3.7.1.7. DBO ₅	175
3.7.1.8. Cr VI	176
3.7.2. Nutrientes	176
3.7.2.1. Nitrogenados	176
3.7.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	176
3.7.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	177
3.7.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	178
3.7.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	179
3.7.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	180
3.7.2.2. Fosforados	181
3.7.2.2.1. Fósforo reactivo (PO ₄ ⁼)	181
3.7.2.2.2. Fósforo total (PT)	182
3.7.3. Variables biológicas.....	183
3.7.3.1. Coliformes termotolerantes	183
3.7.4. Síntesis del arroyo Colorado	184
3.8. Arroyo Las Piedras	185
3.8.1. Caracterización físico-química	186
3.8.1.1. Temperatura	186
3.8.1.2. Conductividad	187
3.8.1.3. Oxígeno disuelto (OD).....	188
3.8.1.4. pH	189
3.8.1.5. Turbidez	190
3.8.1.6. Sólidos.....	191
3.8.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST).....	191
3.8.1.6.2. Sólidos totales (ST).....	192
3.8.1.7. DBO ₅	193
3.8.1.8. Cr VI	194
3.8.2. Nutrientes	195
3.8.2.1. Nitrogenados	195
3.8.2.1.1. Nitratos (NO ₃ ⁻)	195
3.8.2.1.2. Nitritos (NO ₂ ⁻)	196
3.8.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH ₄ ⁺)	197
3.8.2.1.4. Amoníaco libre (NH ₃)	198

3.8.2.1.5. Nitrógeno total (NT).....	199
3.8.2.2. Fosforados	200
3.8.2.2.1. Fósforo reactivo (PO_4^{\equiv}).....	200
3.8.2.2.2. Fósforo total (PT)	201
3.8.3. Variables biológicas.....	202
3.8.3.1. Coliformes termotolerantes	202
3.8.4. Síntesis del arroyo Las Piedras.....	203
3.9. Plaguicidas.....	204
3.10. Síntesis de comparación con estándares de calidad.....	209
3.11. Índices de calidad de agua	210
3.11.1. Aplicación del IET.....	210
3.11.2. Aplicación del IQA	214
4. SÍNTESIS.....	217
5. Bibliografía complementaria.....	219

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura In. 1. Zonas A y B definidas para la gestión de la cuenca del sistema río Santa Lucía.....	2
Figura 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
Fig. SL-2 a SL-35. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el río Santa Lucía en 2022.	13
Fig. SLC-1. Río Santa Lucía Chico y ubicación de las estaciones fluviales de muestreo.	32
Fig. SLC-2 a SLC-39. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el río Santa Lucía Chico en 2022.	33
Fig. PS-1. Embalse Paso Severino y ubicación de las estaciones de muestreo.	53
Fig. PS-2 a PS-31. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el Embalse de Paso Severino en 2022.....	54
Fig. SJ-1. Subcuenca del río San José y estaciones de muestreo.	70
Fig. SJ-2 a SJ-35. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el río San José en 2022.	71
Fig. CC-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Chico y estaciones de muestreo.....	90
Fig. CC-2 a CC-33. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. Canelón Chico en 2022...	91
Fig. CG-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Grande y estaciones de muestreo.	109
Fig. CG-2 a CG-37. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. Canelón Grande en 2022.	110
Fig. ECG-1. Embalse del Canelón Grande y estaciones de muestreo.	130
Fig. ECG-2 a ECG-31. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el Embalse del Ao. Canelón Grande en 2022.	131
Fig. AV-1. Arroyo de la Virgen y su estación de monitoreo.	148
Fig. AV-2 a AV-18. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. de la Virgen en 2022. ...	149
Fig. AC-1. Arroyo Colorado y su estación de monitoreo.	167
Fig. AC-2 a AC-17. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. Colorado en 2022.	168
Fig. LP-1. Arroyo Las Piedras y su estación de monitoreo.	185
Fig. LP-2 a LP-18. Gráficos de las diferentes variables muestreadas en el Ao. Las Piedras en 2022.	186
Fig. IC-1. Promedio anual del cálculo del IET en cada estación muestreada durante 2022.	212
Fig. IC-2. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Estado Trófico (IET) durante 2022.	213
Fig. IC-3. Promedio anual del cálculo del IQA en cada estación muestreada durante 2022.	215
Fig. IC-4. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Calidad de Agua (IQA).	216

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 2022.	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-XVII. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el río Santa Lucía durante el año 2022	13
Tabla SLC-I a SLC-XIX. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el río Santa Lucía Chico durante el año 2022.....	33
Tabla PS-I a PS- XV. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Embalse de Paso Severino durante el año 2022.....	54
Tabla SJ-I a SJ-XVII Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el río San José durante el año 2022.	71
Tabla CC-I a CC- XVI. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. Canelón Chico durante el año 2022.....	91
Tabla CG-I a CG-XVIII. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. Canelón Grande durante el año 2022.	110
Tabla ECG-I a ECG- XV. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Embalse del Canelón Grande durante el año 2022.....	131
Tabla AV-I a AV-XVII. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. de la Virgen durante el año 2022.	149
Tabla AC-I a AC-XVI. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. Colorado durante el año 2022.	168
Tabla LP-I a LP-XVII. Estadísticas básicas de las variables muestreadas en el Ao. Colorado durante el año 2022.	186
Tabla PLA-I. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica.....	205
Tabla PLA-II. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica.....	206
Tabla PLA-III. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica.....	207
Tabla PLA-IV. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica.	208
Tabla PLA-V. Muestras de plaguicidas con valores cuantificados por la técnica.	209

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 conocimientos 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 (Figura 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 es evaluar la calidad del agua del río Santa Lucía y sus principales afluentes, a partir de los datos recabados en el 2022 en el marco del programa de monitoreo de calidad de agua de la División Calidad Ambiental de la DINACEA. La información fue organizada por subcuencas de orden 2.

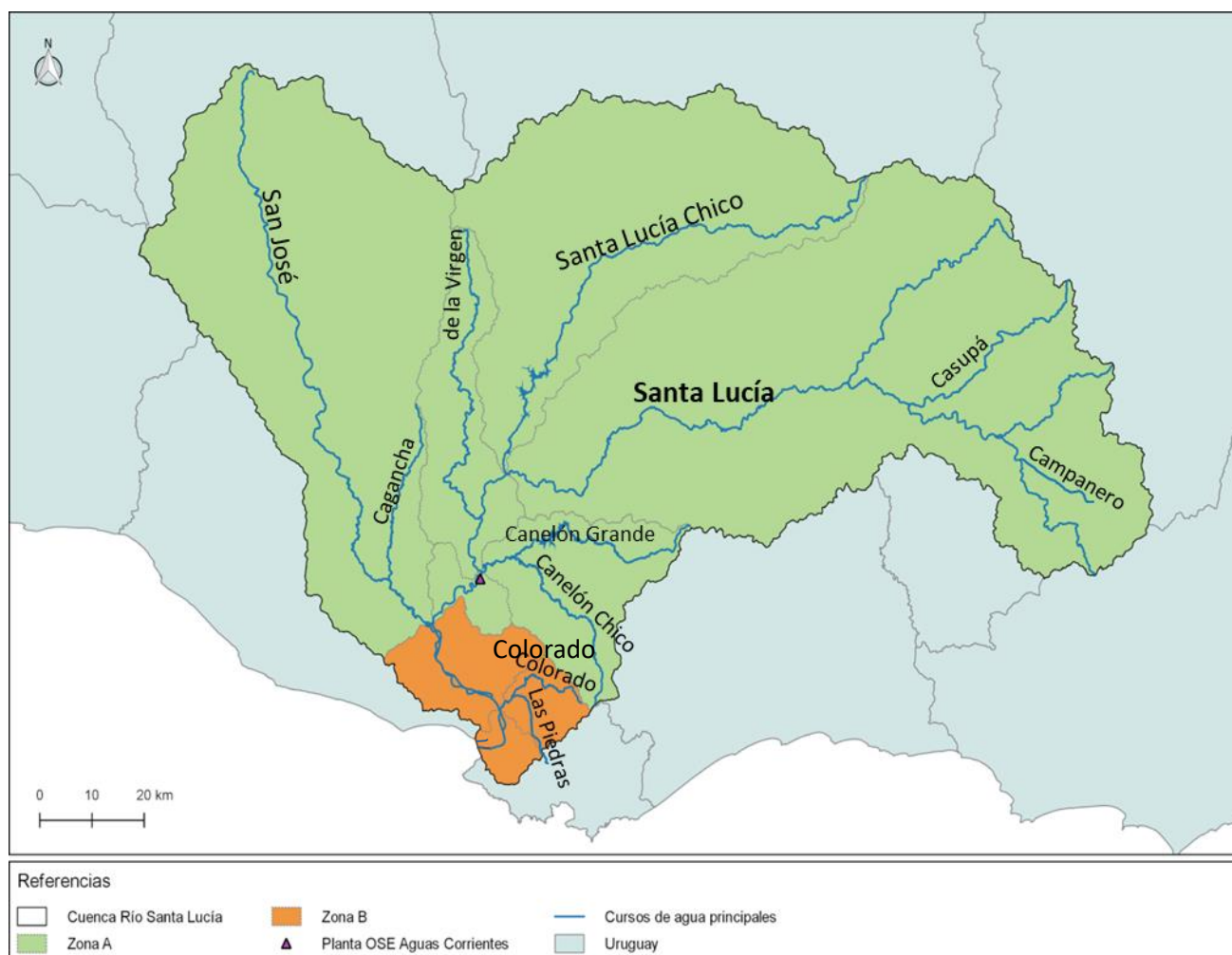


Figura In. 1. Zonas A (verde) y B (naranja) definidas para la gestión de la cuenca del sistema río Santa Lucía:
ZONA (A): Objetivo de uso preponderante “Fuente de Agua Potable”.
ZONA (B): Objetivo de uso preponderante “Conservación de la flora y fauna hídrica”.

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.

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, Las Piedras 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 (Figura In. 2).

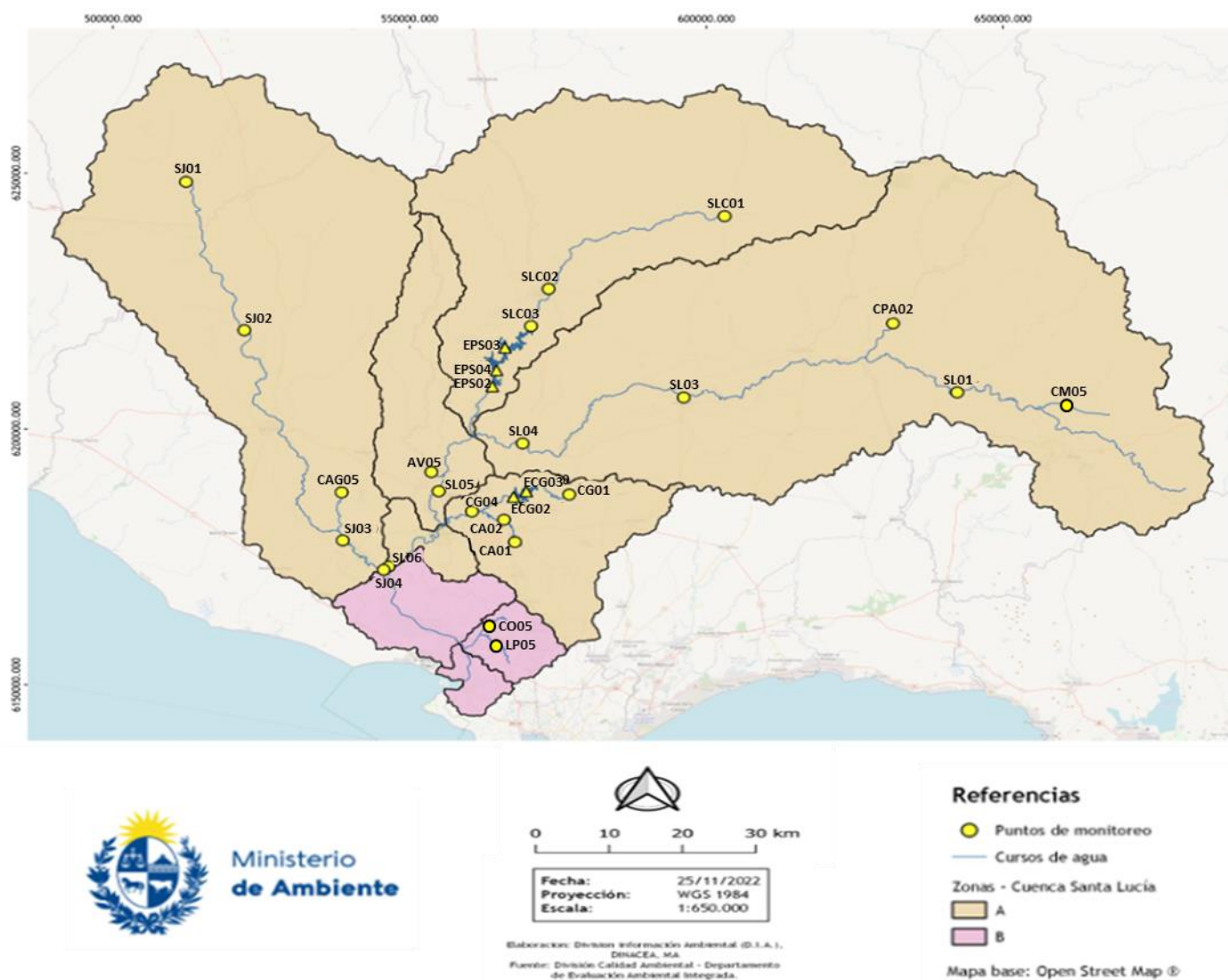


Figura In. 2. Cuenca del río Santa Lucía diferenciando en las subcuencas estudiadas y ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua.

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 27 estaciones, distribuidas en toda la cuenca, de las cuales 18 son de Nivel 1, 4 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. "Código simplificado" es el utilizado en este informe.

SUBCUENCA	ESTACIÓN		LATITUD (S)	LONGITUD (W)
	Código nominal	Código simplificado		
Santa Lucía	XCAM005	CM05	-34,21,3866	-55,934,560
	XSLU010	SL01	-34,266,969	-55,454,623
	XCPA020	SL20	-34,146,820	-55,574,159
	XSLU030	SL30	-34,281,214	-55,954,939
	XSLU040	SL40	-34,364,333	-56,249,056
	XSLU050	SL50	-34,449,417	-56,402,222
	XSLU060	SL60	-34,582,607	-56,493,001
Santa Lucía Chico	XSLH010	SLC01	-33,960,907	-55,884,337
	XSLH020	SLC02	-34,091,667	-56,203,968
	XSLH030	SLC03	-34,157,475	-56,235,5010
(Embalse Paso Severino)	EPSE020	EPS02	-34,264,086	-56,305,456
	EPSE030	EPS03	-34,195,806	-56,282,639
	EPSE040	EPS04	-34,235,581	-56,297,925
San José	XSJO010	SJ01	-33,905,497	-56,866,533
	XSJO020	SJ02	-34,166,814	-56,759,683
	XSJO030	SJ03	-34,536,846	-56,577,726
	XSJO040	SJ04	-34,588,411	-56,502,325
	XCGA050	CAG05	-34,452,158	-56,580,195
Ao. Canelón Chico	XCAH010	CA01	-34,538,192	-56,261,687
	XCAH020	CA02	-34,498,901	-56,281,941
Ao. Canelón Grande	XCAG010	CG01	-34,453,828	-56,162,772
	XCAG040	CG04	-34,484,736	-56,341,016
(Embalse Canelón Grande)	ECAG020	ECG02	-34,458,717	-56,264,986
	ECAG030	ECG03	-34,448,867	-56,241,606
Ao. Colorado	CO10	CO10	-34,721,983	-56,348,000
	XCOL005	CO05	-34,411,443	-56,184,630
Ao. Las Piedras	XLPI005	LP05	-34,437,770	-56,172,711
Ao. de la Virgen	XVIR050	VI05	-34,415,567	-56,416,061

■ Nivel 1
■ Nivel 2
■ Nivel 3
■ Eliminada

En este ciclo (2022) se produjeron cambios en la matriz de estaciones:

- Se discontinuó la estación XCOL010 (Ao. Colorado), debido a que esta recibe fuerte influencia de las aguas del río Santa Lucía. Se la sustituyó por la estación XCOL005, aguas arriba.
- Se agrega una estación de muestreo (XCAM005) en el Ao. Campanero, cercano a las nacientes del río Santa Lucía
- Se agrega una estación de muestreo en el Ao. Las Piedras, debido a que es una cuenca con fuerte influencia antrópica (XLPI005).

Frecuencia de muestreo

El monitoreo está diseñado para realizarse con una frecuencia bimestral, a fin de obtener seis datos al año. Durante el año 2022 se efectuaron 5 muestreos de los 6 previstos (febrero, abril, agosto, octubre y diciembre), realizándose los mismos sin contratiempos. A pesar de esto, durante el ciclo 2022, en parte por problemas logísticos y en parte por problemas naturales (falta de agua en los cauces), no se pudieron muestrear algunas estaciones. En la campaña de febrero no se recolectaron datos en las estaciones XCGA050 y XSJO040; en la campaña de abril en las estaciones XCAM005, XSLU010, XCPA020, XCGA050, XSJO040 y XVIR050. Durante la campaña de agosto se perdió la información de la estación XSLH020 y en diciembre la de XSJO010, XCGA050, XSJO040, XCAH020 y XVIR050. Las estaciones ubicadas en los embalses (Paso Severino y Canelón Grande) siempre presentan dificultad de acceso, por lo que, en este ciclo, no se pudieron tomar muestras en Paso Severino en las campañas de abril y diciembre, y en Canelón Grande en las campañas de abril, agosto y diciembre. De esta forma, en un año muy complicado, se cubrió el 80% de los puntos determinados, solamente realizándose el muestreo de forma completa en la campaña de octubre.

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 del Ministerio de Ambiente 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 2022 fue analizado un total de 109 parámetros, de los cuales 84 corresponden a principios activos de plaguicidas (Tabla In. III y IV). De las 25 variables restantes, la mayor parte fueron definidas en el proyecto DINAMA-JICA, en el que participaron instituciones nacionales, 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 SO₄), Glifosato y AMPA), los cuales eran muestreados en las estaciones: EPSE020 (Embalse Canelón Grande), XSLU050 y, XSLU060 (río Santa Lucía), XSJO040 y XCGA050 (cuenca río San José), XCAG040 (Ao. Canelón Grande), y XVIR050 (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, 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 Agua 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 2022. 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	MtIPrt	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 DINACEA (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).





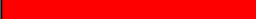
A los efectos del cálculo del IQA anual, el mismo se realiza con el promedio de los IQA puntuales.

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 del 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 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:

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

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 2022. Las campañas de muestreo de DINACEA se llevaron a cabo por personal técnico de la DCA, en 27 sitios ubicados en los principales cursos de agua de la cuenca.

Se dispone de datos provenientes de 5 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 2022 y detectar cambios temporales para los parámetros analizados en los 27 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 & Lepillanica, 2018; Cervetto, 2019; Cervetto, 2020; Cervetto, 2021).

Es de resaltar que, a consecuencia de alteraciones logísticas, así como causas naturales, debidas a la sequía, en este período de estudio no se tuvo acceso a parte de la información regular del monitoreo. Se resaltan los siguientes casos:

- Campaña de febrero: no se muestrearon las estaciones XCGA050 y XSJO040.
- Campaña de abril. No se muestrearon las estaciones XCAM005, XSLU010, XCPA020, XCGA050, XSJO040 y XVIR050.
- Campaña de agosto: no se muestreó la estación XSLH020.
- Campaña de diciembre: no se muestreó en las estaciones XSJO010, XCGA050, XSJO040, XCAH020 y XVIR050.
- Paso Severino: Las estaciones del embalse de Paso Severino (EPSE020, EPSE030 y EPSE040) no fueron muestreadas en las campañas de abril y diciembre.
- Embalse Canelón Grande: Las estaciones del embalse del Canelón Grande (ECAG020 y ECAG030) no fueron muestreadas en las campañas de abril, agosto y diciembre.

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 modificativos 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.

3.1. Río Santa Lucía

En esta sub-cuenca fueron seleccionadas siete estaciones de monitoreo, como se observa en la Figura SL-1, y los resultados obtenidos en las mismas serán presentados en este informe.

De las siete estaciones seleccionadas, cinco fueron fijadas en el curso principal del río, mientras que las dos restantes, XCAM005.S y XCAP020.S, están ubicadas en los arroyos Campanero y Casupá, respectivamente. Para facilitar la visualización, en los gráficos se colocan estos arroyos en su posición natural, y se sombrea, para diferenciarlos de las estaciones del curso principal. Durante este período anual, las estaciones XCAM005.S, XSLU010.S y XCAP020.S no fueron muestreadas en la campaña de abril.

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla SL).

Tabla SL: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Codigo nomal	Codigo simplificado
XCAM005	CM05
XSLU010	SL01
XCPA020	CPA02
XSLU030	SL03
XSLU040	SL04
XSLU050	SL05
XSLU060	SL06

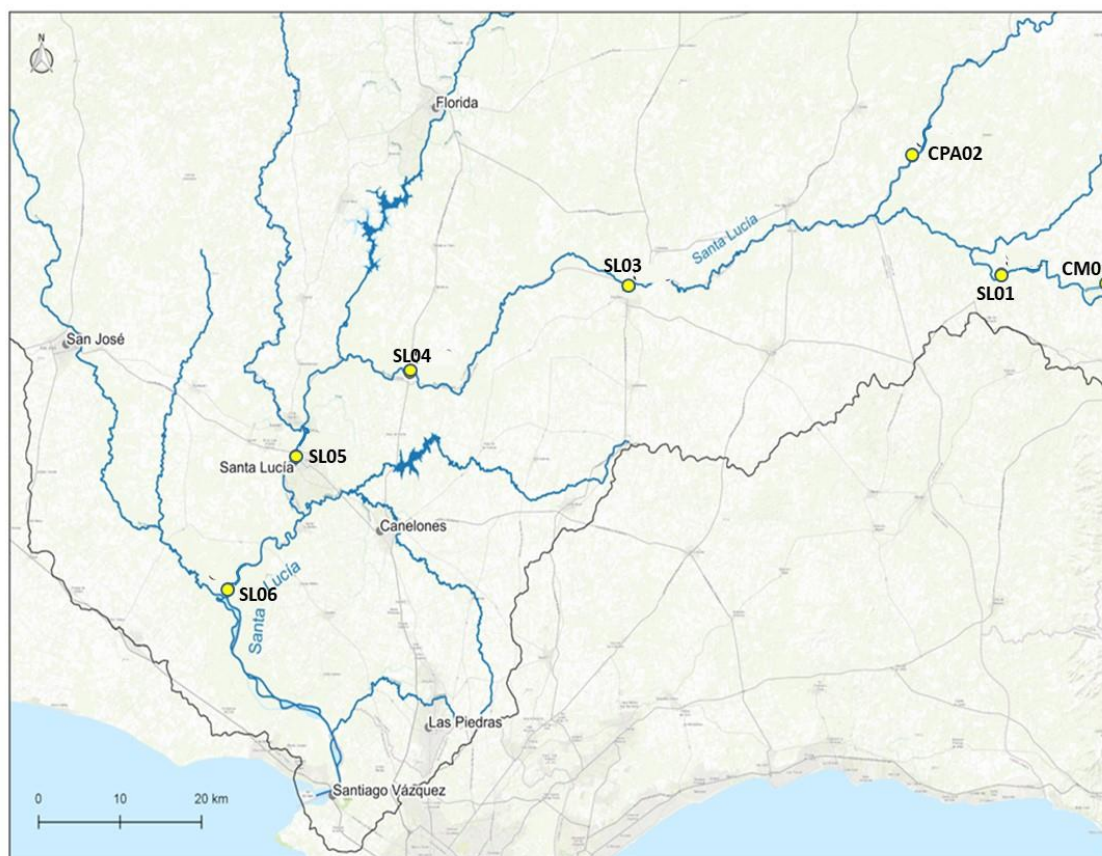


Fig. SL-1. Río Santa Lucía y ubicación de las estaciones de muestreo.

3.1.1. Caracterización físico-química

3.1.1.1. Temperatura

Tabla SL-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados			
MIN	12	14	13
MAX	31	24	24
PROM	21	20	20
MEDIANA	21	21	21
MIN > Estación - Mes	SL06 - AGO	CPA02 - AGO	CM05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL04 - DIC	CPA02 - DIC	CM05 - DIC

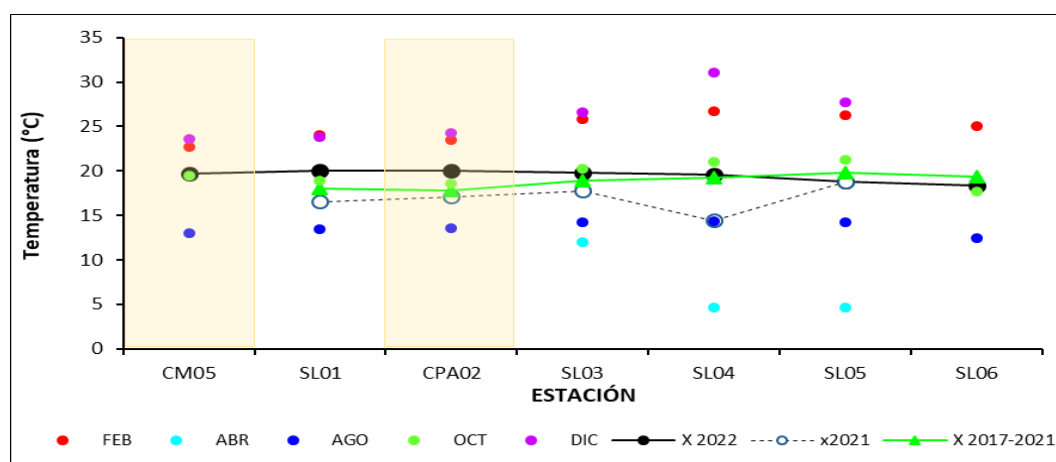


Fig. SL-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

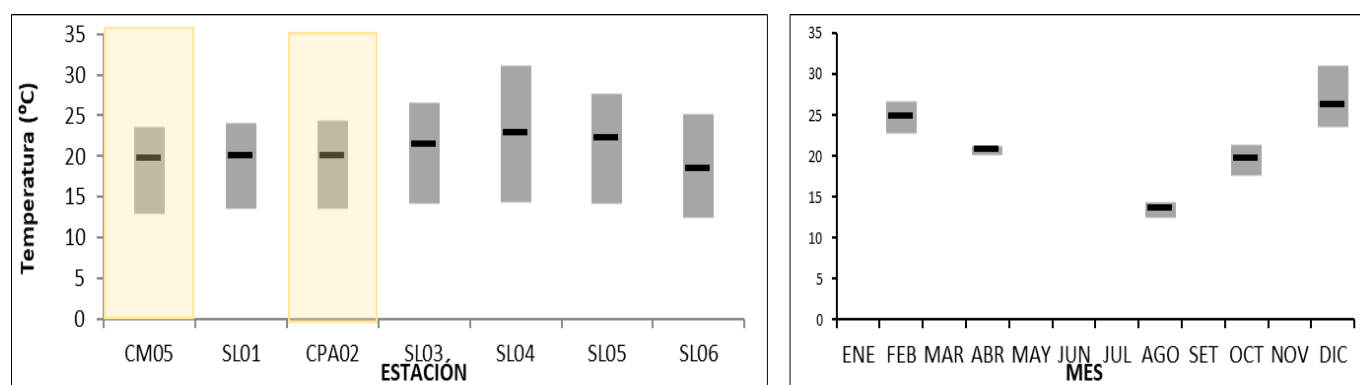


Fig. SL-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.2. Conductividad

Tabla SL-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados			
MIN	195	175	88
MAX	501	299	158
PROM	303	229	123
MEDIANA	285	221	122
MIN > Estación - Mes	SL01 - AGO	CPA02 - FEB	CM05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL06 - OCT	CPA02 - OCT	CM05 - OCT

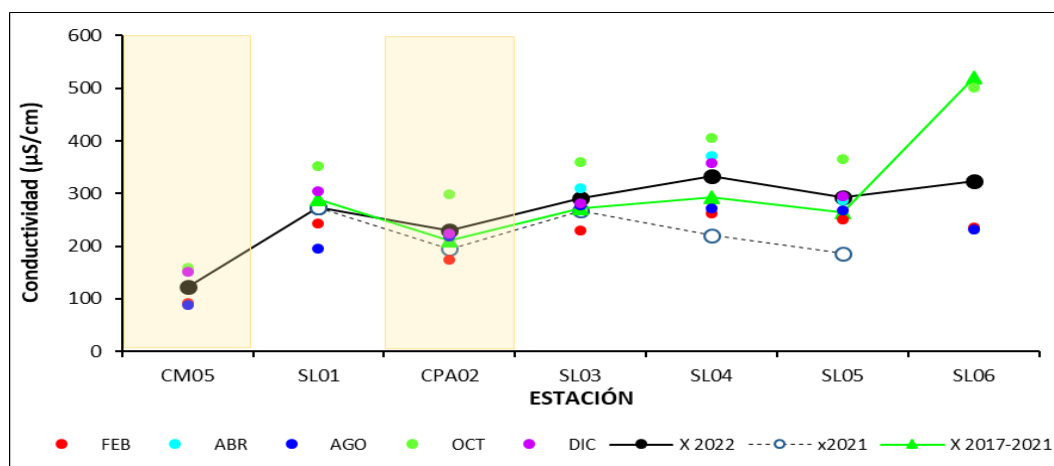


Fig. SL-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

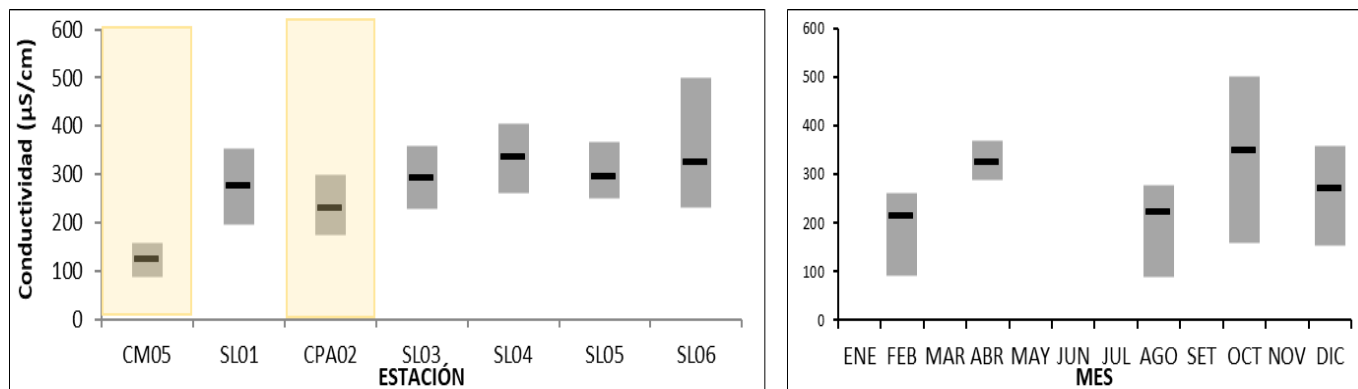


Fig. SL-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/L)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados			
MIN	5,32	6,08	6,52
MAX	10,82	9,97	9,88
PROM	8,96	7,93	7,93
MEDIANA	9,30	7,84	7,65
MIN > Estación - Mes	SL06 - FEB	CPA02 - FEB	CM05 - FEB
MAX > Estación - Mes	SL05 - OCT	CPA02 - AGO	CM05 - AGO
STD	5		
No cumplen STD (n)			
No cumple - Cumple (%)	0 - 100		

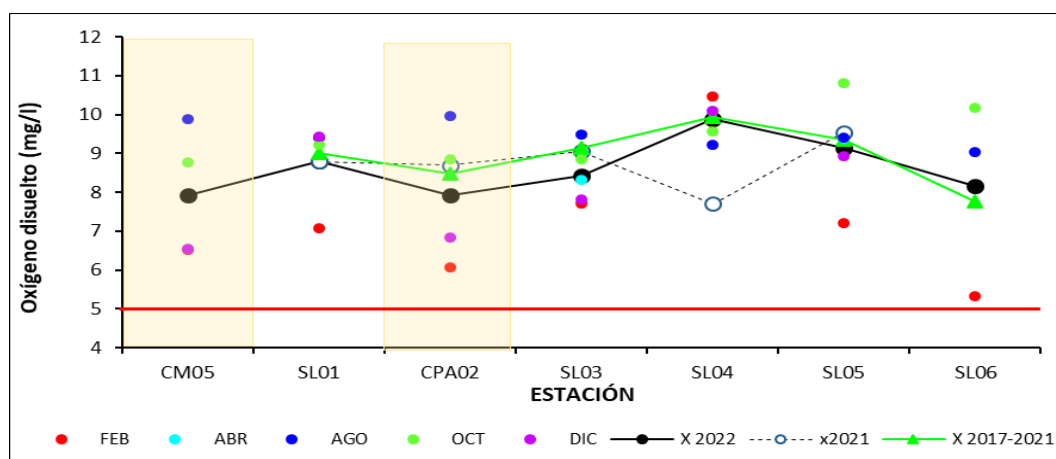


Fig. SL-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

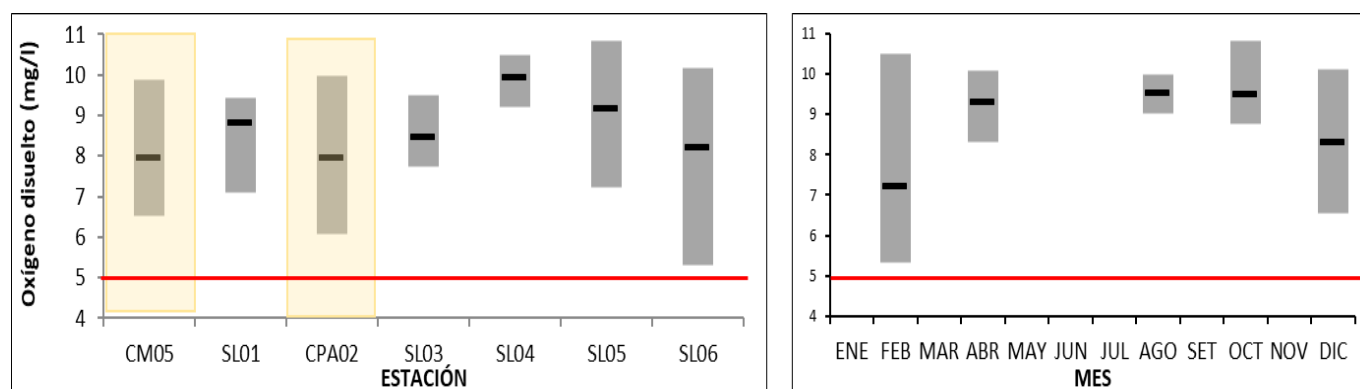


Fig. SL-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados			
MIN	7,33	7,48	7,36
MAX	8,67	7,91	8,09
PROM	7,91	7,71	7,62
MEDIANA	7,92	7,73	7,51
MIN > Estación - Mes	SL01 - DIC	CPA02 - DIC	CM05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL04 - FEB	CPA02 - FEB	CM05 - FEB
STD	6,5 - 8,5		
No cumplen STD (n)	1		
No cumple - Cumple (%)	3 - 98		

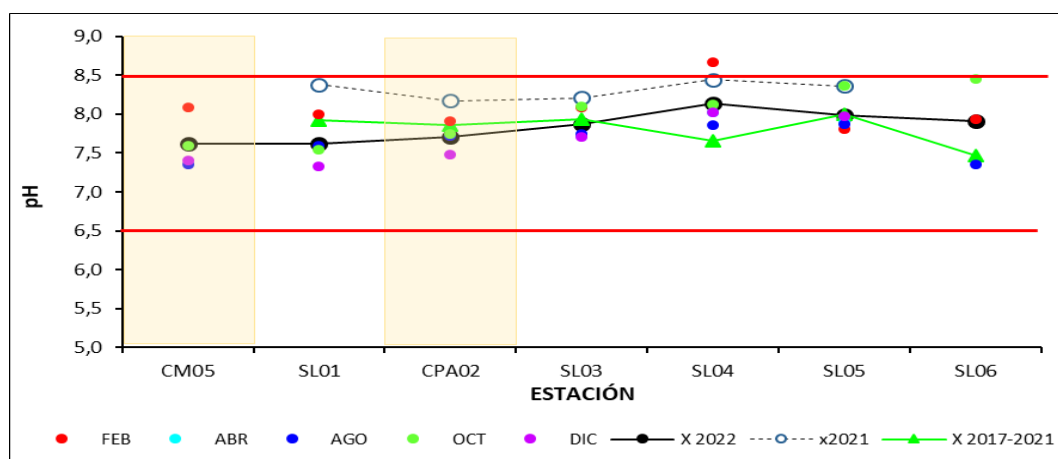


Fig. SL-8. Variación espacial y temporal del pH del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

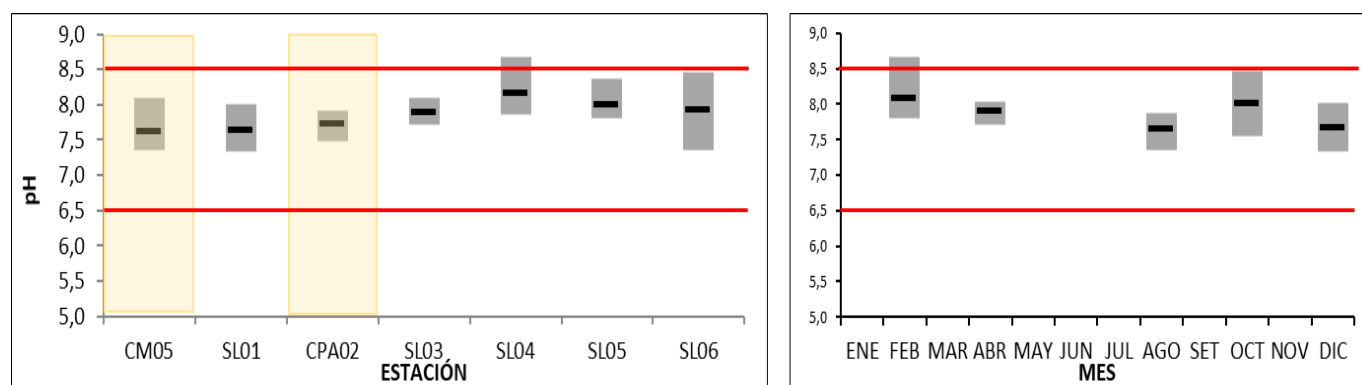


Fig. SL-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.5. Turbidez

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb (NTU)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	4	1	
Cuantificados			
MIN	7		
MAX	13	9	
PROM	10	9	
MEDIANA	11	9	
MIN > Estación - Mes	SL01 - DIC		
MAX > Estación - Mes	SL05 - DIC	SL02 - DIC	
STD	50		
No cumplen STD (n)			
No cumple - Cumple (%)	0 - 100		

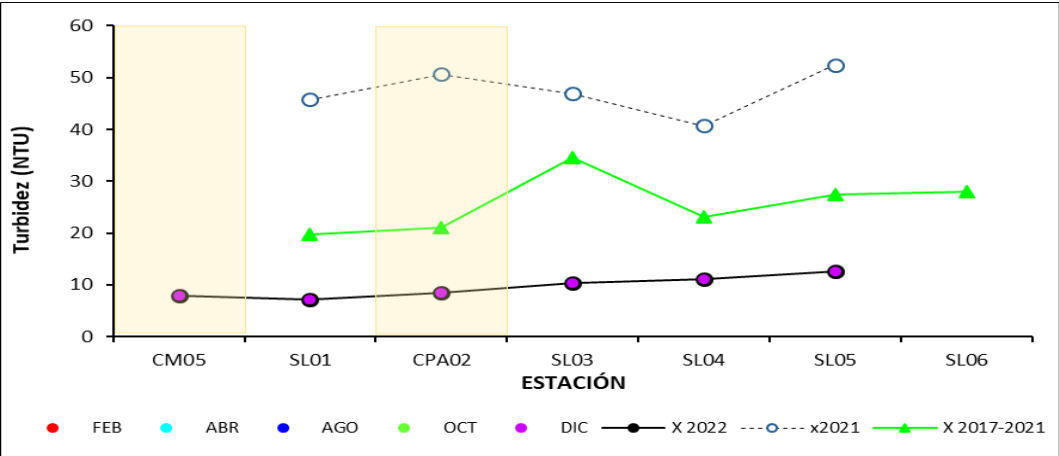


Fig. SL-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Turbidez para el año 2022. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

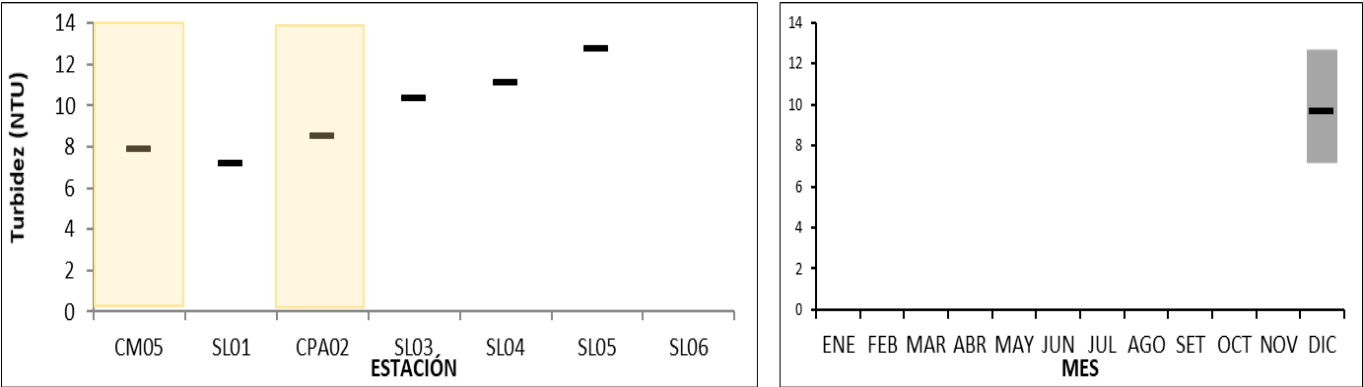


Fig. SL-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.6. Sólidos

3.1.1.6.1. Sólidos suspendidos totales (SST)

Tabla SL-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/L)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	12	0	0
MIN	11		
MAX	78		
PROM	13		
MEDIANA	8		
MIN > Estación - Mes	SL06 - OCT y SL03 - DIC		
MAX > Estación - Mes	SL06 - AGO		

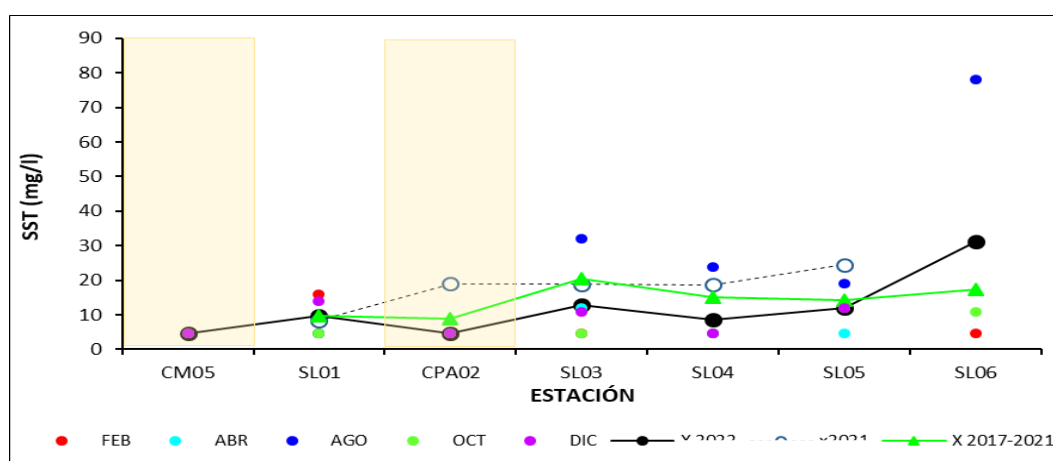


Fig. SL-12. Variación espacial y temporal de los SST del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de SST para el año 2022. X2021 = promedio de SST para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de SST para el quinquenio precedente.

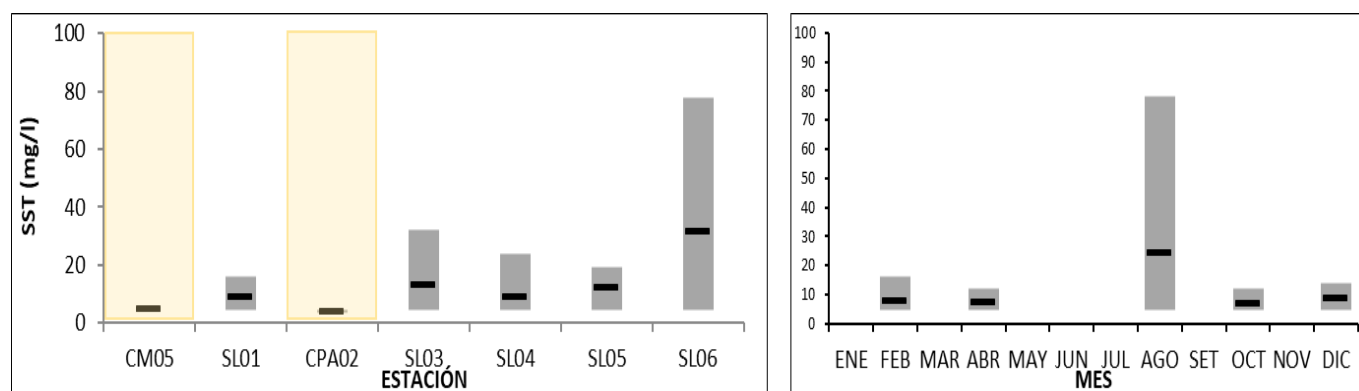


Fig. SL-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos Suspendidos Totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla SL-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/L)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	22	4	4
MIN	150	160	98
MAX	370	240	240
PROM	249	195	152
MEDIANA	250	190	135
MIN > Estación - Mes	SL01 - AGO	CPA02 - FEB	CM05 - FEB
MAX > Estación - Mes	SL06 - OCT	CPA02 - OCT	CM05 - DIC

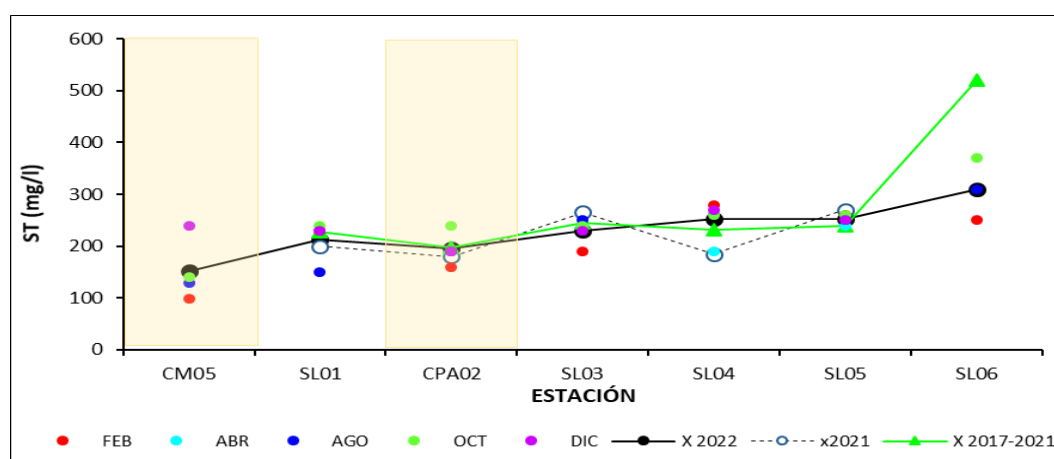


Fig. SL-14. Variación espacial y temporal de los ST del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de ST para el año 2022. X2021 = promedio de ST para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de ST para el quinquenio precedente.

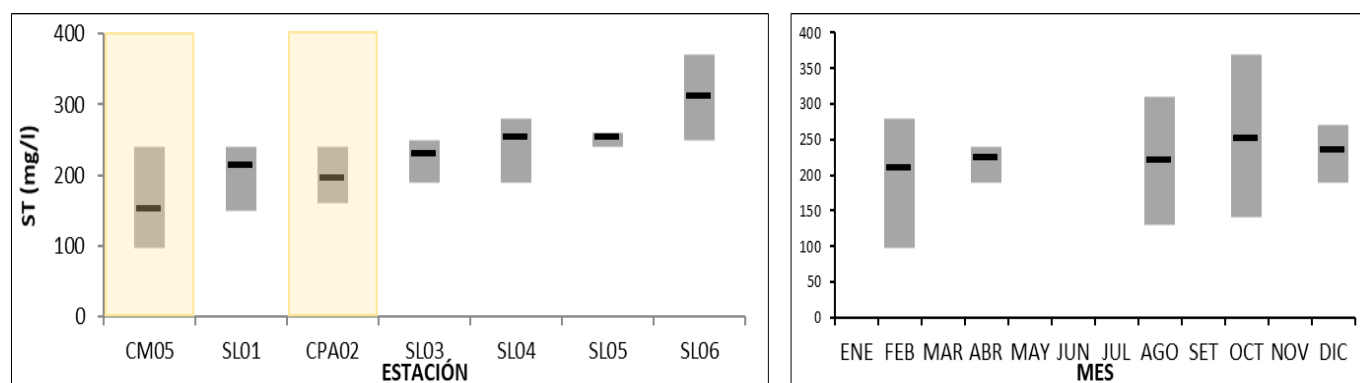


Fig. SL-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos Totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.7. AOX

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 ($\mu\text{g/L}$)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	12	0	4
Cuantificados	9		0
MIN	21		
MAX	59		
PROM	29		
MEDIANA	22		
MIN > Estación - Mes	SL04 - AGO		
MAX > Estación - Mes	SL06 - OCT		
STD	25		
No cumplen STD (n)	5		
No cumple - Cumple (%)	31 - 69		

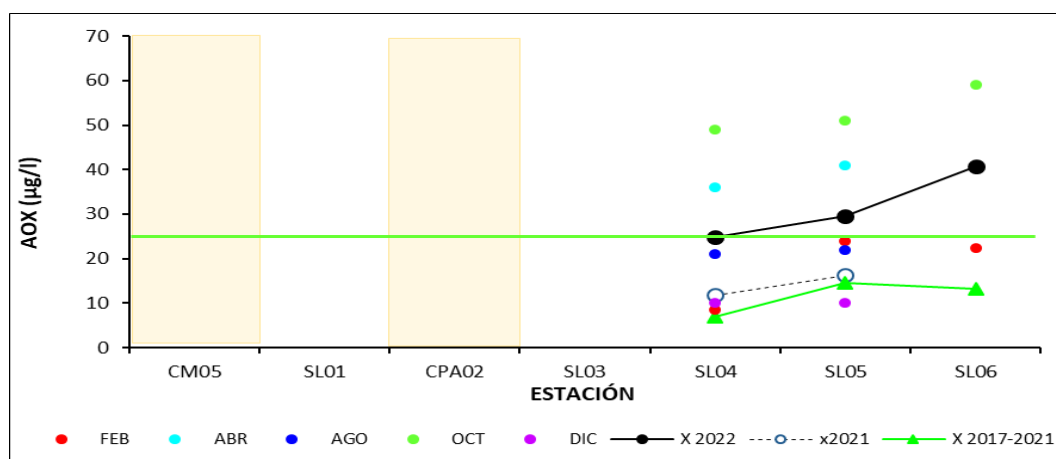


Fig. SL-16. Variación espacial y temporal de los AOX del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de AOX para el año 2022. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

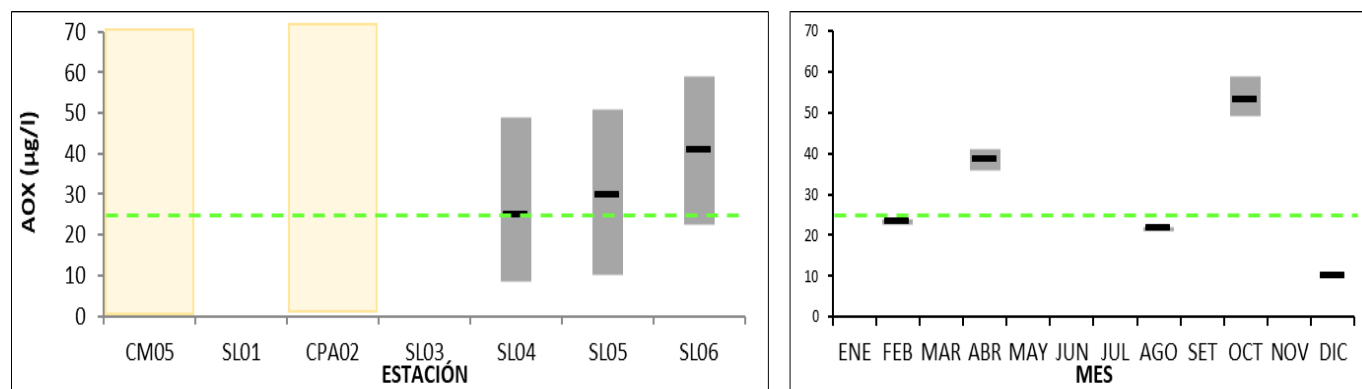


Fig. SL-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.8. Aceites y Grasas

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

3.1.1.9. DBO₅

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	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	18	1	3
MIN	1,7		1,7
MAX	4,2	1,4	5,1
PROM	2,4	1,0	2,8
MEDIANA	2,3	0,9	2,7
MIN > Estación - Mes	SL03 - FEB		CM05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL01 - DIC	CPA02 - OCT	CM05 - DIC
STD	5		
No cumplen STD (n)			1
No cumple - Cumple (%)	3 - 97		

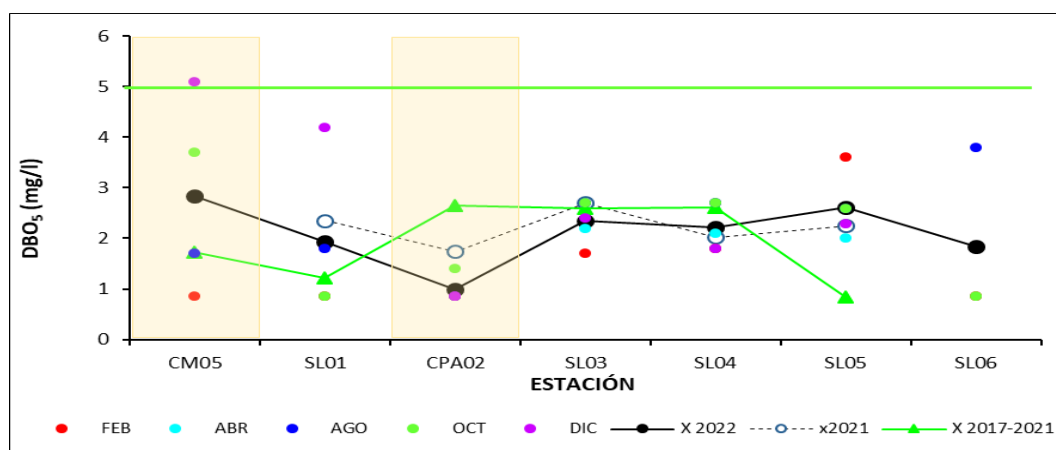


Fig. SL-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

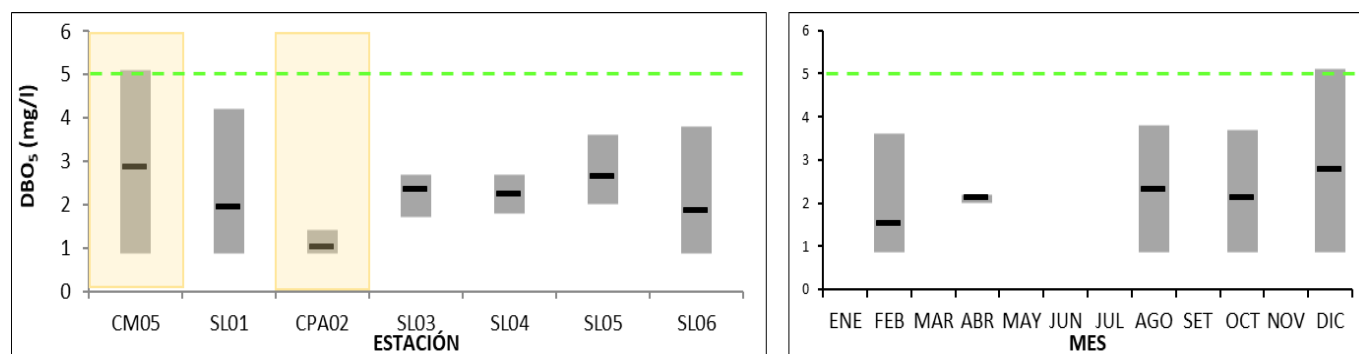


Fig. SL-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.1.10. Hg

No se muestrea en esta cuenca.

3.1.1.11. Cr VI

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.

3.1.2. Nutrientes

3.1.2.1. Nitrogenados

3.1.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

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. STD: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	14	2	0
MIN	0,08	0,08	
MAX	0,83	0,16	
PROM	0,20	0,07	
MEDIANA	0,11	0,05	
MIN > Estación - Mes	SL04 - FEB	CPA02 - OCT	
MAX > Estación - Mes	SL01 - OCT	CPA02 - FEB	
STD	5		
No cumplen STD (n)			
No cumple - Cumple (%)	0 - 100		

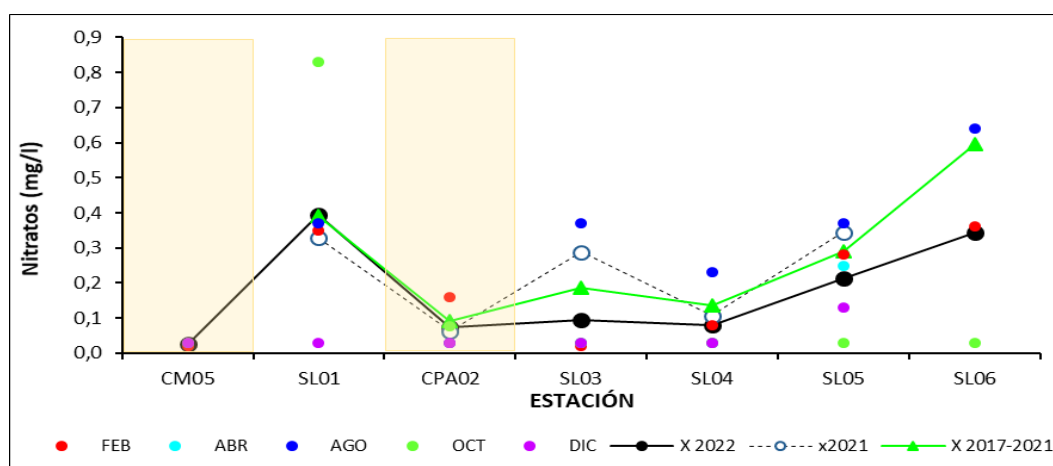


Fig. SL-20. Variación espacial y temporal de los Nitratos del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

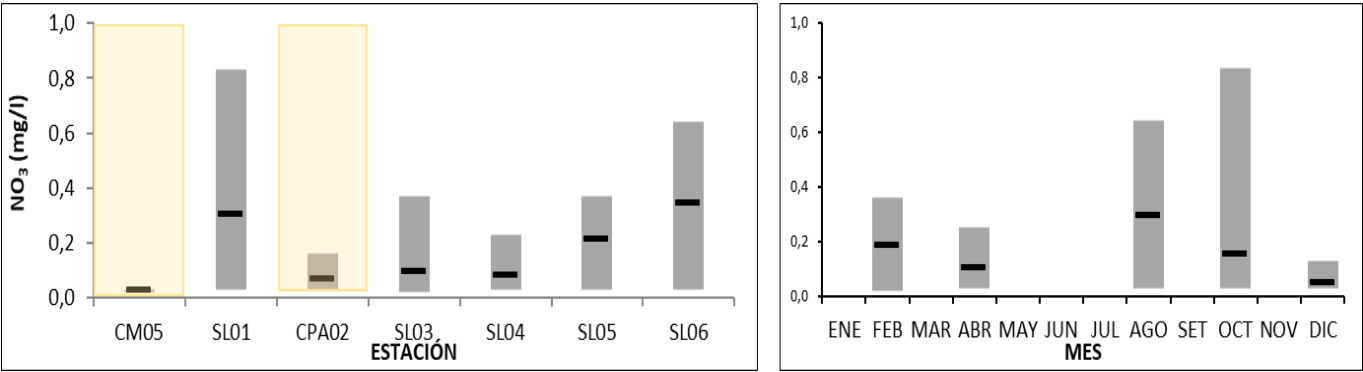


Fig. SL-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.2.1.2. Nitritos (NO₂⁻)

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. STD: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO ₂ ⁻ (mg/l)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	4	0	0
MIN	0,0062		
MAX	0,0180		
PROM	0,0039		
MEDIANA	0,0019		
MIN > Estación - Mes	SL01 - AGO		
MAX > Estación - Mes	SL06 - AGO		
STD	0,1		
No cumplen STD (n)			
No cumple - Cumple (%)	0 - 100		

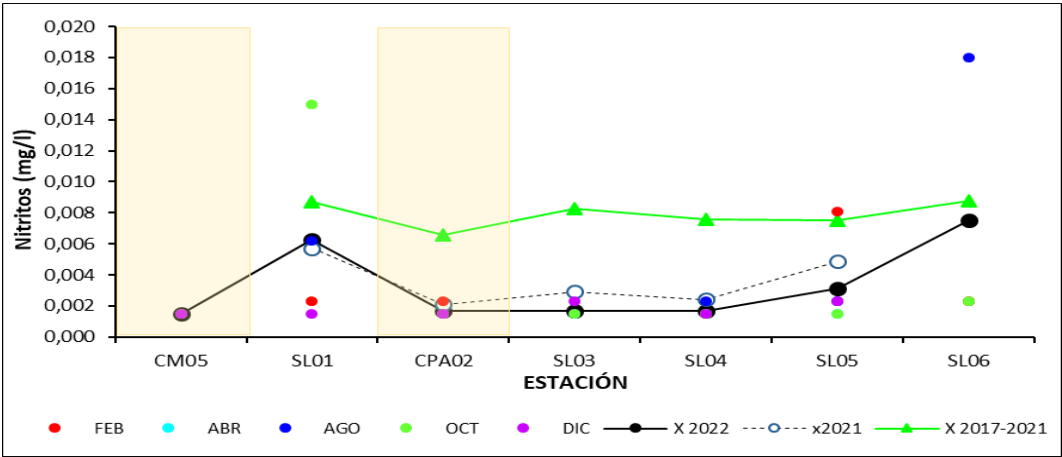


Fig. SL-22. Variación espacial y temporal de los Nitritos del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

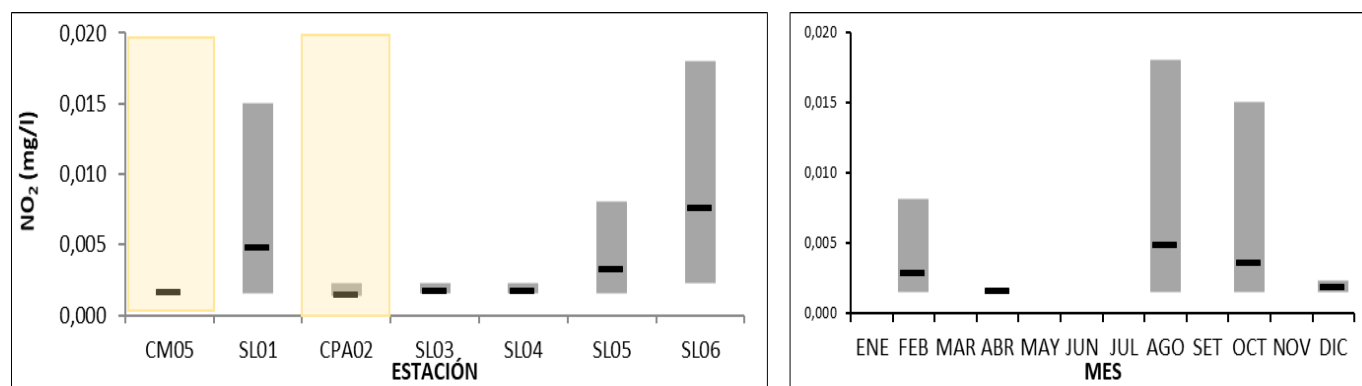


Fig. SL-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH_4^+ (mg/l)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	21	4	4
MIN	0,007	0,047	0,05
MAX	0,170	0,120	0,08
PROM	0,060	0,075	0,06
MEDIANA	0,050	0,066	0,06
MIN > Estación - Mes	SL04 - DIC	CPA02 - FEB	CM05 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL06 - AGO	CPA02 - OCT	CM05 - AGO
STD	0,5		
No cumplen STD (n)			
No cumple - Cumple (%)	0 - 100		

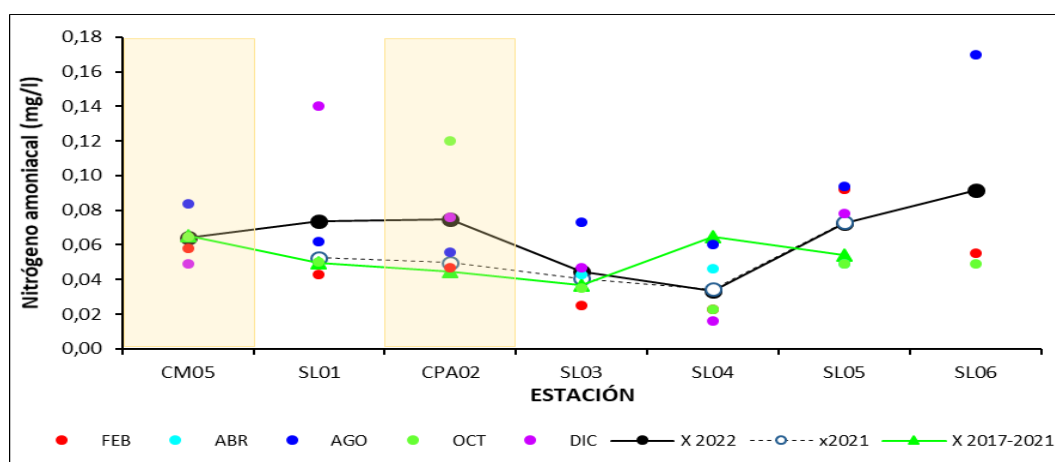


Fig. SL-24. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

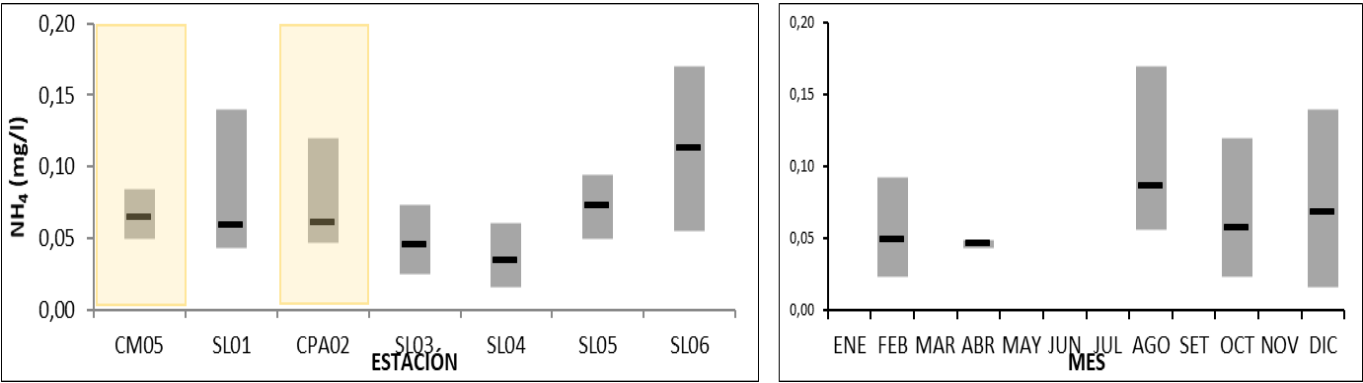


Fig. SL-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.2.1.4. Amoníaco libre (NH_3)

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH_3 (mg/l)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados			
MIN	0,00059	0,00072	0,00045
MAX	0,00558	0,00239	0,00341
PROM	0,00212	0,00160	0,00139
MEDIANA	0,00167	0,00163	0,00084
MIN > Estación - Mes	SL01 - AGO	CPA02 - AGO	CM05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL04 - FEB	CPA02 - OCT	CM05 - FEB
STD	0,02		
No cumplen STD (n)			
No cumple - Cumple (%)	0 - 100		

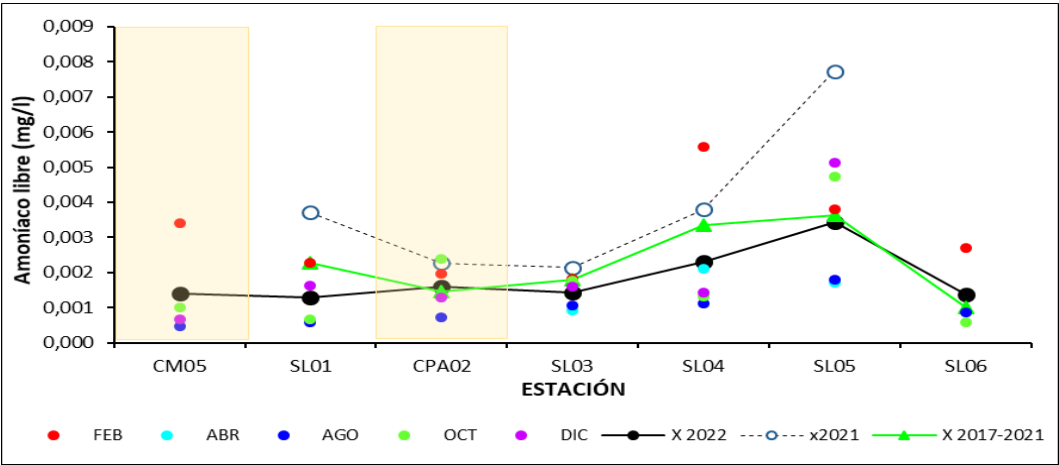


Fig. SL-26. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

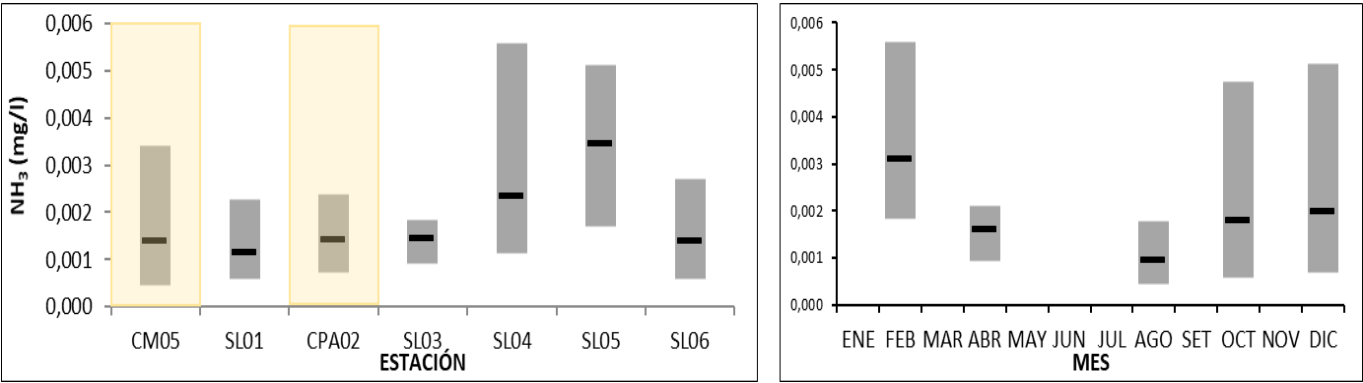


Fig. SL-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

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.

NT (mg/l)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	22	4	4
MIN	0,45	0,58	0,69
MAX	2,46	0,93	0,98
PROM	1,08	0,76	0,80
MEDIANA	1,05	0,77	0,77
MIN > Estación - Mes	SL04 - ABR	CPA02 - OCT	CM05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SL06 - AGO	CPA02 - AGO	CM05 - DIC
STD	1		
No cumplen STD (n)	11		
No cumple - Cumple (%)	37 - 63		

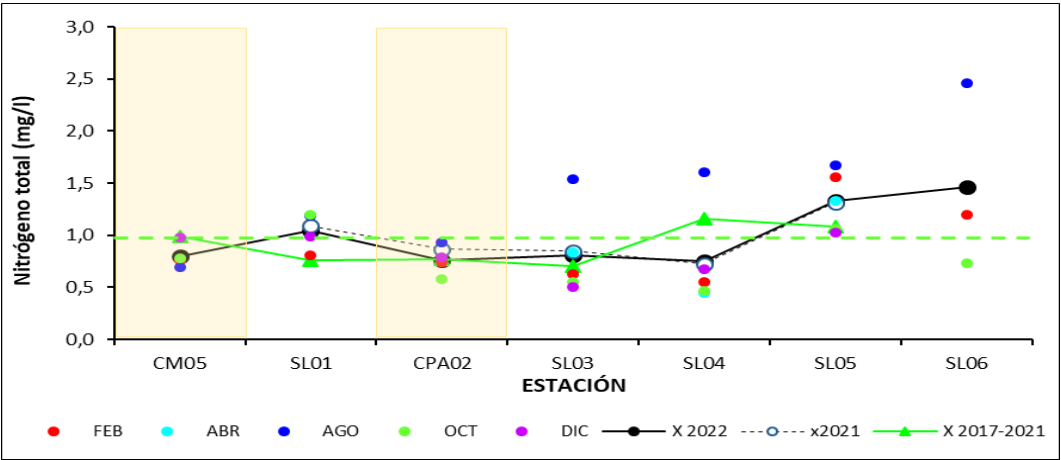


Fig. SL-28. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

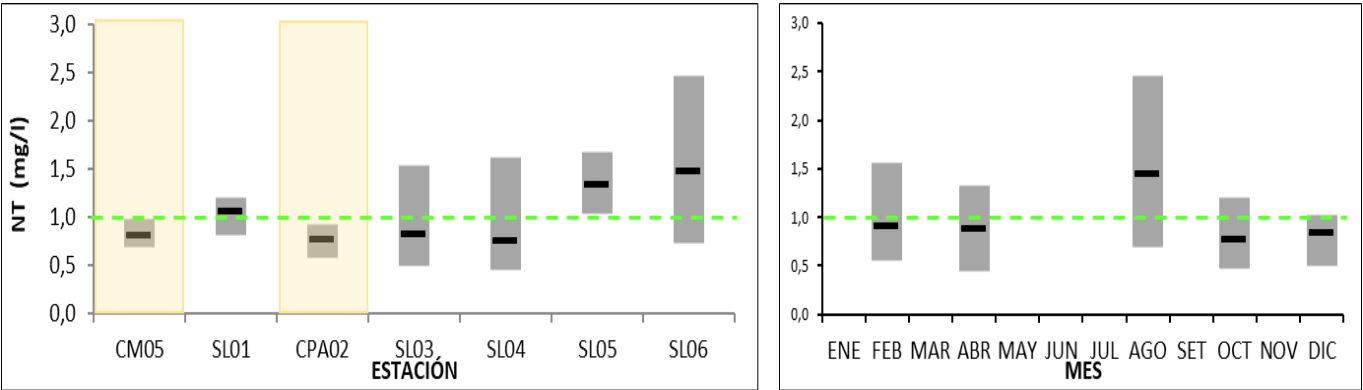


Fig. SL-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.2.2. Fosforados

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

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO_4^{3-} ($\mu\text{g/l}$)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	22	3	1
MIN	43	39	
MAX	590	45	42
PROM	213	34	19
MEDIANA	130	39	11
MIN > Estación - Mes	SL03 - OCT	CPA02 - FEB y DIC	
MAX > Estación - Mes	SL04 - AGO	CPA02 - OCT	CM05 - OCT
STD	35		
No cumplen STD (n)	22	3	1
No cumple - Cumple (%)	87 - 13		

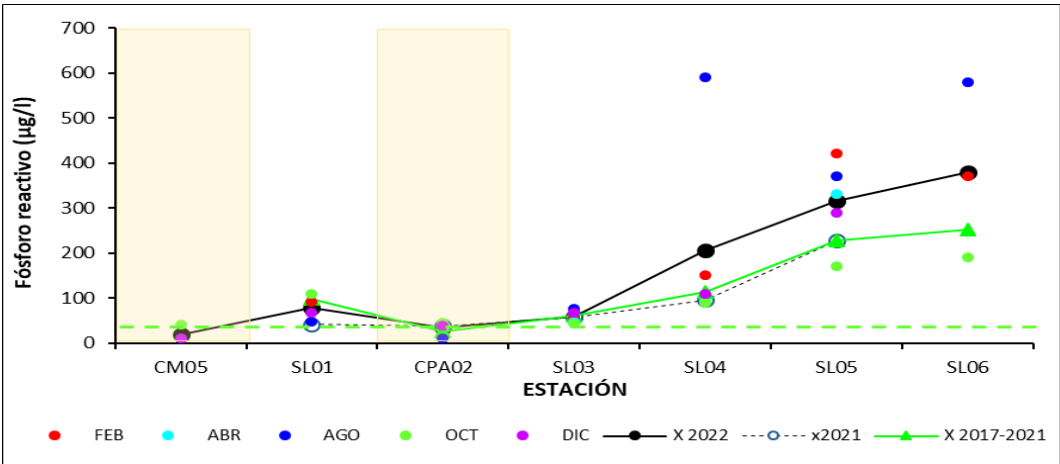


Fig. SL-30. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

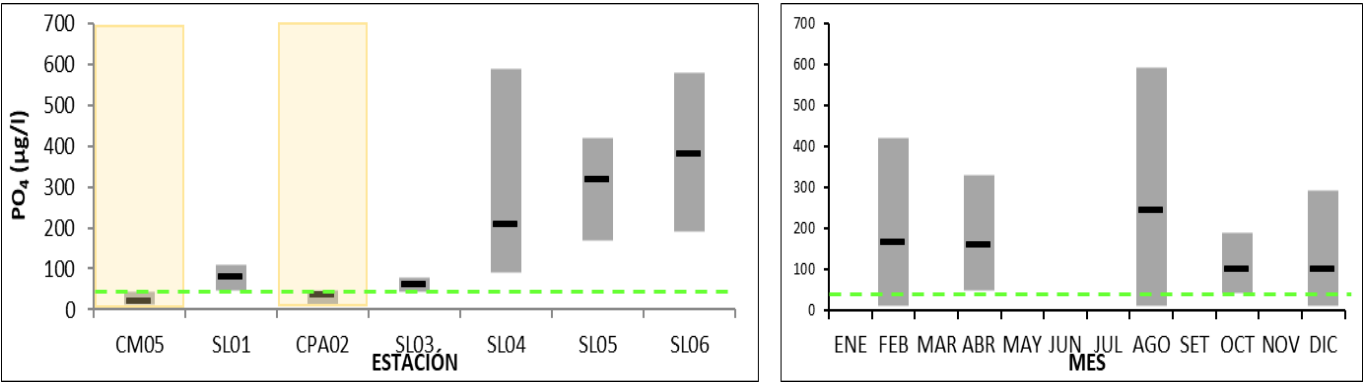


Fig. SL-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.2.2.2. Fósforo total (PT)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT (µg/l)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	22	4	4
Cuantificados	22	4	4
MIN	85	61	62
MAX	950	200	200
PROM	303	107	100
MEDIANA	230	83	70
MIN > Estación - Mes	SL01 - AGO	CPA02 - AGO	CM05 - DIC
MAX > Estación - Mes	SL06 - AGO	CPA02 - OCT	CM05 - OCT
STD	70		
No cumplen STD (n)	22	2	2
No cumple - Cumple (%)	87 - 13		

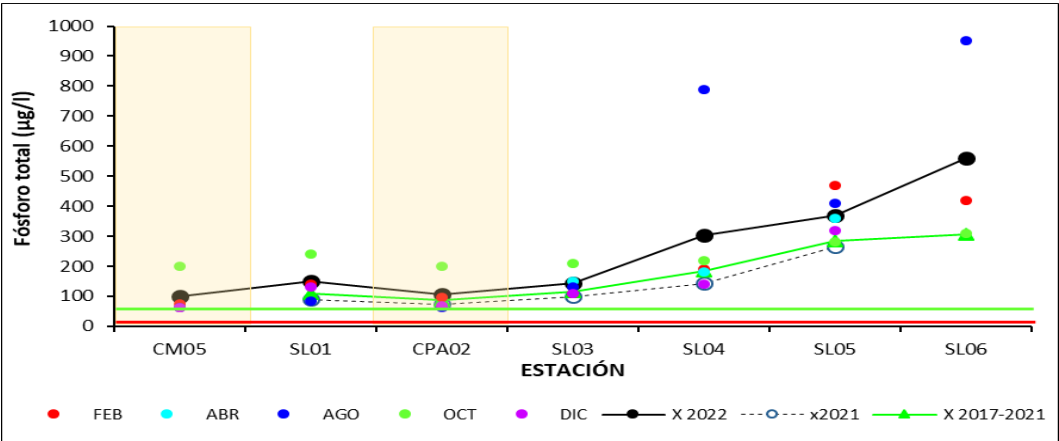


Fig. SL-32. Variación espacial y temporal del Fósforo total del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

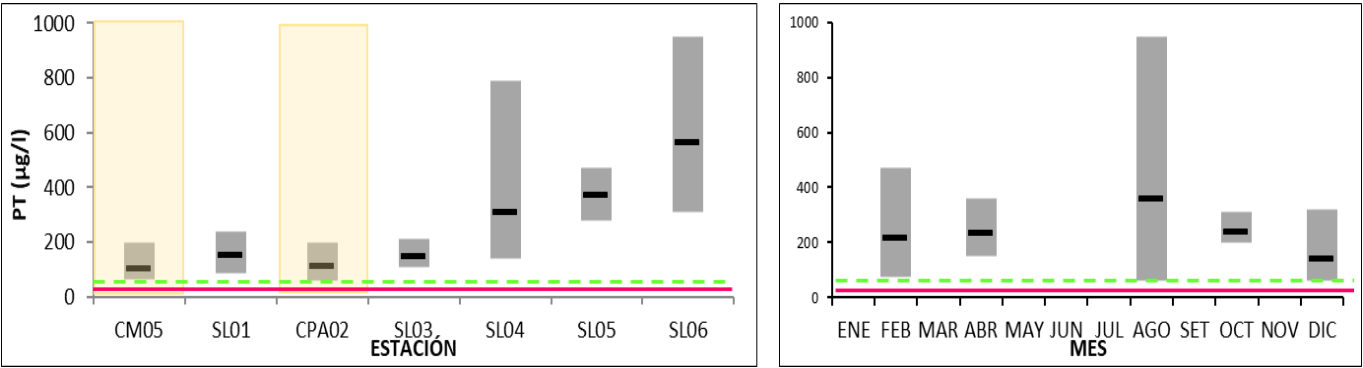


Fig. SL-33. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.3. Variables biológicas

3.1.3.1. Clorofila *a*

No se analiza en esta cuenca.

3.1.3.2. Feofitina

No se analiza en esta cuenca.

3.1.3.3. Coliformes termotolerantes

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (ufc/100ml)			
	Santa Lucía	Casupá	Campanero
n	20	3	4
Cuantificados	16	3	4
MIN	20	28	67
MAX	900	210	250
PROM	192	90	140
MEDIANA	55	33	122
MIN > Estación - Mes	SL03 - FEB y DIC y SL04 - DIC	CPA02 - DIC	CM05 - FEB
MAX > Estación - Mes	SL05 - FEB	CPA02 - FEB	CM05 - OCT
STD	2000		
No cumplen STD (n)			
No cumple - Cumple (%)	0 - 100		

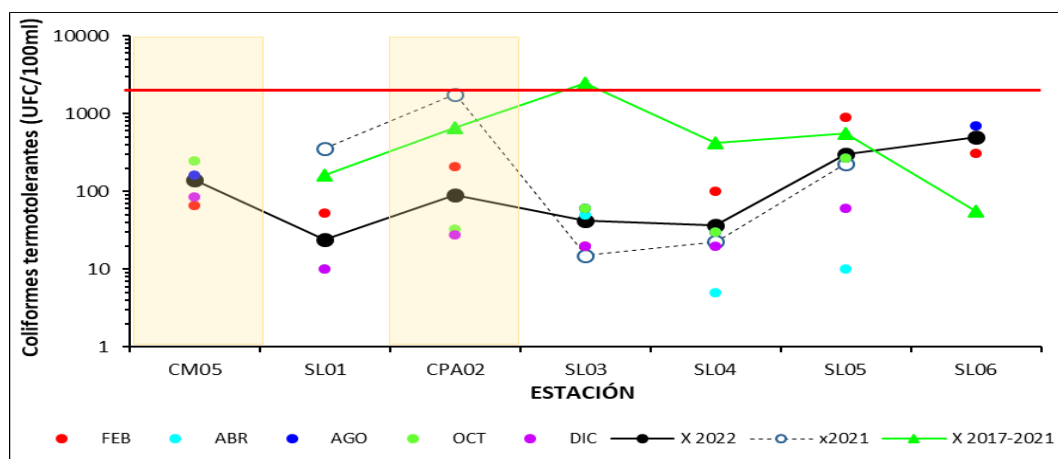


Fig. SL-34. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes del agua a lo largo del río Santa Lucía en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

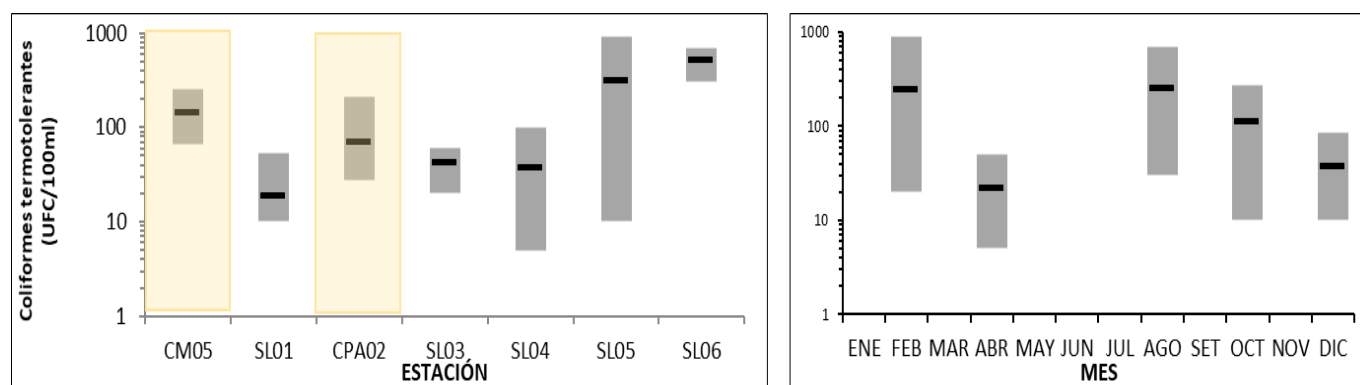


Fig. SL-35. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía durante 2022.

3.1.4. Síntesis del río Santa Lucía

En este informe se procesaron los resultados de 21 variables, consideradas las más relevantes para el objetivo de este programa de monitoreo, 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, TURB, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 y Coliformes termotolerantes); 2 alcanzaron un cumplimiento $\geq 90\%$ (pH y DBO_5); 2 con un porcentaje de cumplimiento $> 50\%$ (NT y AOX) y 3 con cumplimiento $< 50\%$ (PO_4^{3-} , PT y Cr VI).

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.

La fuerte sequía de 2022 no parece haber afectado las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio de sólo $0,3 \mu\text{g/l}$ entre 2021 y 2022. El PT sí muestra una notoria incidencia, con un aumento promedio de $113 \mu\text{g/l}$ entre 2021 y 2022, siendo este aumento más evidente la en el tercio inferior 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 (XSLH010, XSLH020 y XSLH030), mientras que la siguiente sección pone el foco sobre las estaciones del embalse (EPSE020, EPS030 y EPSE040).

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla SLC).

Tabla SLC: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Código normal	Código simplificado
XSLH010	SLC01
XSLH020	SLC02
XSLH030	SLC03
EPSE030	EPS03
EPSE040	EPS04
EPSE020	EPS02



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

La turbidez sólo fue muestreada en la campaña de diciembre.

Las estaciones ubicadas en el embalse de Paso Severino no fueron muestreadas en las campañas de abril y diciembre.

Se somborean las estaciones de embalse.

3.2.1. Caracterización físico-química

3.2.1.1. Temperatura

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. MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n	23
Cuantificados	
MIN	12,2
MAX	28,4
PROM	20,1
MEDIANA	19,5
MIN > Estación - Mes	SLC01 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC03 - FEB

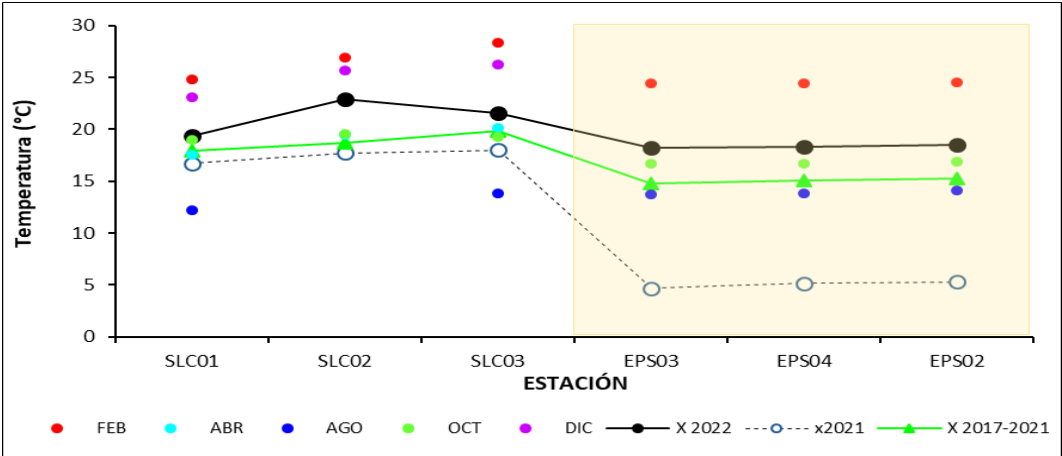


Fig. SLC-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

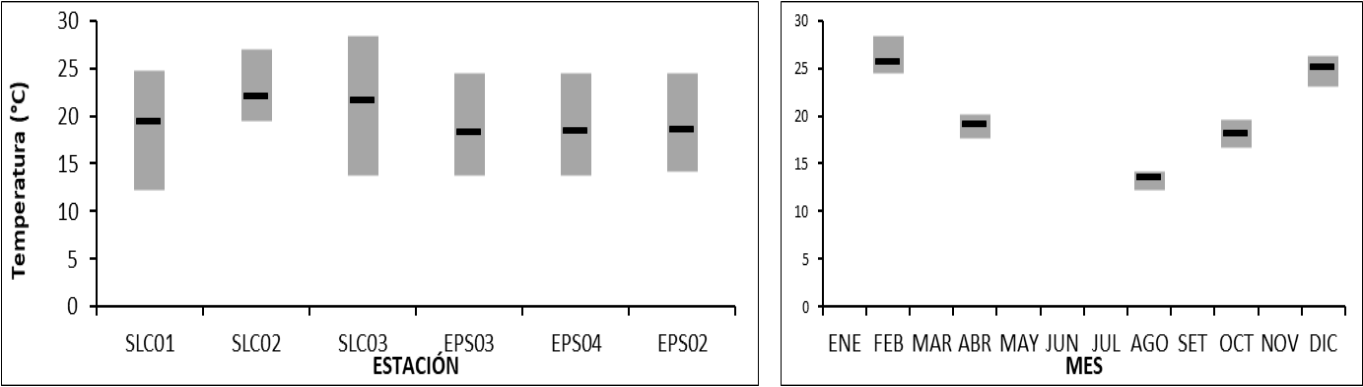


Fig. SLC-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.2. Conductividad

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. MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond (µS/cm)	
n	23
Cuantificados	
MIN	148,0
MAX	448,6
PROM	250,7
MEDIANA	218,0
MIN > Estación - Mes	EPS02 - FEB
MAX > Estación - Mes	SLC02 - DIC

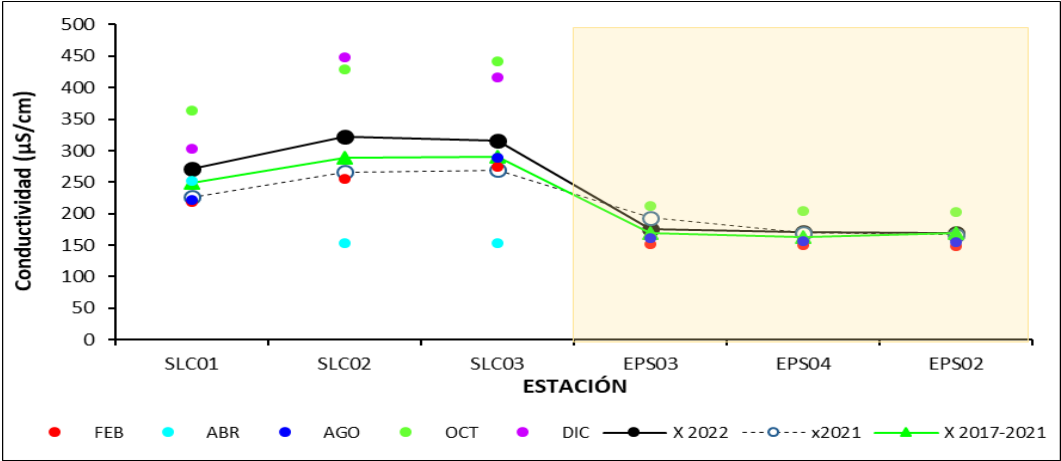


Fig. SLC-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

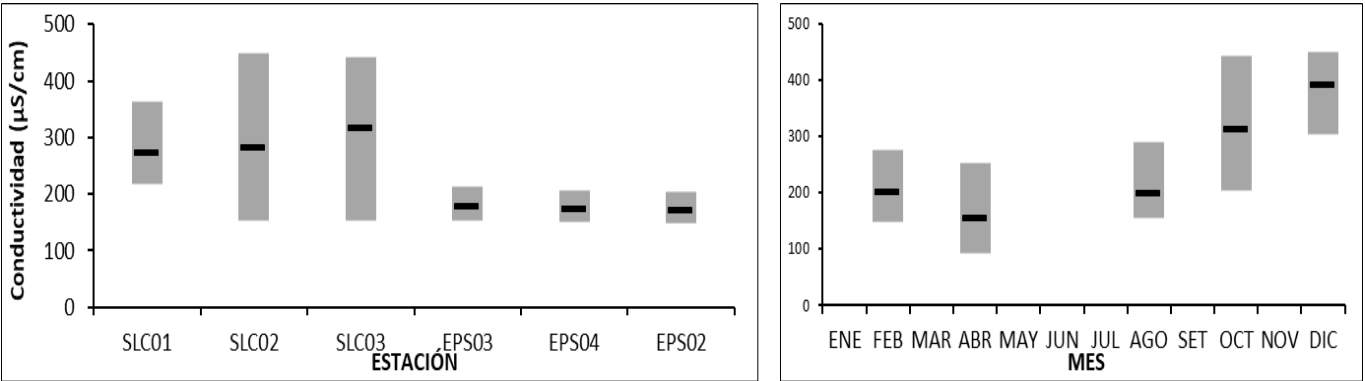


Fig. SLC-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/L)	
n	23
Cuantificados	
MIN	5,2
MAX	10,0
PROM	7,9
MEDIANA	8,2
MIN > Estación - Mes	EPS02 - FEB
MAX > Estación - Mes	SLC03 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

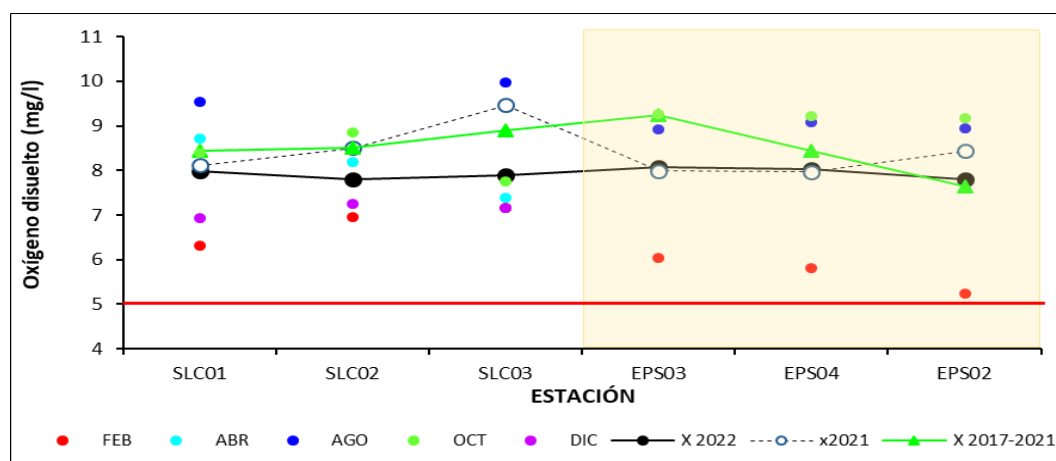


Fig. SLC-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

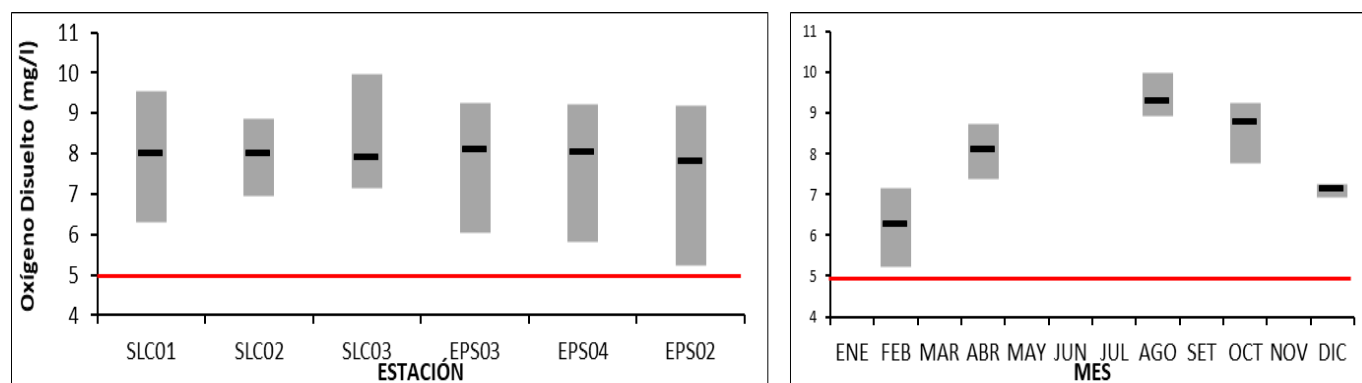


Fig. SLC-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	23
Cuantificados	
MIN	7,4
MAX	8,1
PROM	7,7
MEDIANA	7,7
MIN > Estación - Mes	SLC01 - ABR
MAX > Estación - Mes	SLC02 - OCT
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

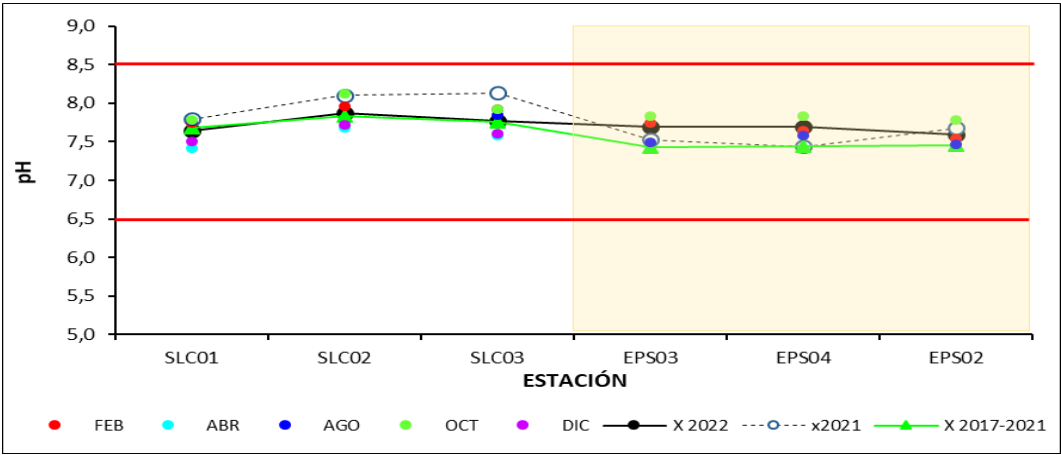


Fig. SLC-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

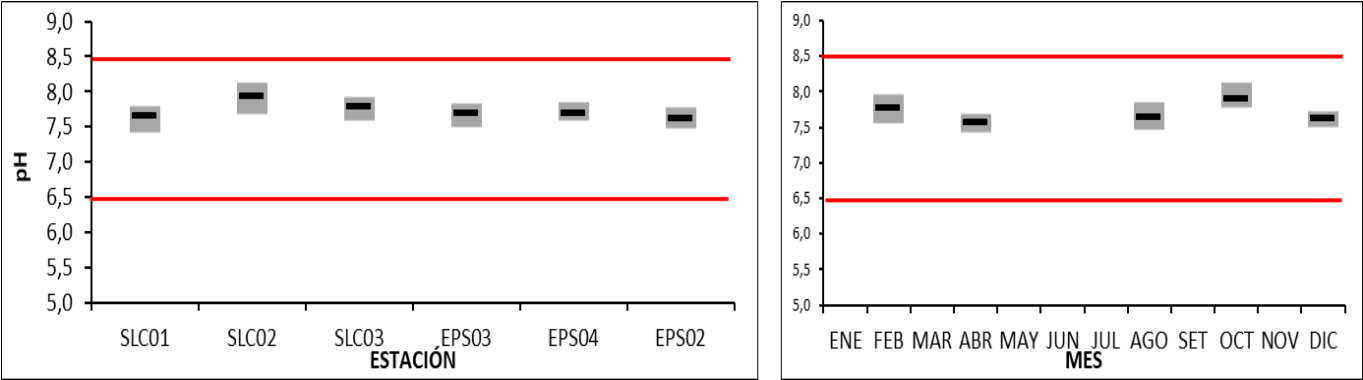


Fig. SLC-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022

3.2.1.5. Turbidez

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb (NTU)	
n	3
Cuantificados	
MIN	7,4
MAX	13,1
PROM	9,5
MEDIANA	8,1
MIN > Estación - Mes	SLC01 - DIC
MAX > Estación - Mes	SLC02 - DIC
STD	50
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

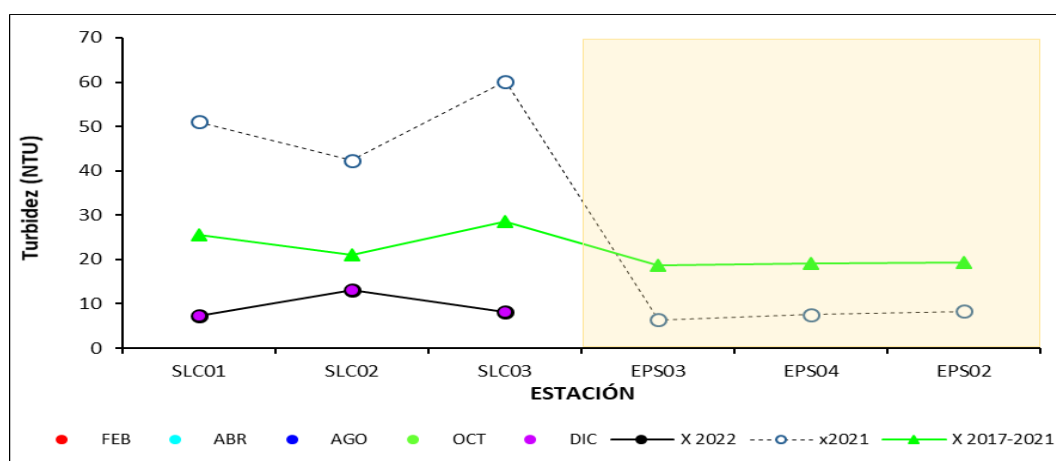


Fig. SLC-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Turbidez para el año 2022. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

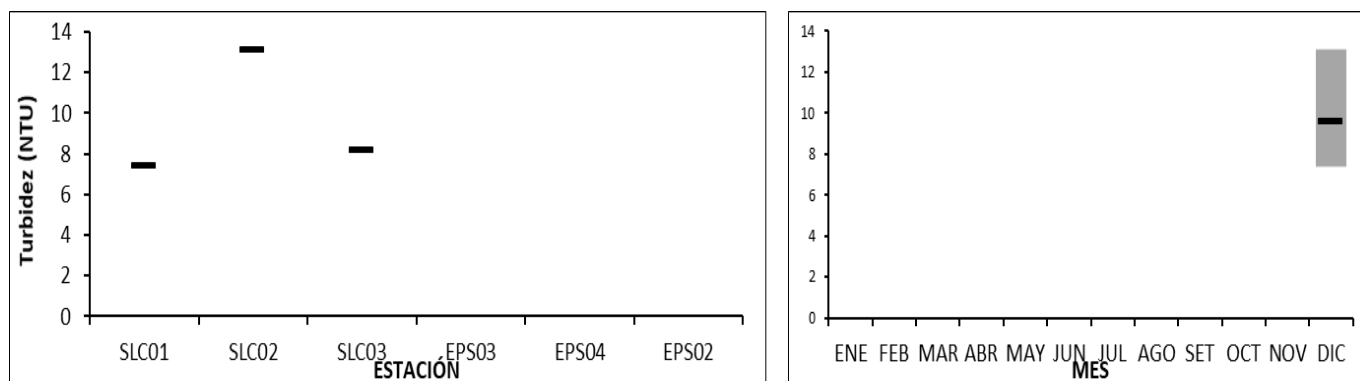


Fig. SLC-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.6. Sólidos

3.2.1.6.1. Sólidos Suspendedos Totales (SST)

Tabla SLC-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)	
n	23
Cuantificados	5
MIN	9
MAX	17
PROM	6
MEDIANA	5
MIN > Estación - Mes	SLC01 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC03 - AGO

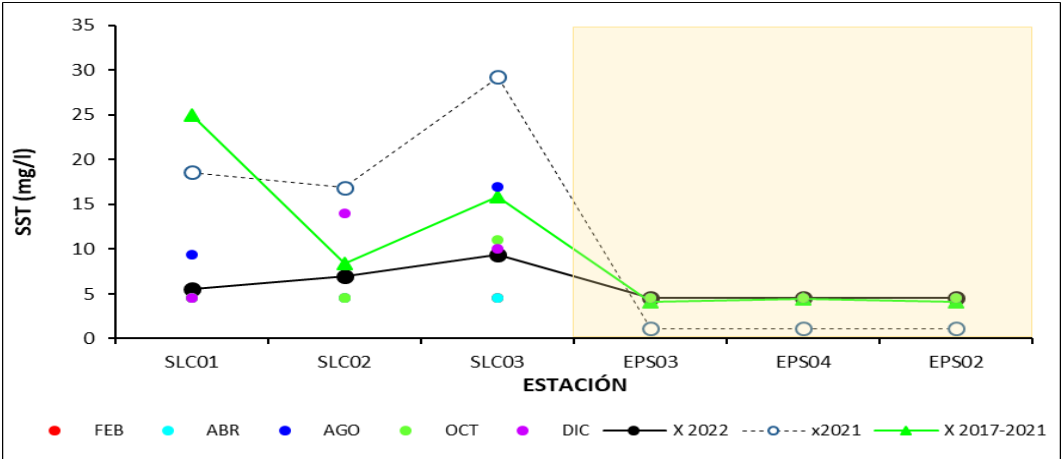


Fig. SLC-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

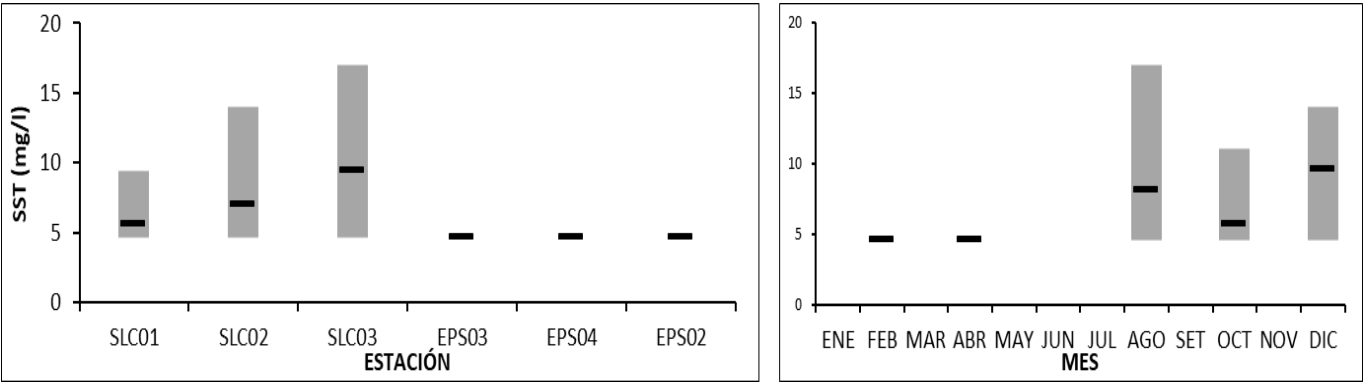


Fig. SLC-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla SLC-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/L)	
n	23
Cuantificados	23
MIN	160
MAX	350
PROM	244
MEDIANA	240
MIN > Estación - Mes	EPS04 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC03 - OCT

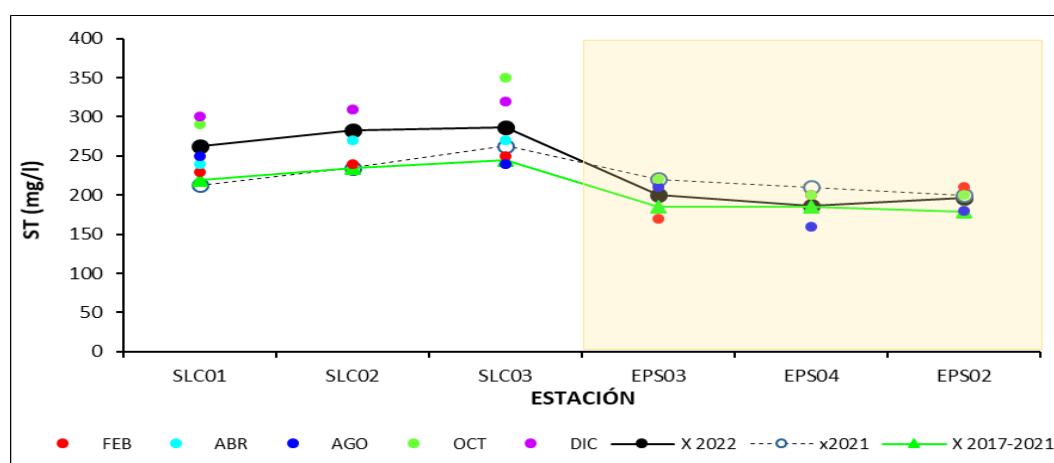


Fig. SLC-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos Totales en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos Totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos Totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos Totales para el quinquenio precedente.

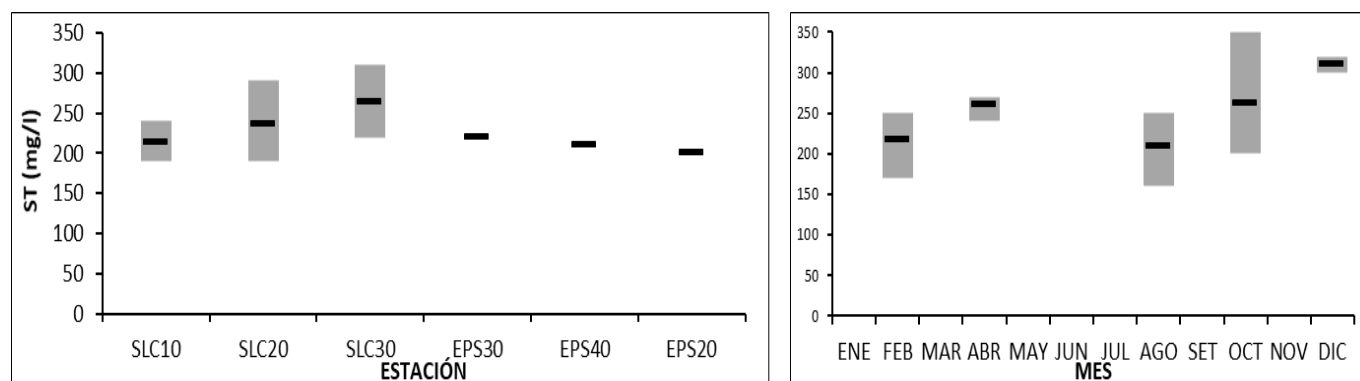


Fig. SLC-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos Totales (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.7. AOX

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 ($\mu\text{g/L}$)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	24
MAX	65
PROM	39
MEDIANA	27
MIN > Estación - Mes	EPS02 - FEB
MAX > Estación - Mes	EPS02 - OCT
STD	25
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	68-32

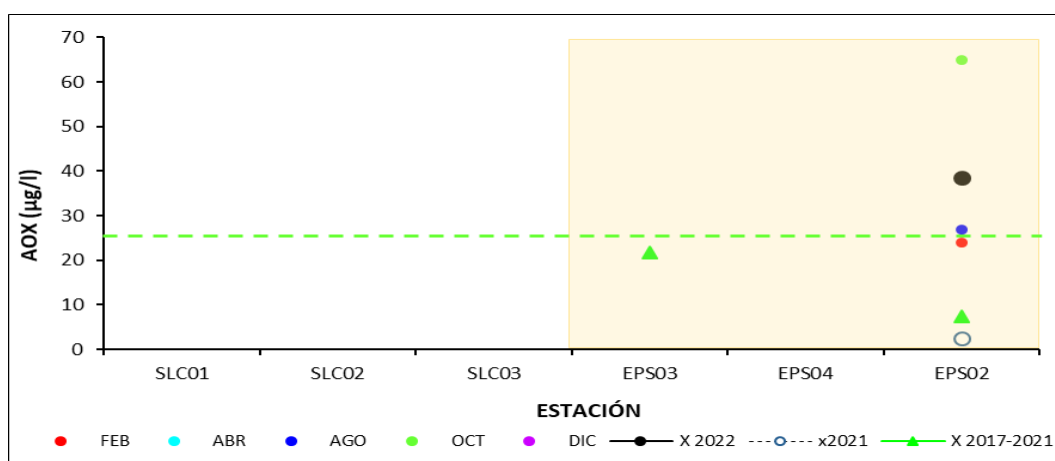


Fig. SLC-16. Variación espacial y temporal de los AOX en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de AOX para el año 2022. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

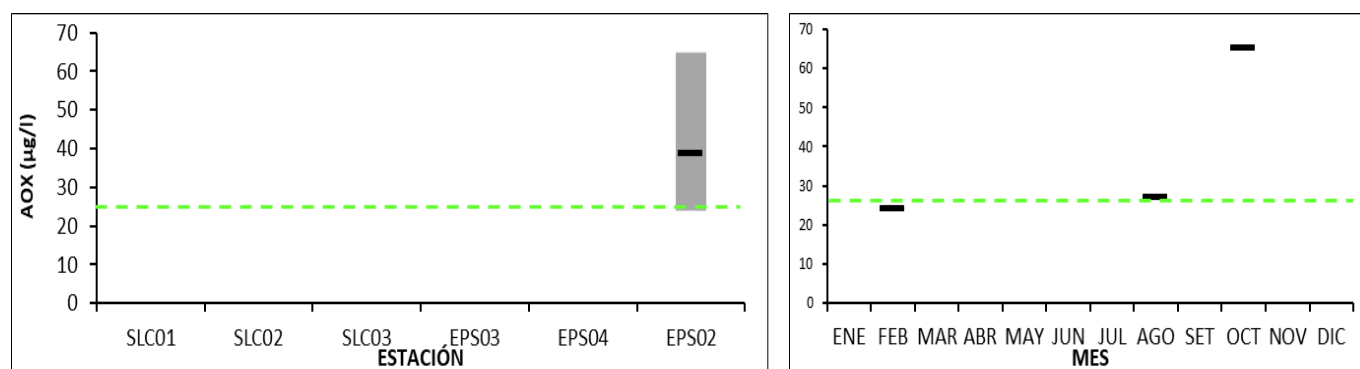


Fig. SLC-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.8. Aceites y grasas

No se muestrea en esta cuenca.

3.2.1.9. DBO₅

Tabla SLC-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)	
n	23
Cuantificados	17
MIN	0,4
MAX	3,5
PROM	1,8
MEDIANA	1,4
MIN > Estación - Mes	EPS03 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC02 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

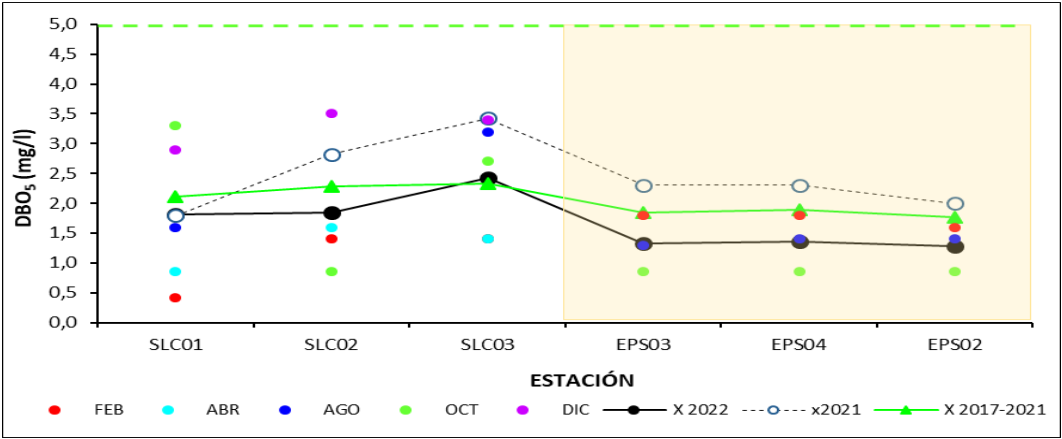


Fig. SLC-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

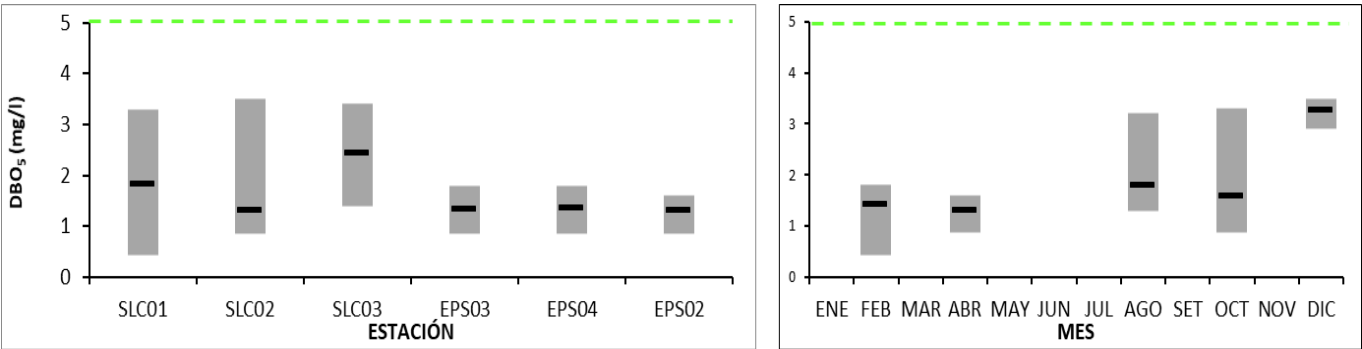


Fig. SLC-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.1.10. Hg

No se muestrea en esta cuenca.

3.2.1.11. Cr VI

No se muestrea en esta cuenca.

3.2.2. Nutrientes

3.2.2.1. Nitrogenados

3.2.2.1.1. Nitratos (NO₃⁻)

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. STD: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO ₃ ⁻ (mg/l)	
n	23
Cuantificados	18
MIN	0,08
MAX	0,93
PROM	0,38
MEDIANA	0,46
MIN > Estación - Mes	SLC01 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC03 - DIC
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

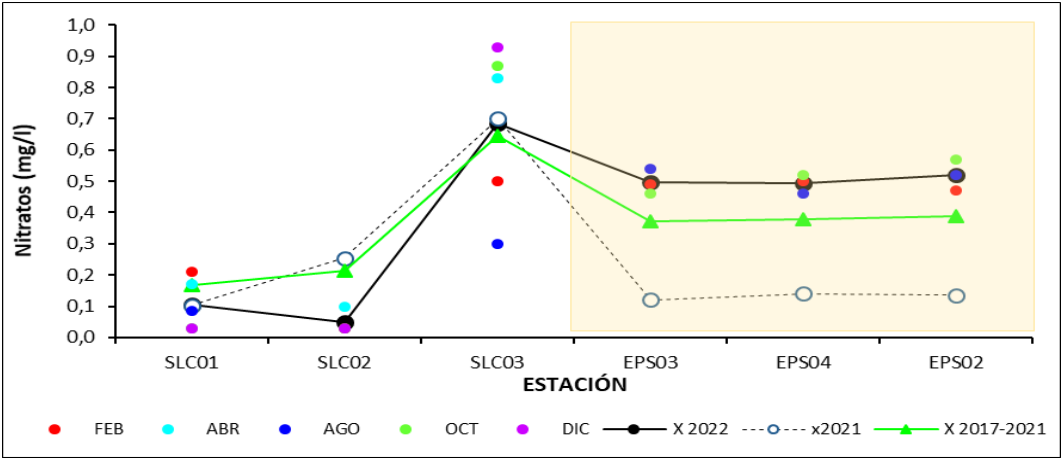


Fig. SLC-20. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

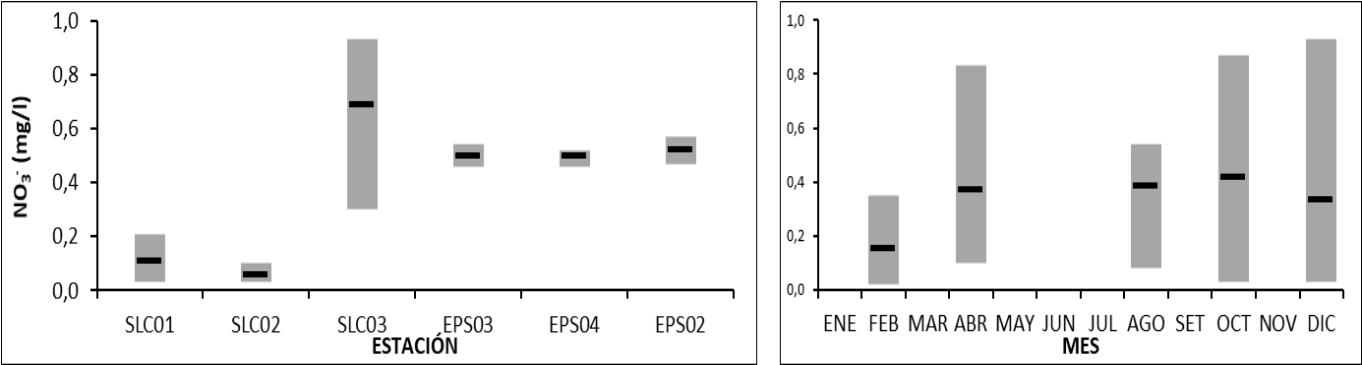


Fig. SLC-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Nitratos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.2.1.2. Nitritos (NO₂⁻)

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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO ₂ ⁻ (mg/l)	
n	23
Cuantificados	10
MIN	0,0015
MAX	0,1000
PROM	0,0102
MEDIANA	0,0023
MIN > Estación - Mes	EPS02 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC03 - OCT
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

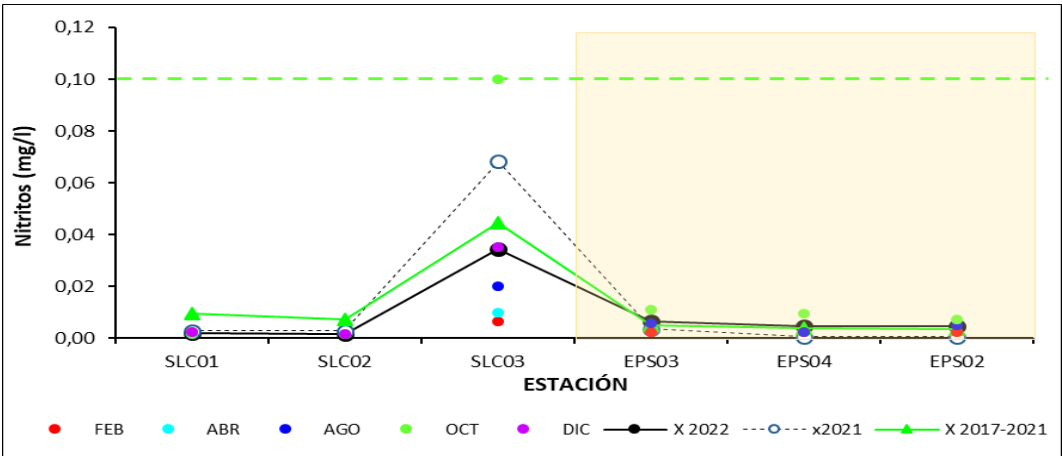


Fig. SLC-22. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

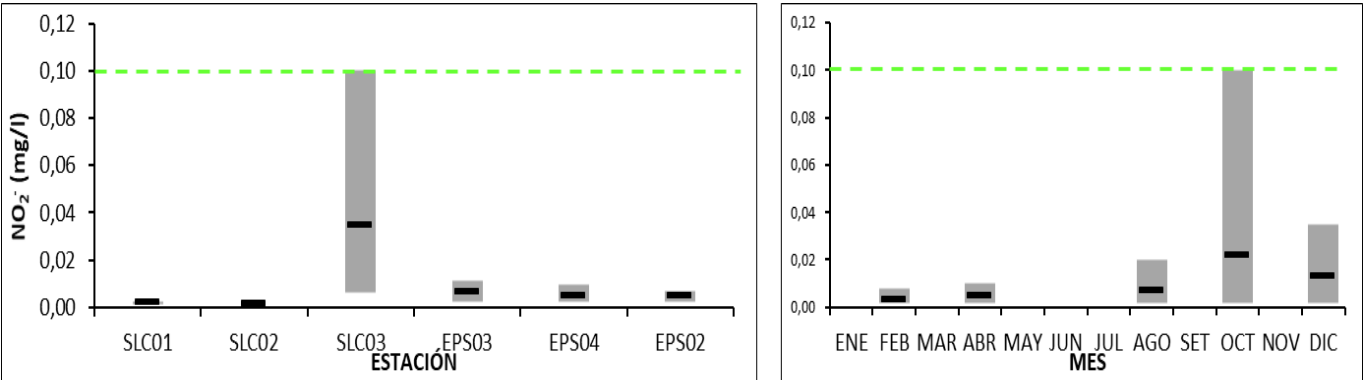


Fig. SLC-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Nitritos (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH₄⁺)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₄ ⁺ (mg/l)	
n	23
Cuantificados	22
MIN	0,0065
MAX	0,3100
PROM	0,0627
MEDIANA	0,0520
MIN > Estación - Mes	SLC01 - OCT
MAX > Estación - Mes	SLC03 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

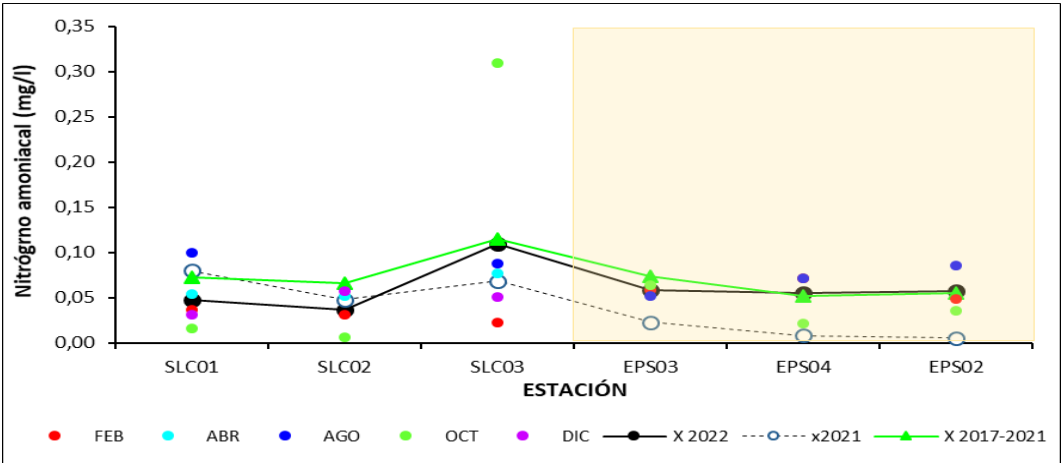


Fig. SLC-24. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

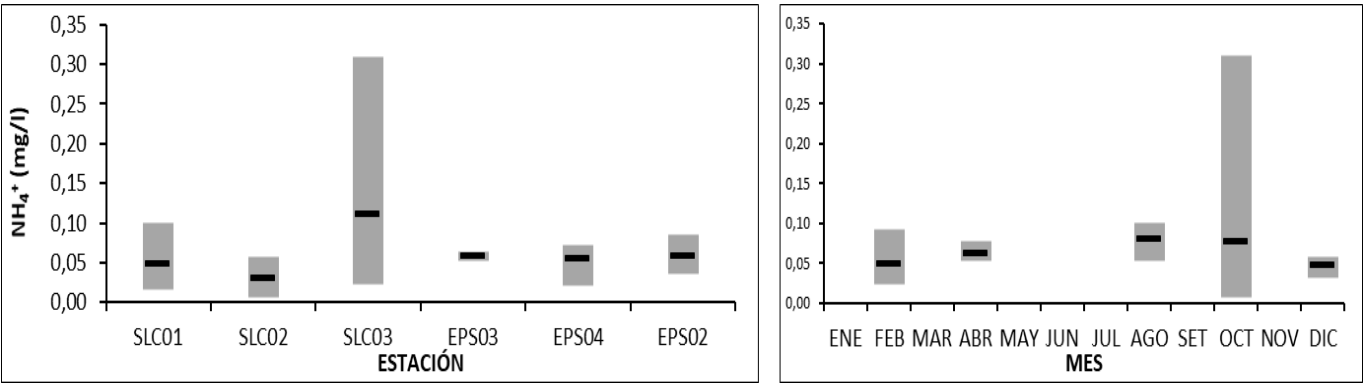


Fig. SLC-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n	23
Cuantificados	
MIN	0,00033
MAX	0,00976
PROM	0,00143
MEDIANA	0,00117
MIN > Estación - Mes	SLC02 - OCT
MAX > Estación - Mes	SLC03 - OCT
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

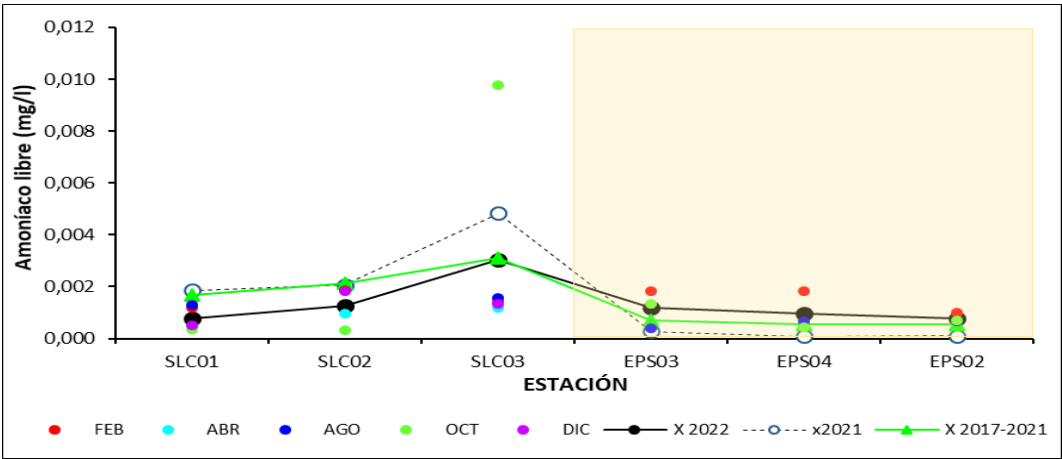


Fig. SLC-26. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

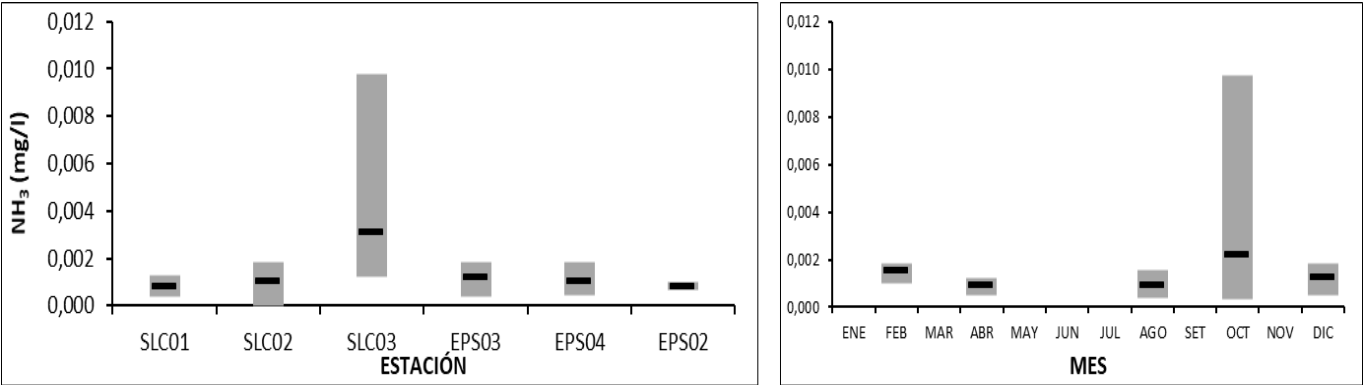


Fig. SLC-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT (mg/l)	
n	23
Cuantificados	23
MIN	0,74
MAX	2,23
PROM	1,40
MEDIANA	1,29
MIN > Estación - Mes	SLC02 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS03 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	19
No cumple - Cumple (%)	83-17

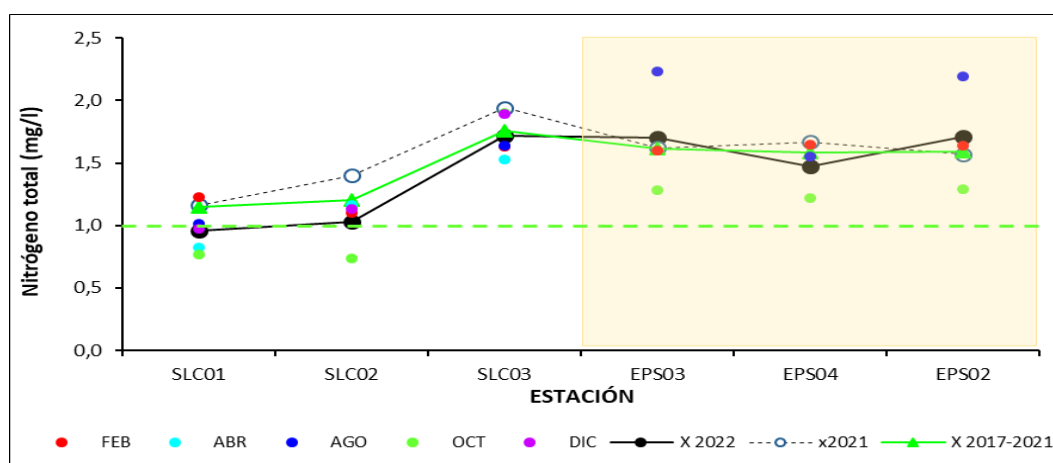


Fig. SLC-28. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

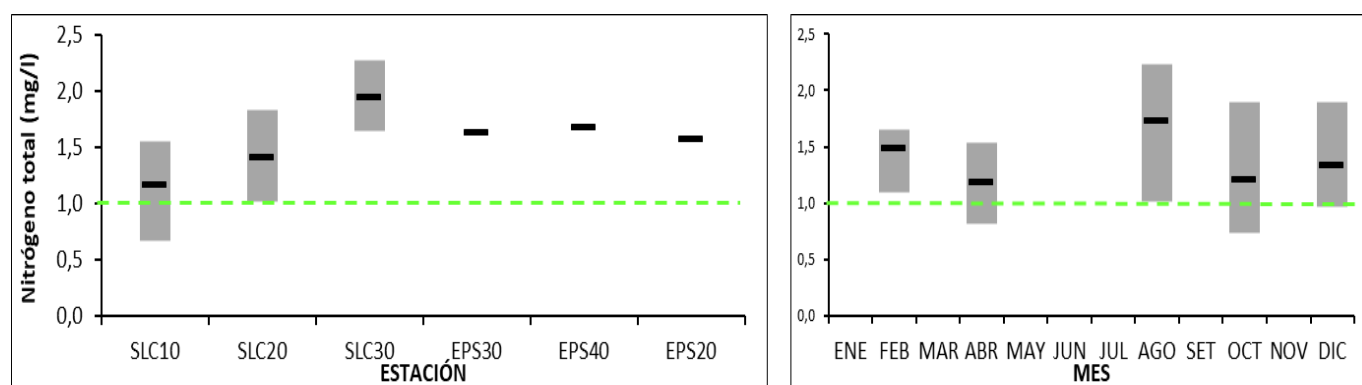


Fig. SLC-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.2.2. Fosforados

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

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.

$\text{PO}_4^=$ ($\mu\text{g/l}$)	
n	23
Cuantificados	23
MIN	36
MAX	570
PROM	283
MEDIANA	290
MIN > Estación - Mes	SLC01 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS03 - FEB
STD	35
No cumplen STD (n)	23
No cumple - Cumple (%)	100-0

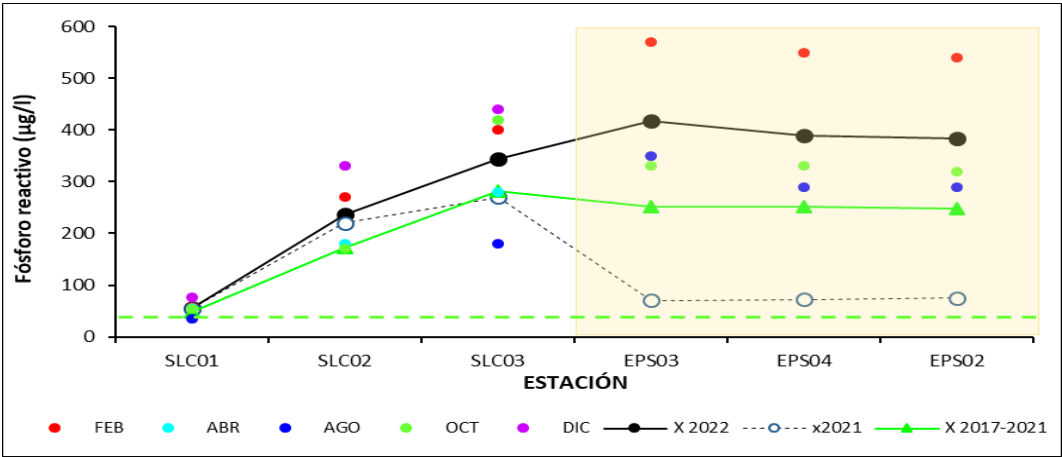


Fig. SLC-30. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

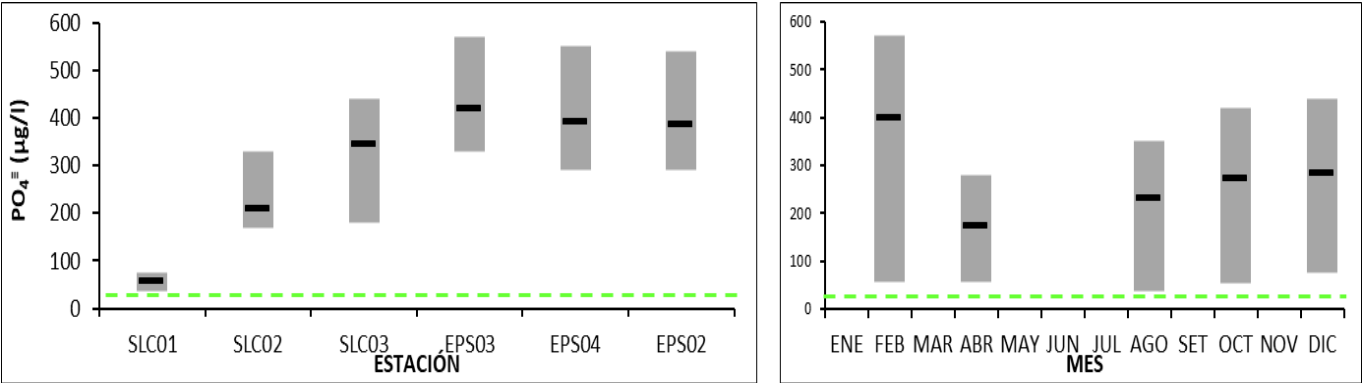


Fig. SLC-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.2.2.2. Fósforo total (PT)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	23
Cuantificados	23
MIN	80
MAX	920
PROM	353
MEDIANA	330
MIN > Estación - Mes	SLC01 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS02 - OCT
STD	70
No cumplen STD (n)	23
No cumple - Cumple (%)	100-0

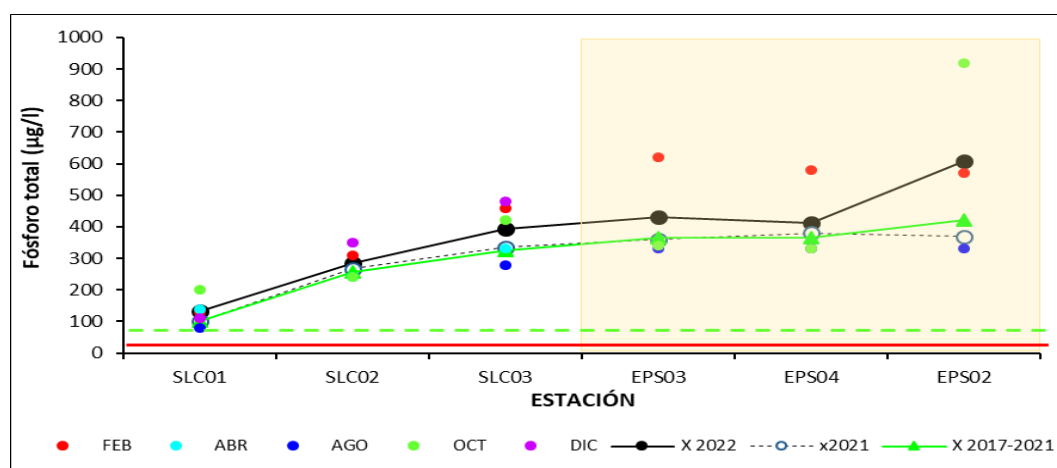


Fig. SC-32. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

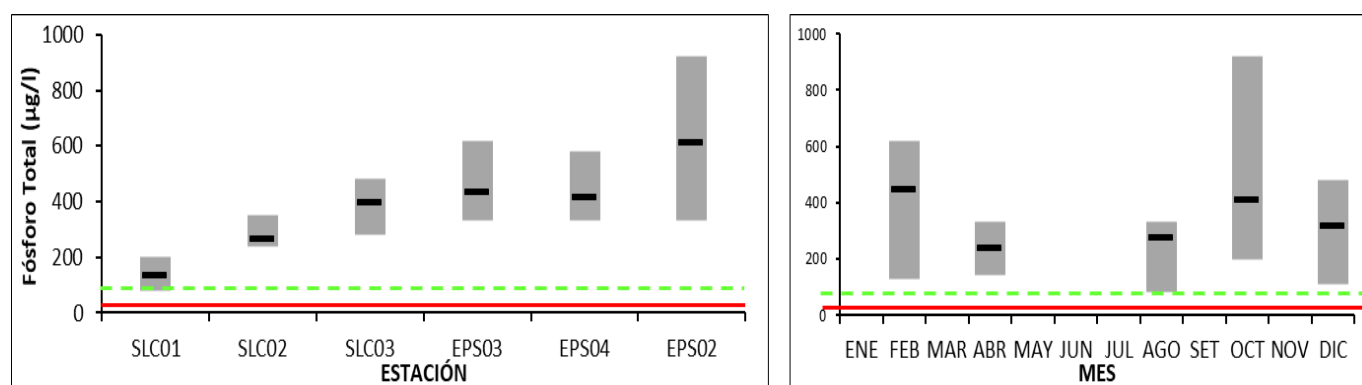


Fig. SLC-33. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de Fósforo total (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.3. Variables biológicas

3.2.3.1. Clorofila a

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Clo_a ($\mu\text{g/l}$)	
n	14
Cuantificados	4
MIN	1
MAX	18
PROM	4
MEDIANA	2
MIN > Estación - Mes	SLC03 - FEB
MAX > Estación - Mes	SLC03 - DIC
STD	30
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

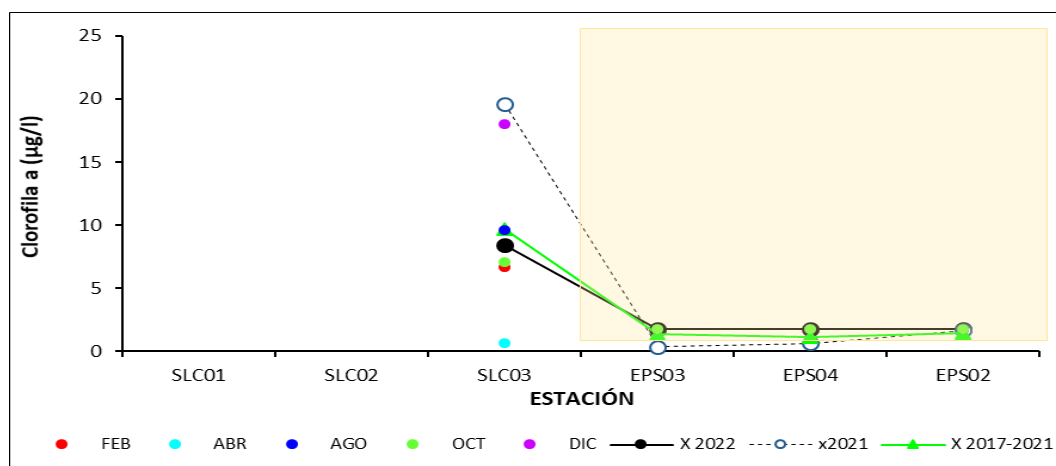


Fig. SLC-34 Variación espacial y temporal de la Clorofila a en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Clorofila a para el año 2022. X2021 = promedio de Clorofila a para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Clorofila a para el quinquenio precedente.

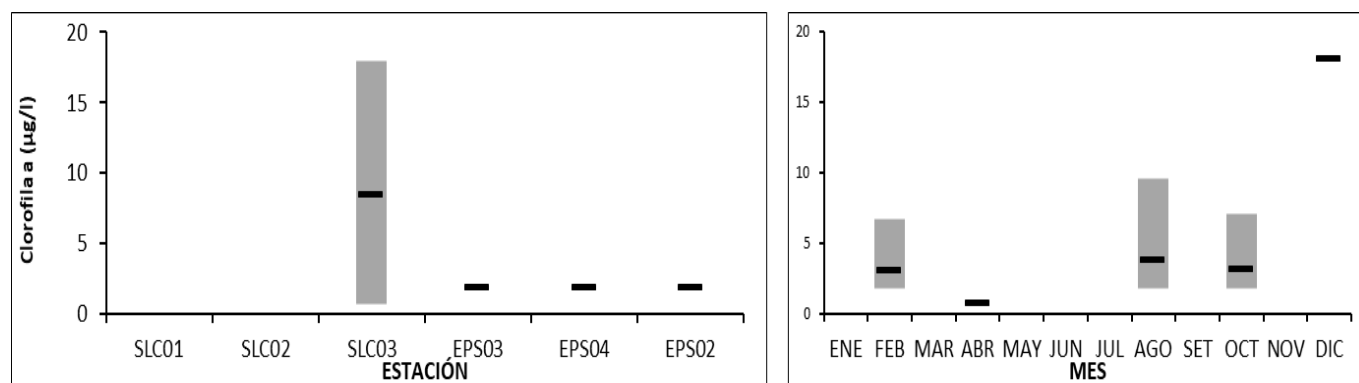


Fig. SLC-35. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Clorofila a (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.3.2. Feofitina

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. MIN = mínimo valor cuantificable.

Feo_a ($\mu\text{g/l}$)	
n	14
Cuantificados	2
MIN	3,75
MAX	7,20
PROM	2,41
MEDIANA	1,90
MIN > Estación - Mes	SLC03 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC03 - DIC

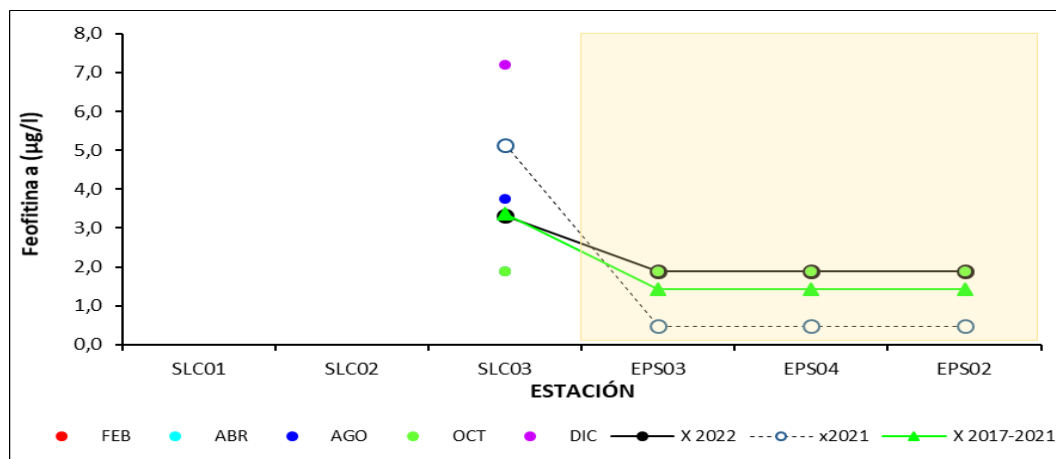


Fig. SLC-36. Variación espacial y temporal de la Feofitina en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Feofitina para el año 2022. X2021 = promedio de Feofitina para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Feofitina para el quinquenio precedente.

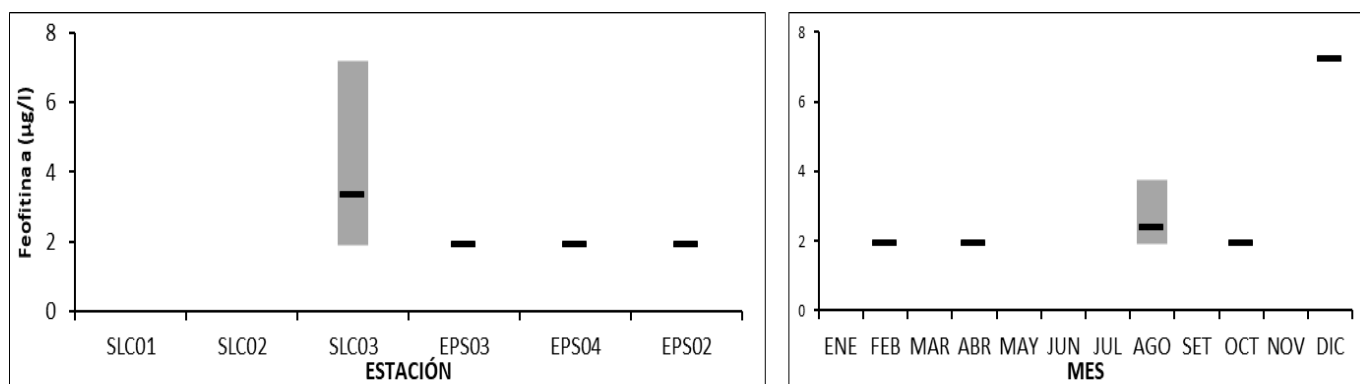


Fig. SLC-37. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Feofitina (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.3.3. Coliformes termotolerantes

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (ufc/100ml)	
n	21
Cuantificados	19
MIN	1
MAX	4000
PROM	364
MEDIANA	110
MIN > Estación - Mes	EPS04 - AGO
MAX > Estación - Mes	SLC03 - AGO
STD	2000
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	5-95

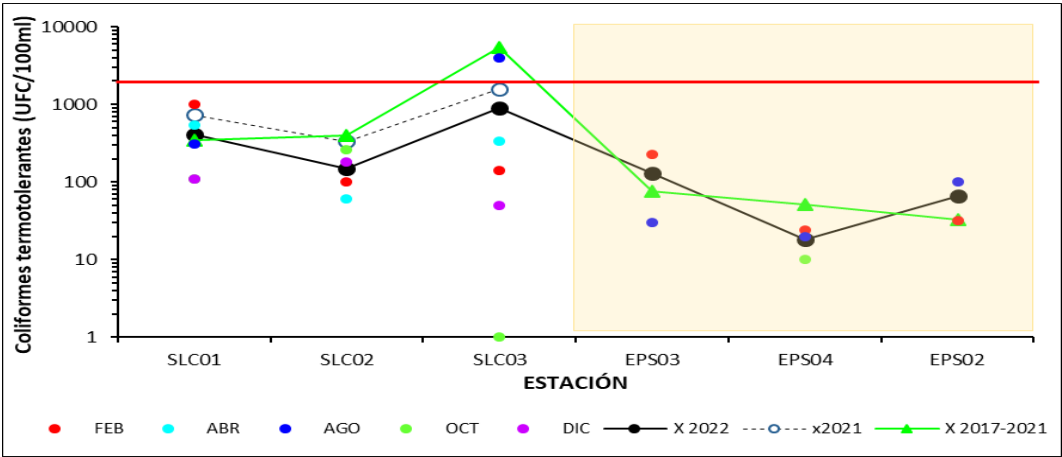


Fig. SLC-38. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua a lo largo del río Santa Lucía Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

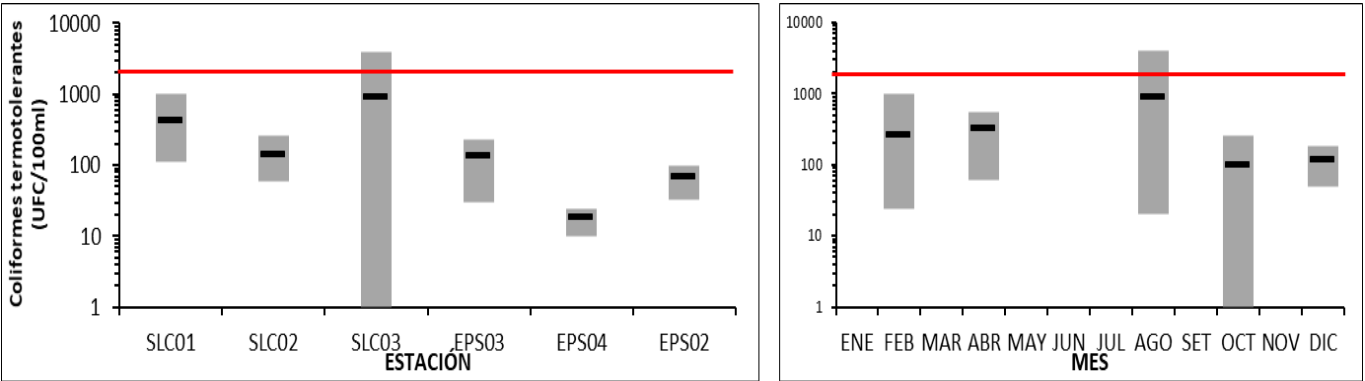


Fig. SLC-39. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el río Santa Lucía Chico durante 2022.

3.2.4. Síntesis del río Santa Lucía Chico

En la cuenca del río Santa Lucía Chico fueron analizadas 19 variables, de las cuales, 14 tienen un valor de referencia. De estas, 9 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, pH, Turb, NO_3^- , NO_2^- , NH_3 , NH_4^+ , Clorofila *a* y DBO_5); 1 alcanzó un cumplimiento $\geq 90\%$ (Coliformes termotolerantes); 2 con cumplimiento $< 50\%$ (NT y AOX) y 2 con cumplimiento de 0% (PO_4^{3-} y PT).

Es evidente la fuerte influencia que tiene la ciudad de Florida en la calidad de agua de este curso. Los resultados en la estación XSLH030 muestran importantes incrementos con respecto a las precedentes: XSLH010 sin influencia antrópica directa y XSLH020, con influencia de una cañada que aporta vertidos de Conaprole.

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.

La fuerte sequía de 2022 no parece haber afectado las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose una pequeña disminución promedio en la cuenca, de 0,13 $\mu\text{g/L}$ entre 2021 y 2022. El PT sí muestra incidencia, con un aumento promedio de 75 $\mu\text{g/L}$ entre 2021 y 2022, siendo este aumento más evidente la porción inferior de la cuenca.

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, no pudo muestrearse en las campañas de abril y diciembre; asimismo, no se muestreó la turbidez en todo el ciclo anual.

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla PS).

Tabla PS: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Código normal	Código simplificado
EPSE030	EPS03
EPSE040	EPS04
EPSE020	EPS02

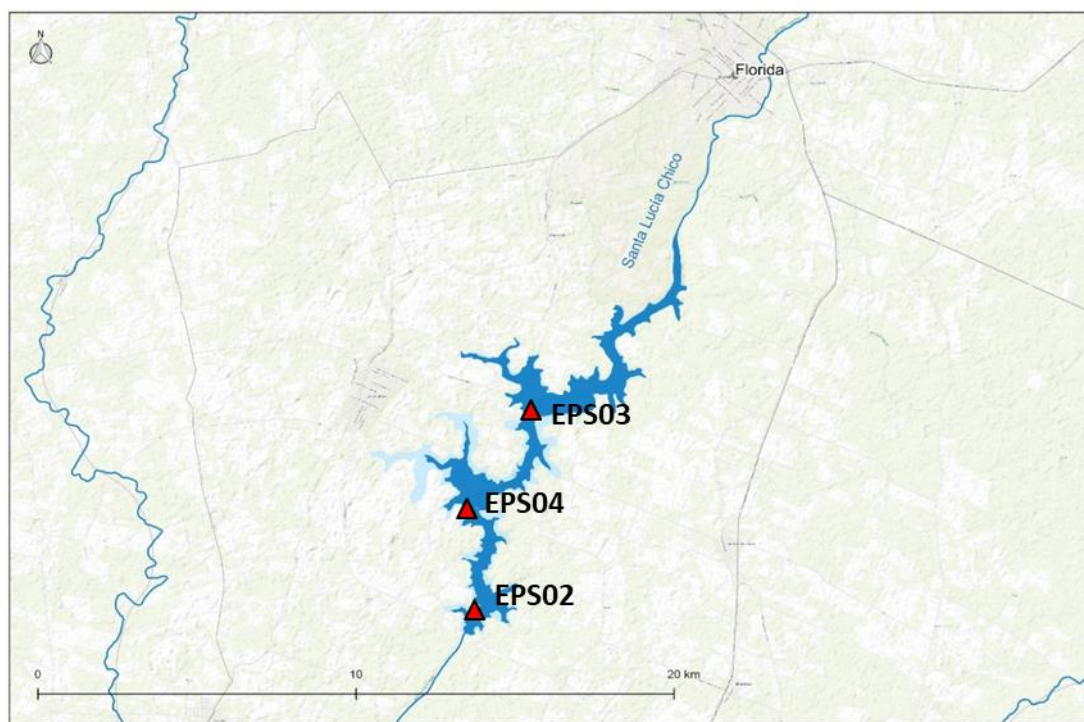


Fig. PS-1. Embalse Paso Severino y ubicación de las estaciones de muestreo.

3.2.5.1. Caracterización físico química

3.2.5.1.1. Temperatura

Tabla PS-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n	8
Cuantificados	
MIN	13,7
MAX	24,5
PROM	18,4
MEDIANA	16,7
MIN > Estación - Mes	EPS03 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS02 - FEB

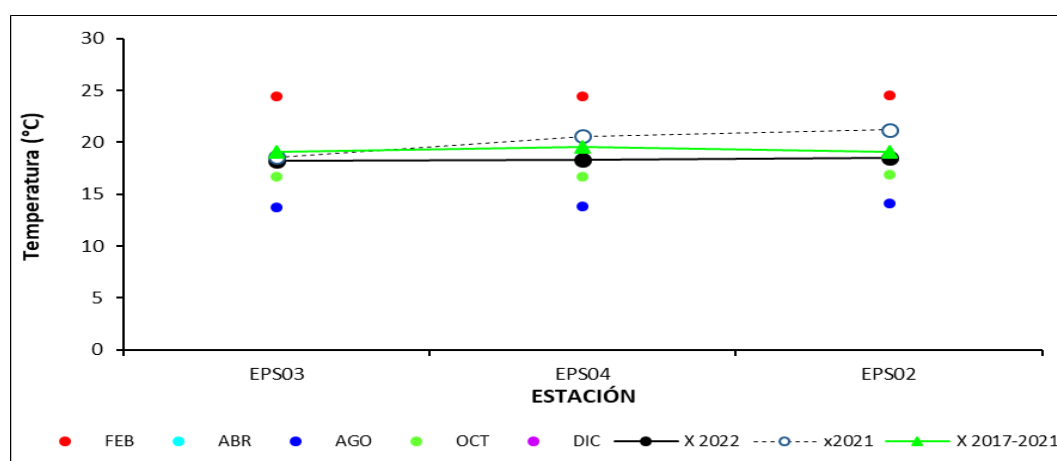


Fig. PS-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

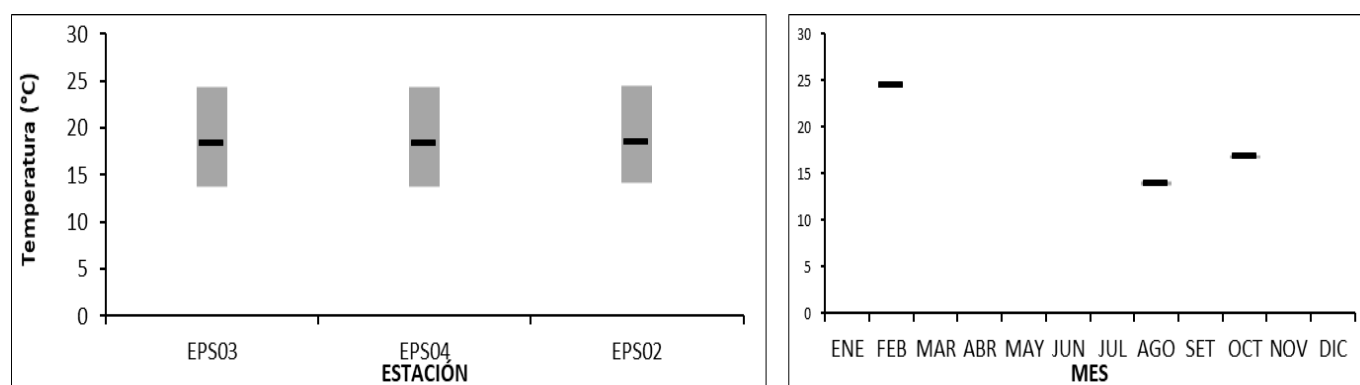


Fig. PS-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.1.2. Conductividad

Tabla PS-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
n	8
Cuantificados	
MIN	148,0
MAX	212,8
PROM	171,6
MEDIANA	157,2
MIN > Estación - Mes	EPS02 - FEB
MAX > Estación - Mes	EPS03 - OCT

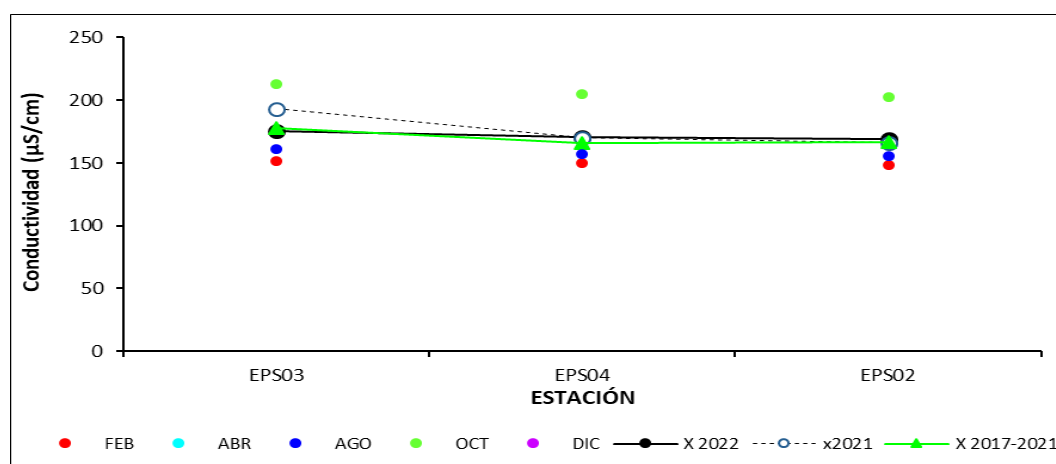


Fig. PS-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

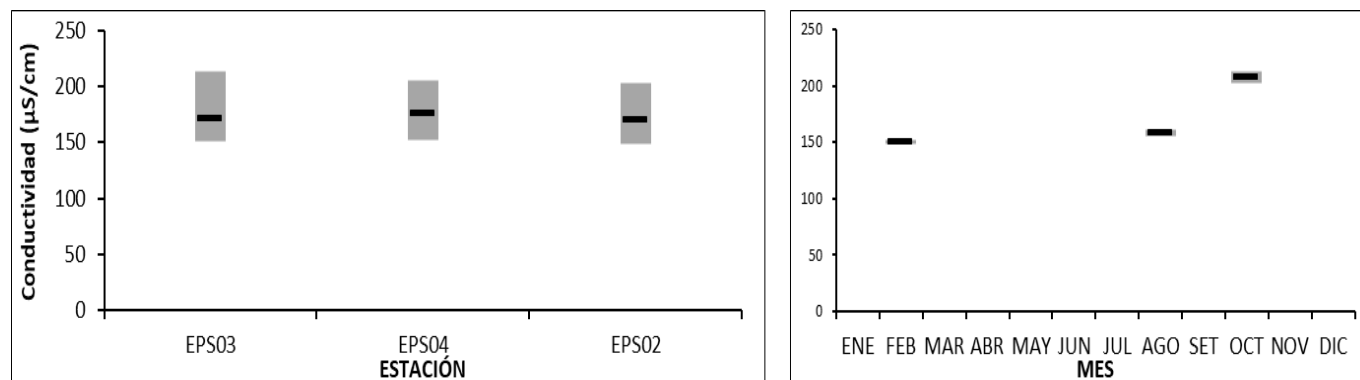


Fig. PS-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/L)	
n	8
Cuantificados	
MIN	5,2
MAX	9,3
PROM	8,0
MEDIANA	9,0
MIN > Estación - Mes	EPS02 - FEB
MAX > Estación - Mes	EPS03 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

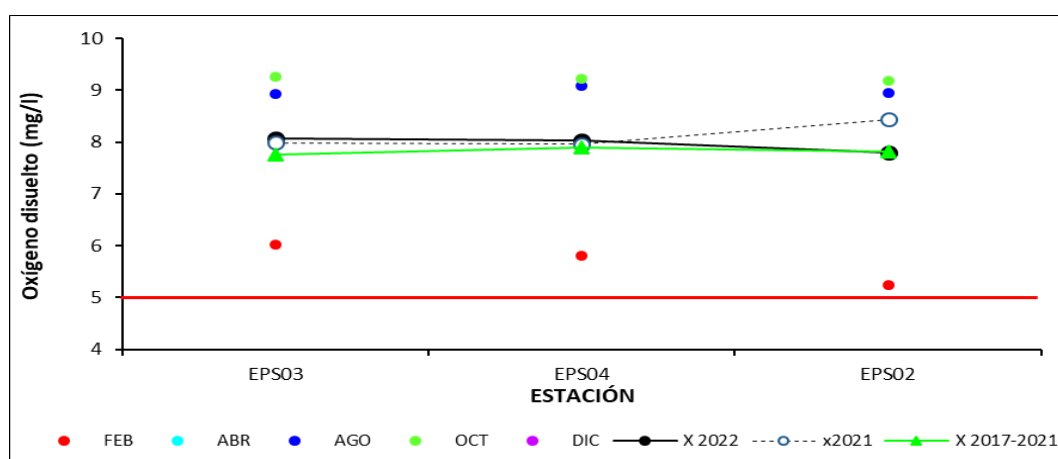


Fig. PS-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

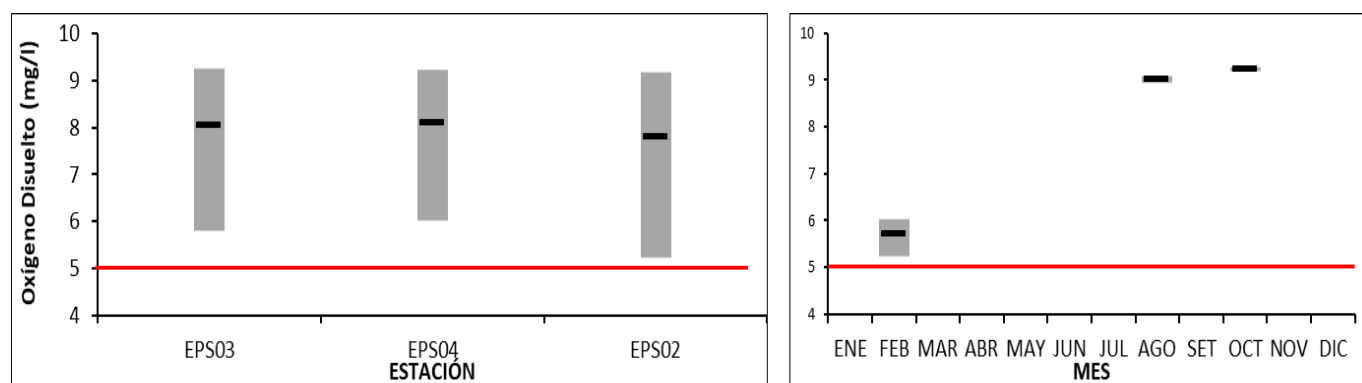


Fig. PS-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	8
Cuantificados	
MIN	7,5
MAX	7,8
PROM	7,7
MEDIANA	7,7
MIN > Estación - Mes	EPS02 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS04 - OCT
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

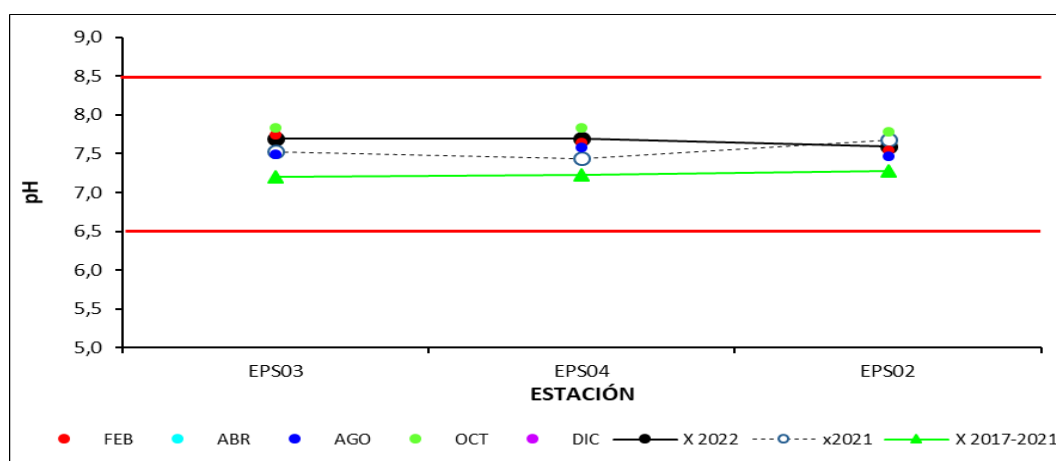


Fig. PS-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

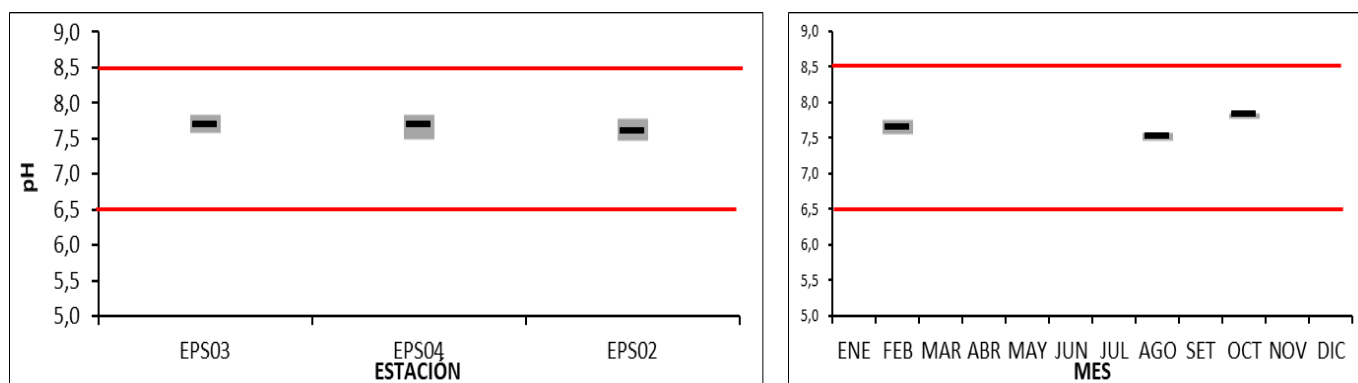


Fig. PS-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.1.5. Turbidez

No se muestreó en este ciclo anual.

3.2.5.1.6. Sólidos

3.2.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Ninguna de las muestras analizadas superó los límites de la técnica.

3.2.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla PS-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.

STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/L)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	160,0
MAX	220,0
PROM	194,4
MEDIANA	200,0
MIN > Estación - Mes	EPS04 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS03 - OCT

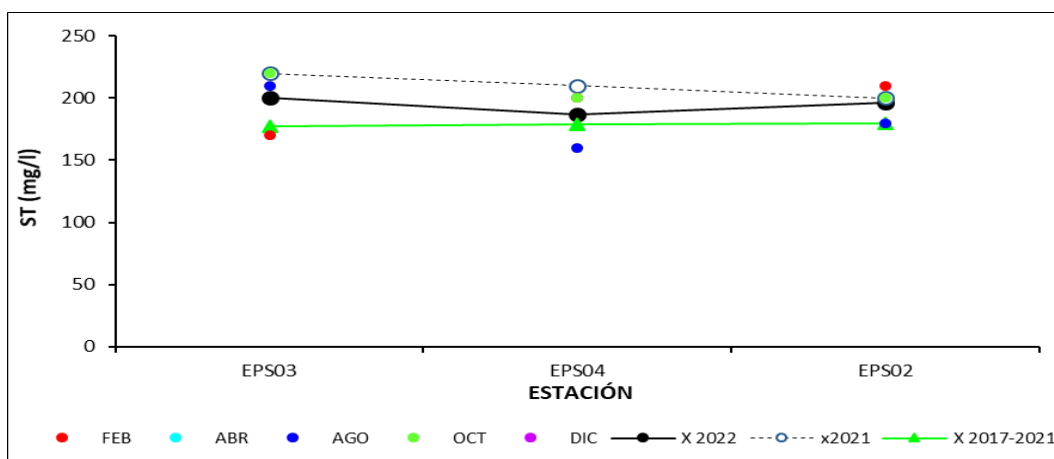


Fig. PS-10. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

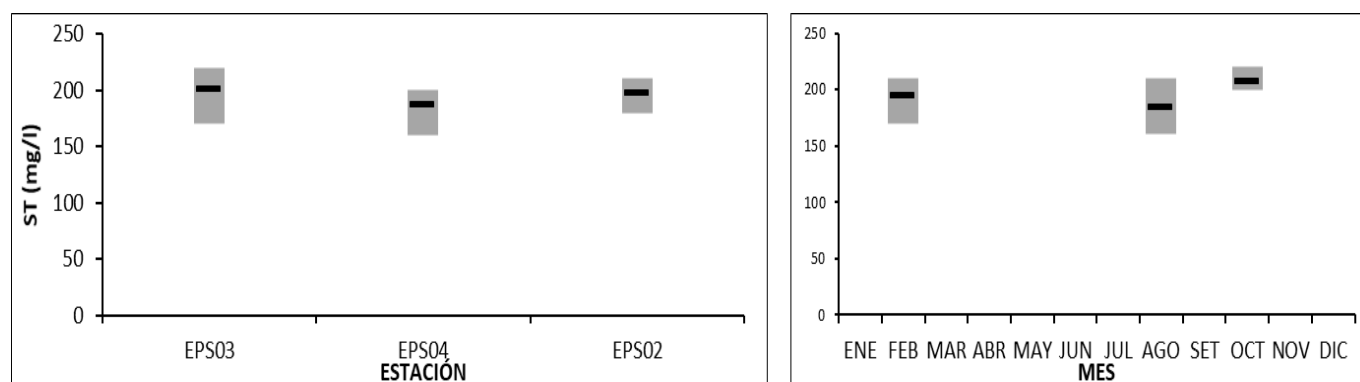


Fig. PS-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.1.7. AOX

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. STD: RFA. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX ($\mu\text{g/L}$)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	24
MAX	65
PROM	39
MEDIANA	27
MIN > Estación - Mes	EPS02 - FEB
MAX > Estación - Mes	EPS02 - OCT
STD	25
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	67-33

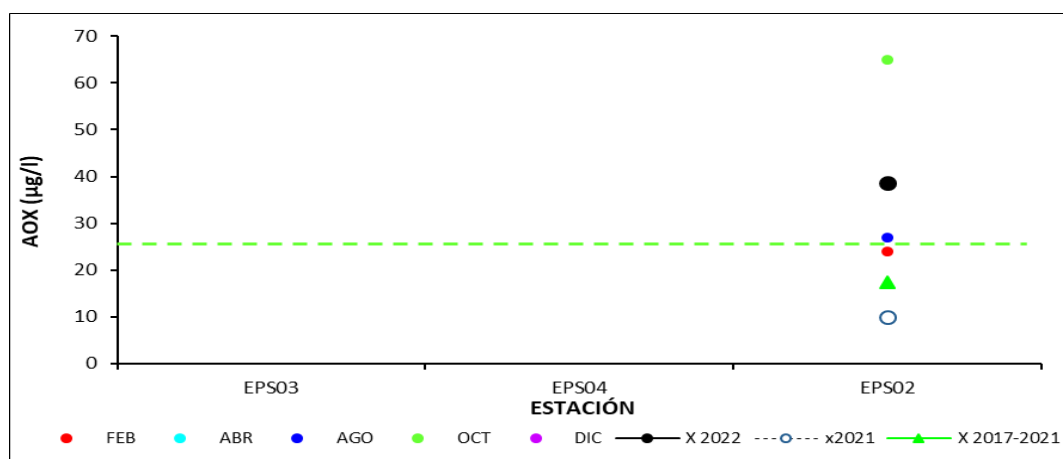


Fig. PS-12. Variación espacial y temporal de los AOX en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de AOX para el año 2022. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

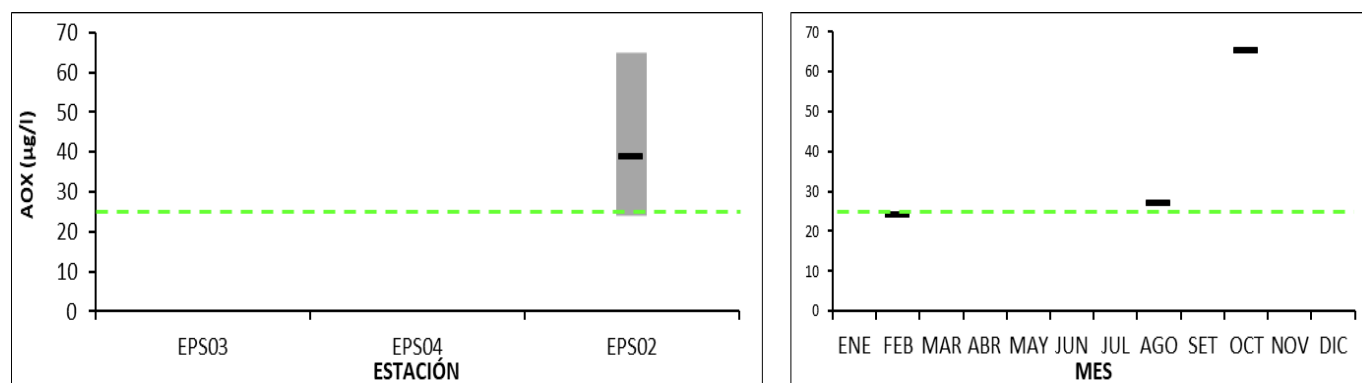


Fig. PS-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.1.8. Aceites y grasas

No se muestrean en esta cuenca.

3.2.5.1.9. DBO₅

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. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)	
n	9
Cuantificados	6
MIN	0,9
MAX	1,8
PROM	1,3
MEDIANA	1,4
MIN > Estación - Mes	EPS03 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS03 y 04 - FEB
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

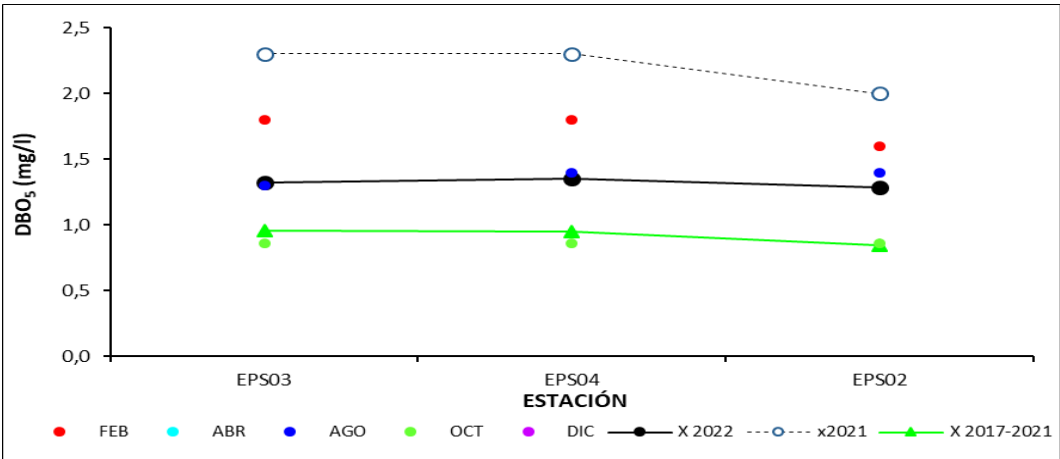


Fig. PS-14. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

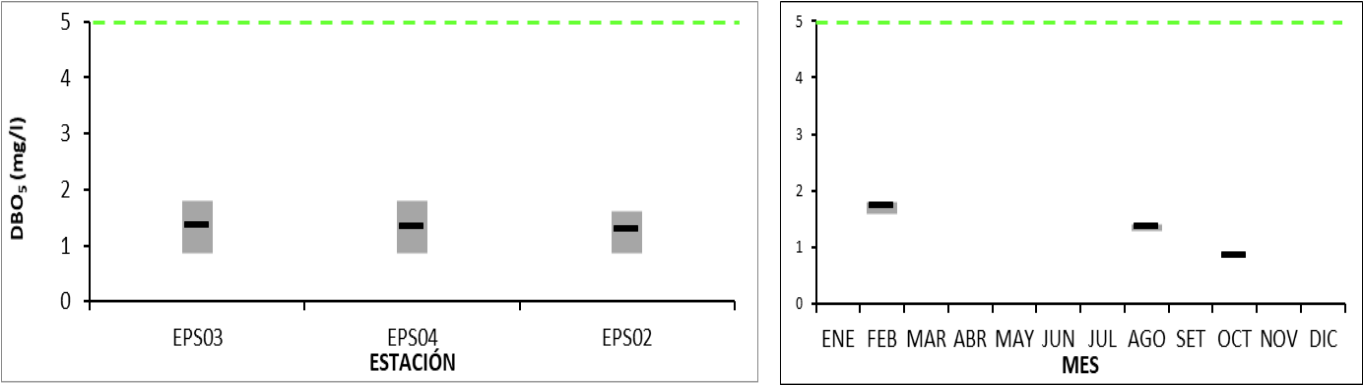


Fig. PS-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022

3.2.5.2. Nutrientes

3.2.5.2.1. Nitrogenados

3.2.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	0,46
MAX	0,57
PROM	0,50
MEDIANA	0,50
MIN > Estación - Mes	EPS04 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS02 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

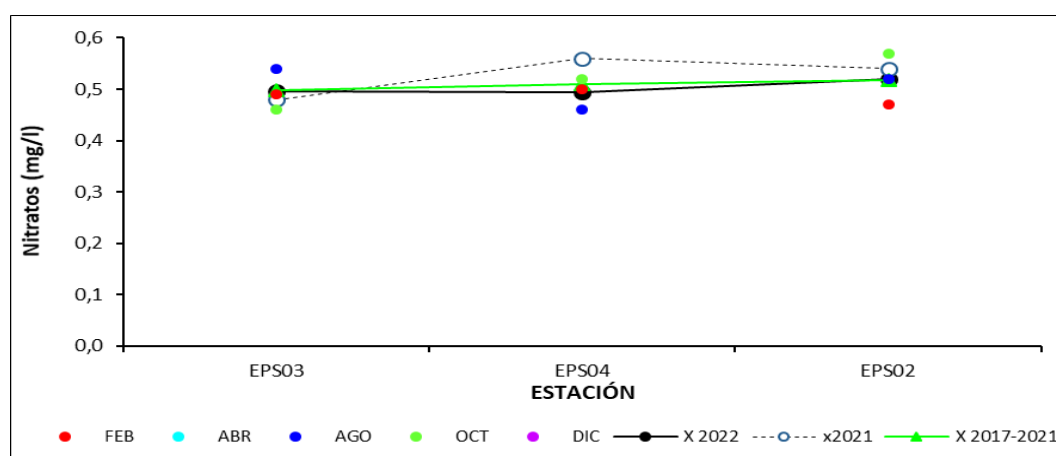


Fig. PS-16. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

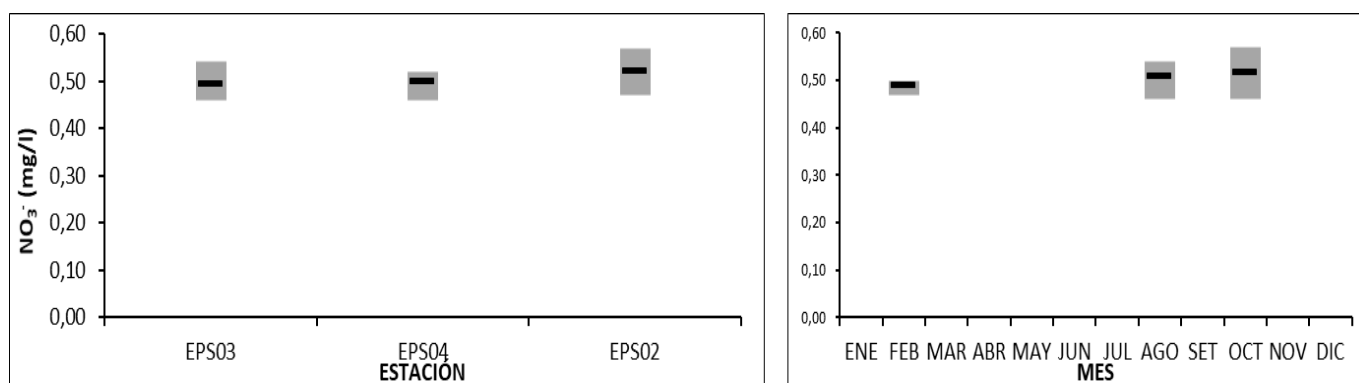


Fig. PS-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.2.1.2. Nitritos (NO₂⁻)

Tabla PS-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO ₂ ⁻ (mg/l)	
n	9
Cuantificados	5
MIN	0,0048
MAX	0,0110
PROM	0,0053
MEDIANA	0,0048
MIN > Estación - Mes	EPS02 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS03 - OCT
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

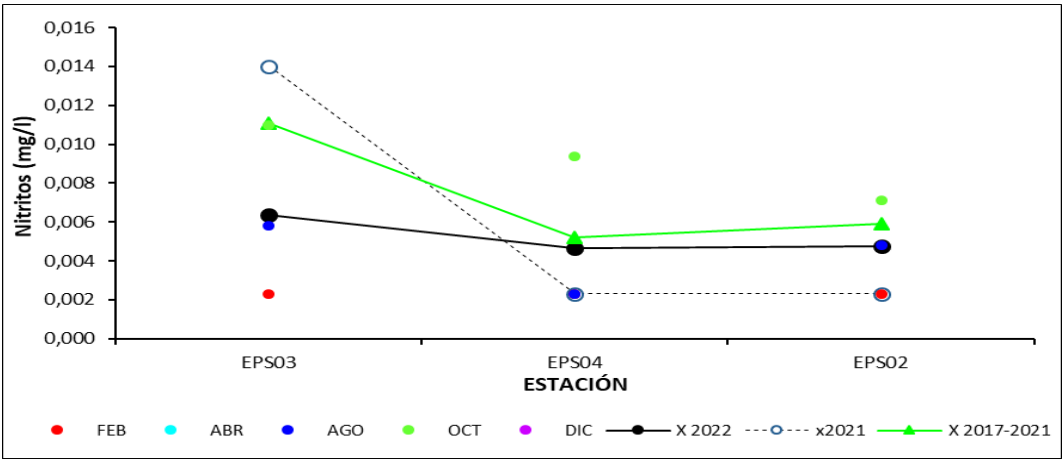


Fig. PS-18. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

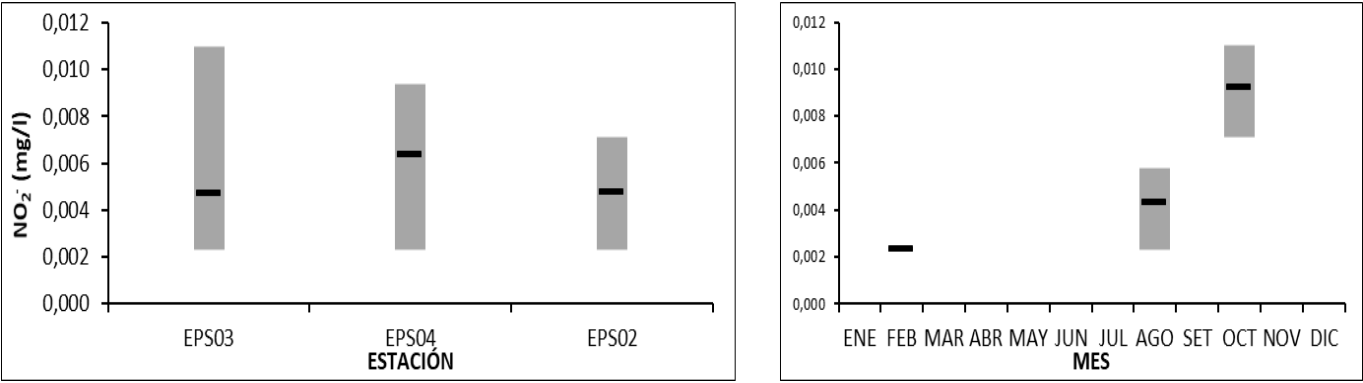


Fig. PS-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH_4^+ (mg/l)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	0,02
MAX	0,09
PROM	0,06
MEDIANA	0,06
MIN > Estación - Mes	EPS04 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS02 - AGO
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

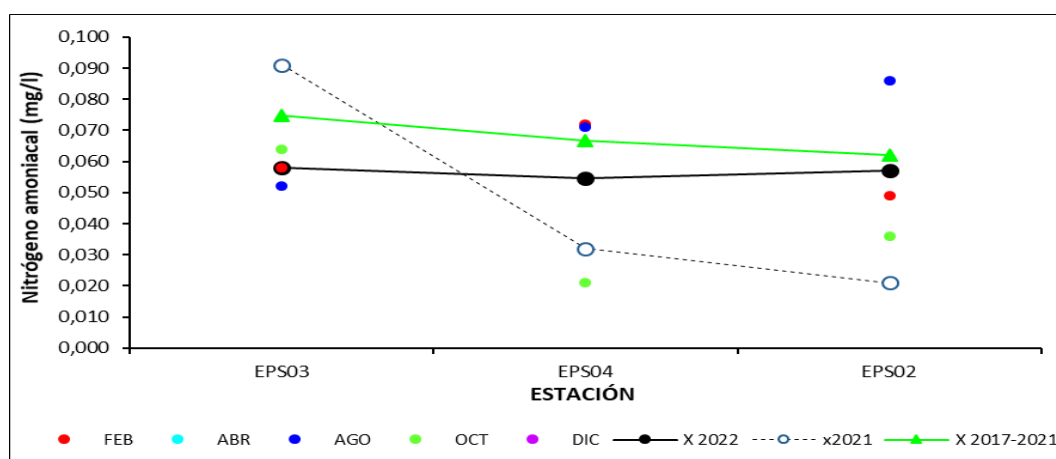


Fig. PS-20. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

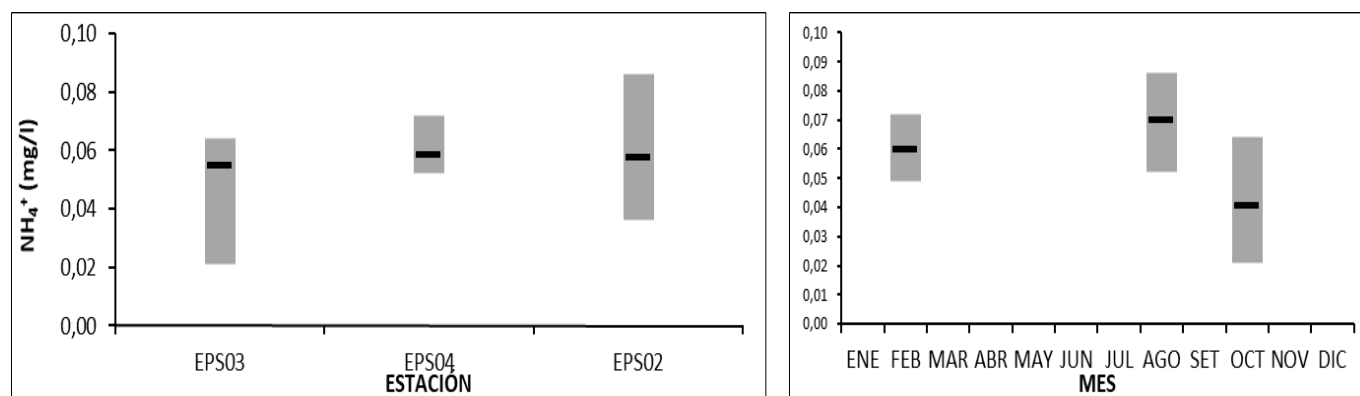


Fig. PS-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n	9
Cuantificados	
MIN	0,00040
MAX	0,00182
PROM	0,00098
MEDIANA	0,00069
MIN > Estación - Mes	EPS03 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS03 - FEB
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

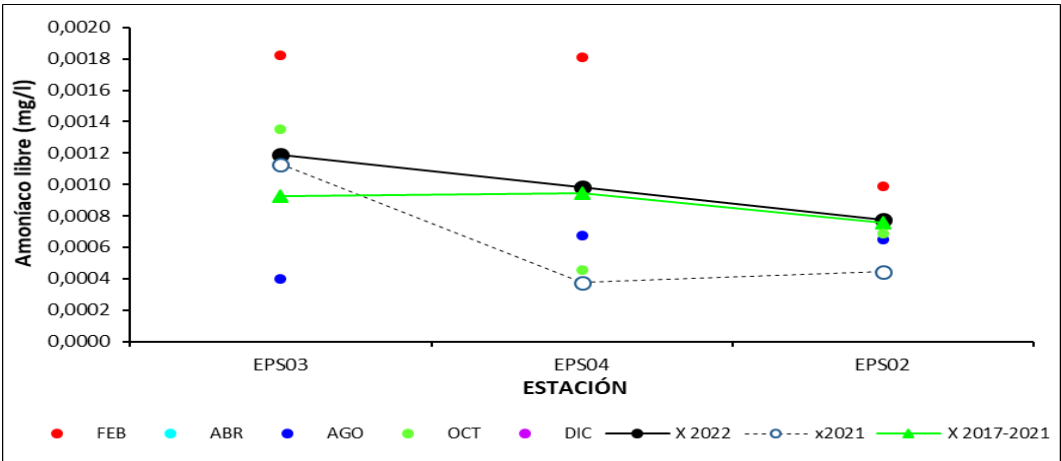


Fig. PS-22. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

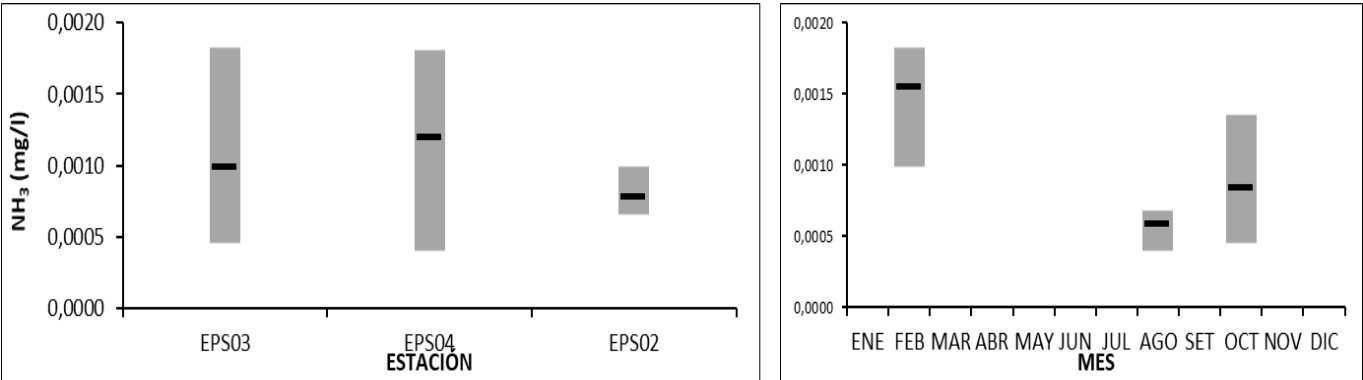


Fig. PS-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

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.

NT (mg/l)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	1,2
MAX	2,2
PROM	1,6
MEDIANA	1,6
MIN > Estación - Mes	EPS04 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS03 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	9
No cumple - Cumple (%)	100-0

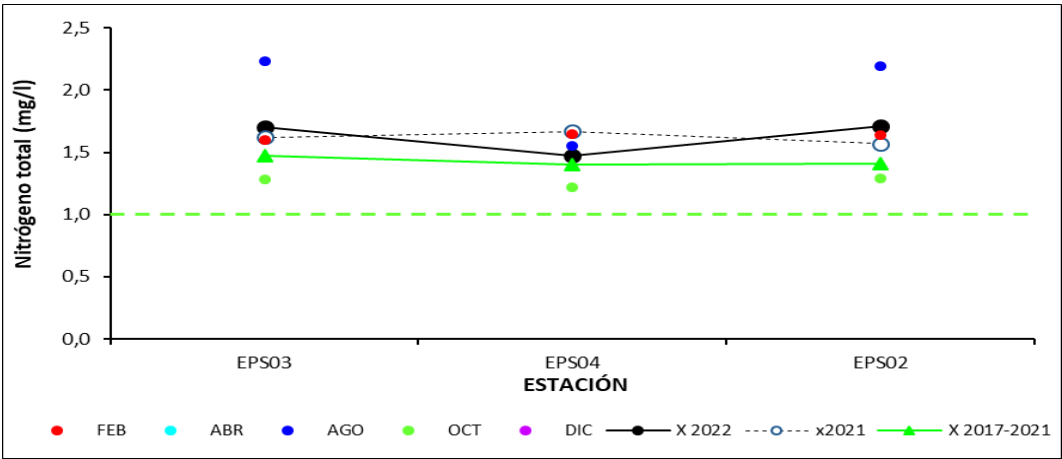


Fig. PS-24. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

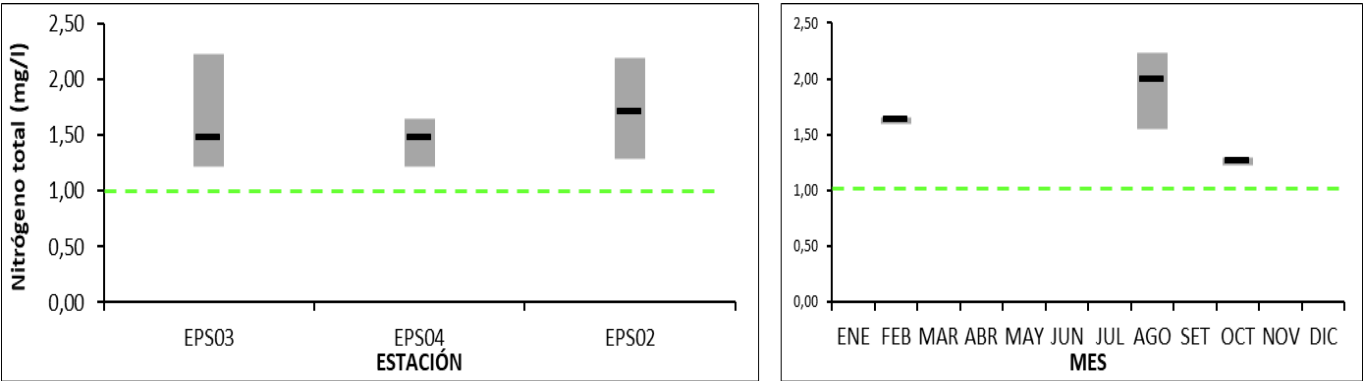


Fig. PS-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.2.2. Fosforados

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

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO_4^{\equiv} ($\mu\text{g/l}$)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	290
MAX	570
PROM	397
MEDIANA	330
MIN > Estación - Mes	EPS04 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS03 - FEB
STD	35
No cumplen STD (n)	9
No cumple - Cumple (%)	100-0

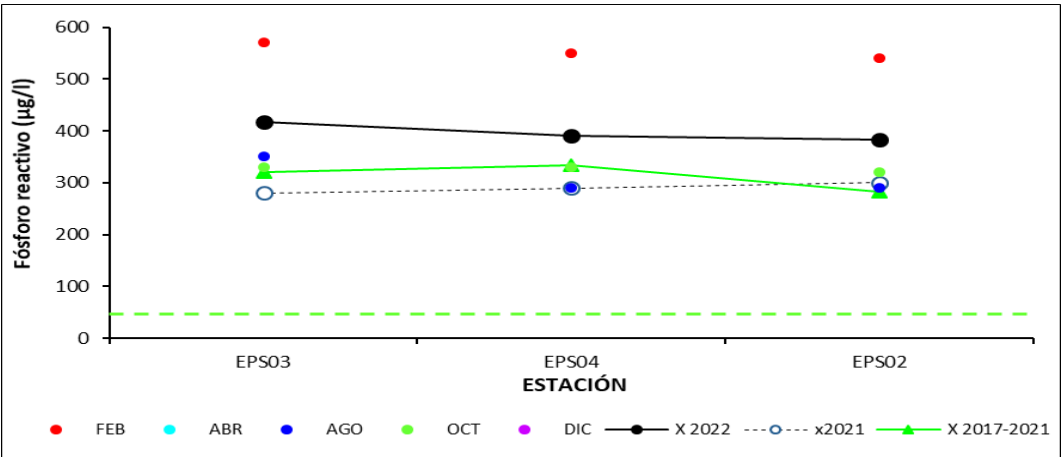


Fig. PS-26. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

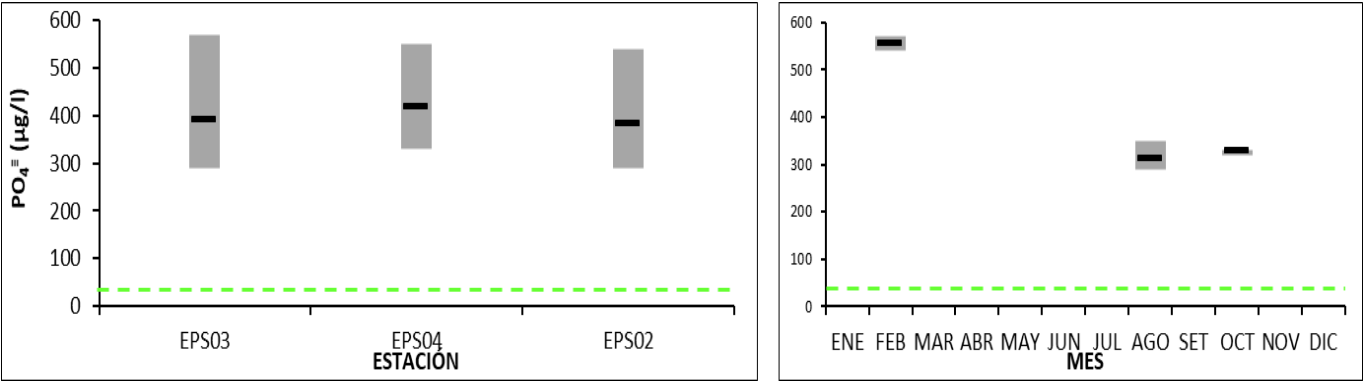


Fig. PS-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.2.2.2. Fósforo total (PT)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	330
MAX	920
PROM	483
MEDIANA	340
MIN > Estación - Mes	EPS02, 03 y 04 - AGO y EPS04 - OCT
MAX > Estación - Mes	EPS02 - OCT
STD	70
No cumplen STD (n)	9
No cumple - Cumple (%)	100-0

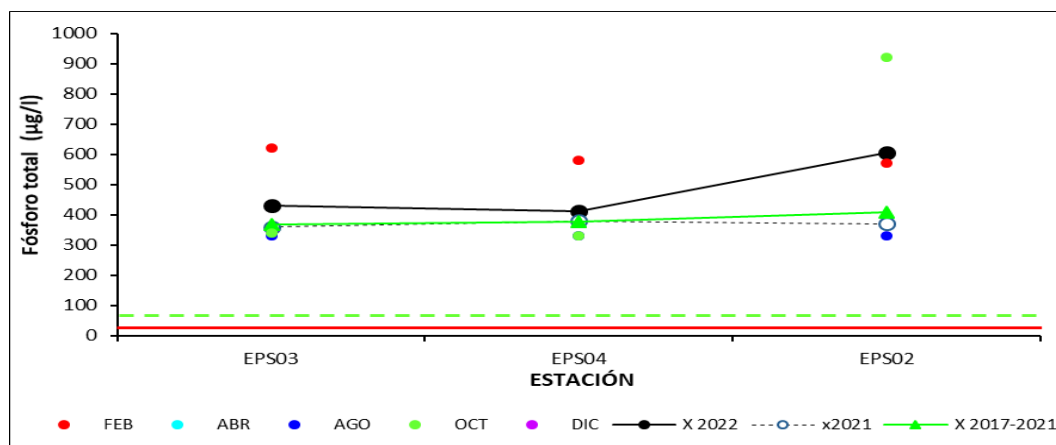


Fig. PS-28. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

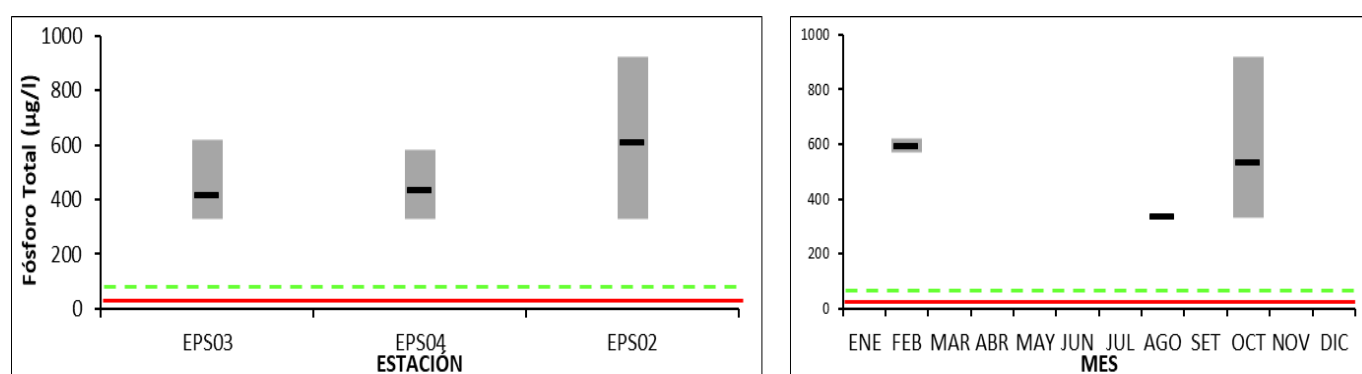


Fig. PS-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.3. Variables biológicas

3.2.5.3.1. Clorofila *a*

Ninguna de las muestras analizadas superó los límites de la técnica.

3.2.5.3.2. Feofitina

Ninguna de las muestras analizadas superó los límites de la técnica.

3.2.5.3.3. Coliformes termotolerantes

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)	
n	7
Cuantificados	6
MIN	20
MAX	230
PROM	64
MEDIANA	30
MIN > Estación - Mes	EPS04 - AGO
MAX > Estación - Mes	EPS03 - FEB
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

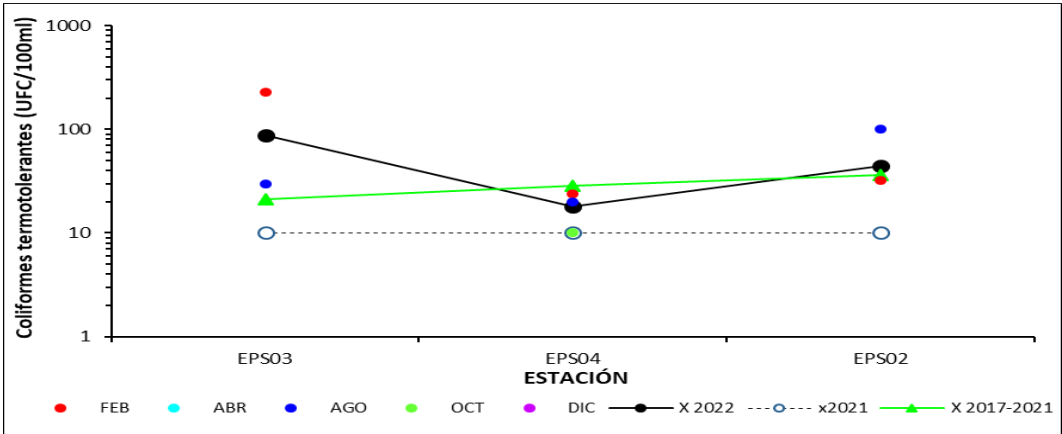


Fig. PS-30. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del Embalse de Paso Severino en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

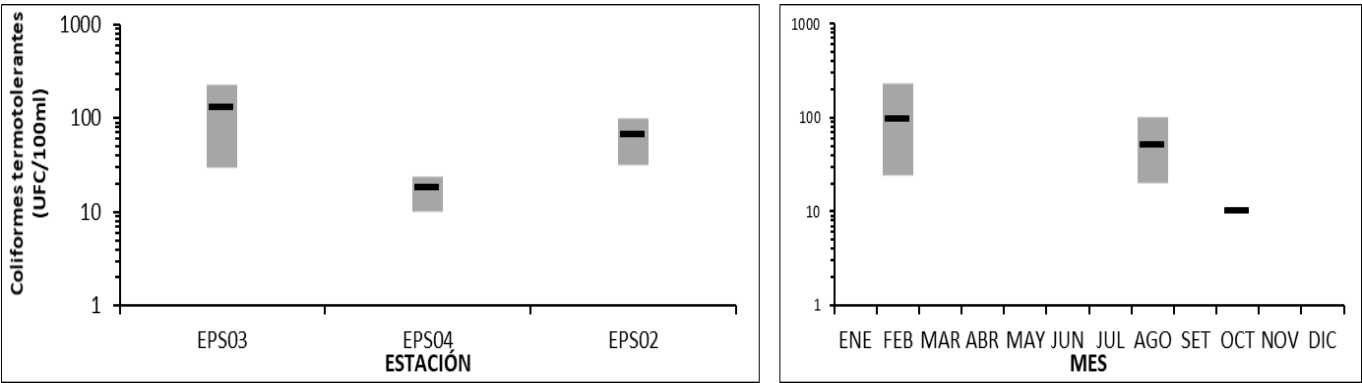


Fig. PS-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el Embalse de Paso Severino durante 2022.

3.2.5.4. Síntesis del embalse de Paso Severino.

En este informe se procesaron los resultados de 18 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, 9 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, pH, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 , Clo α , Coliformes termotolerantes y DBO_5); una con cumplimiento inferior al 50% (AOX), mientras que los 3 restantes tuvieron un 0% de cumplimiento (NT, $\text{PO}_4^{=}$ y 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

El río San José, con sus 125 km de longitud, es el principal tributario del río Santa Lucía. Esta subcuenca cuenta con cinco estaciones de muestreo: 4 ubicadas en el curso principal del río San José y la 5^{ta} 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 turbidez solo fue muestreada en la campaña de diciembre.

La estación XCAG050 no fue muestreada en las campañas de febrero, abril y diciembre.

La estación XSJO040 no fue muestreada en las campañas de febrero, abril y diciembre.

La estación XSJO010 no fue muestreada en la campaña de diciembre.

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla SJ).

Tabla SJ: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Codigo nomal	Codigo simplificado
XSJO010	SJ01
XSJO020	SJ02
XCGA050	CAG05
XSJO030	SJ03
XSJO040	SJ04

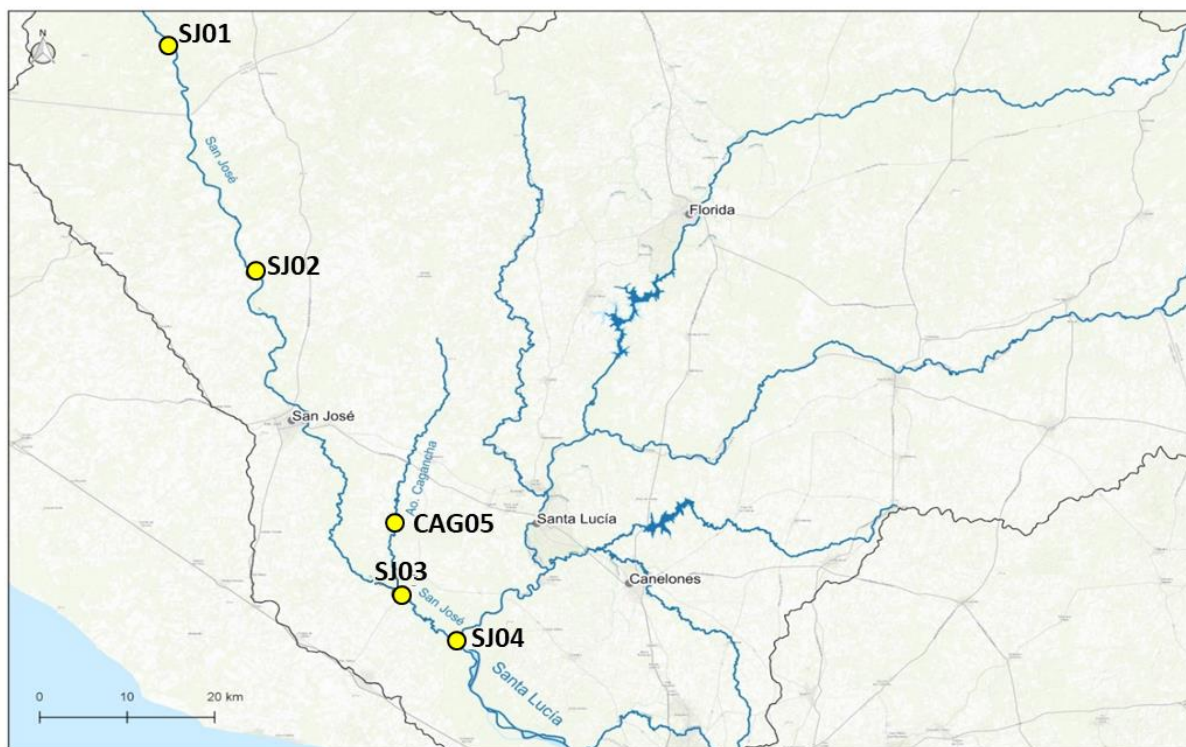


Fig. SJ-1. Subcuenca del río San José y estaciones de muestreo.

3.3.1. Caracterización físico-química

3.3.1.1. Temperatura

Tabla SJ-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados		
MIN	11,6	14,2
MAX	24,5	16,2
PROM	18,8	15,2
MEDIANA	19,0	15,2
MIN > Estación - Mes	SJ03 - AGO	CAG05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ02 - FEB	CAG05 - OCT

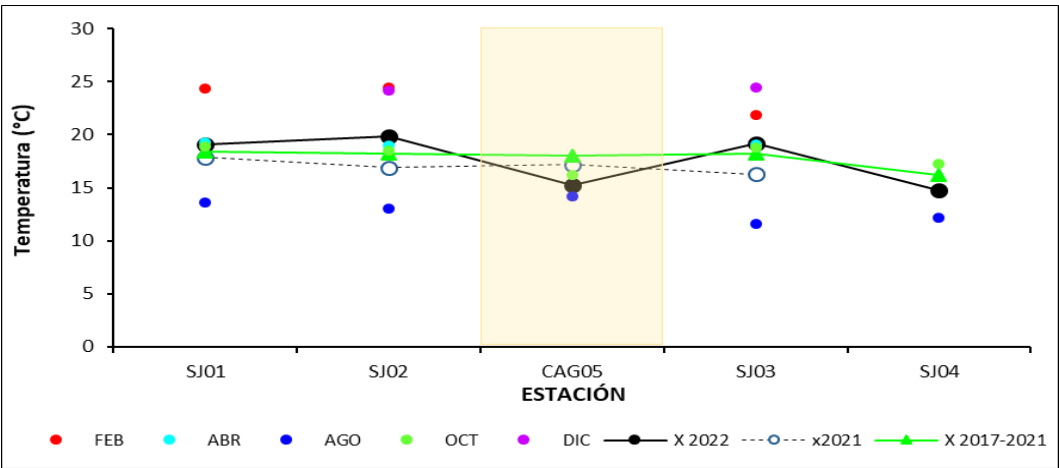


Fig. SJ-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

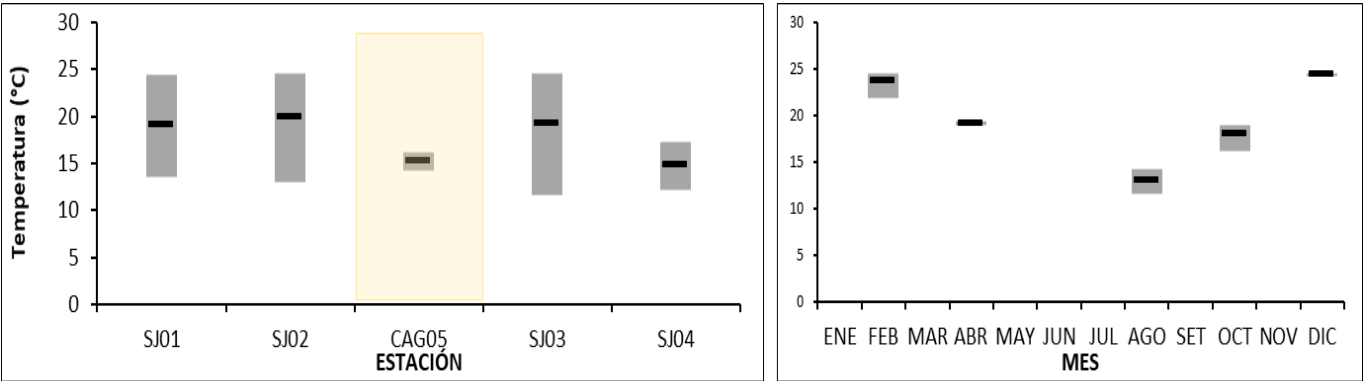


Fig. SJ-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.2. Conductividad

Tabla SJ-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		
	San José	Cagancha
n Cuantificados	16	2
MIN	108,1	296,7
MAX	776,5	880,0
PROM	346,7	588,4
MEDIANA	297,7	588,4
MIN > Estación - Mes	SJ03 - FEB	CAG05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ03 - DIC	CAG05 - OCT

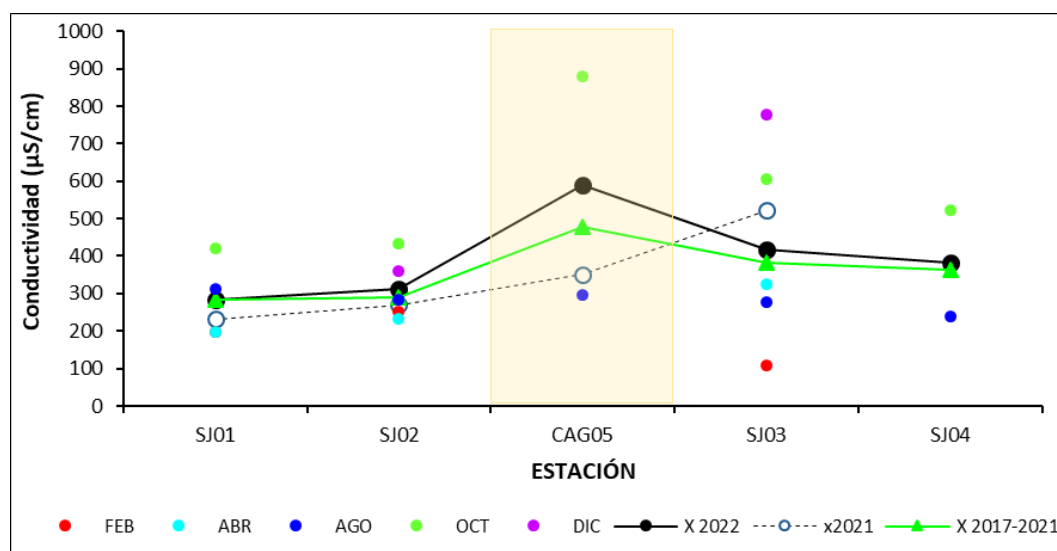


Fig. SJ-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

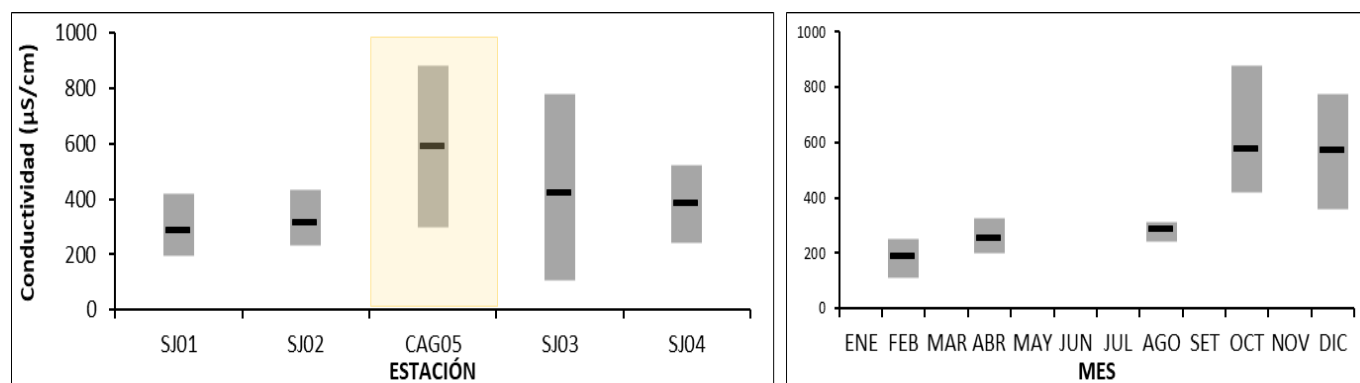


Fig. SJ-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados		
MIN	5,18	7,14
MAX	13,69	8,86
PROM	8,09	8,00
MEDIANA	8,32	8,00
MIN > Estación - Mes	SJ01 - ABR	CAG05 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ03 - DIC	CAG05 - AGO
STD	5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

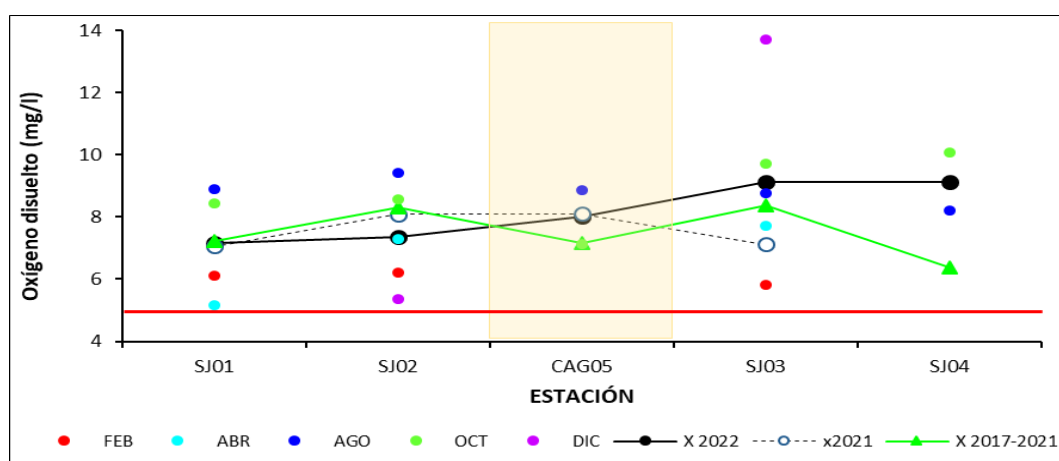


Fig. SJ-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

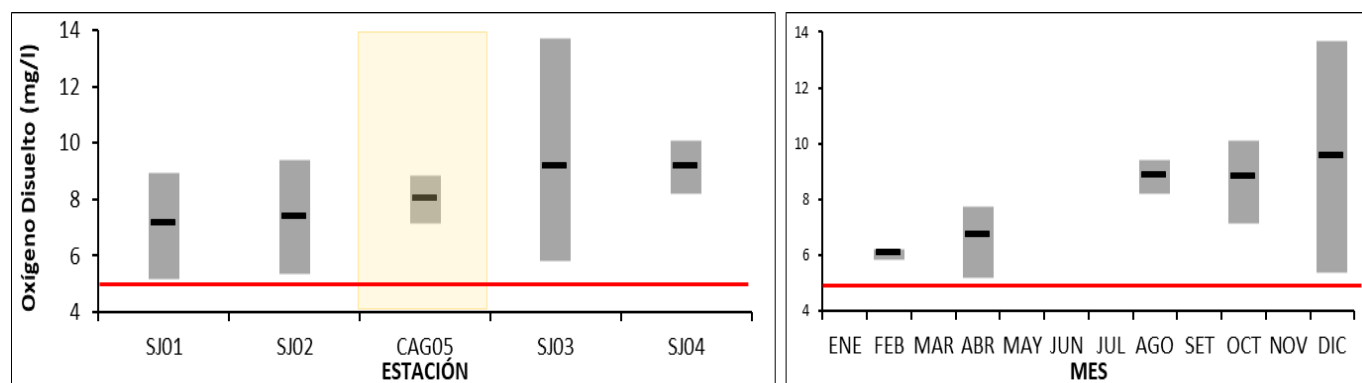


Fig. SJ-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados		
MIN	6,94	7,64
MAX	8,58	8,05
PROM	7,74	7,85
MEDIANA	7,74	7,85
MIN > Estación - Mes	SJ01 - ABR	CAG05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ03 - DIC	CAG05 - OCT
STD	6,5-8,5	
No cumplen STD (n)	1	
No cumple - Cumple (%)	6 - 94	

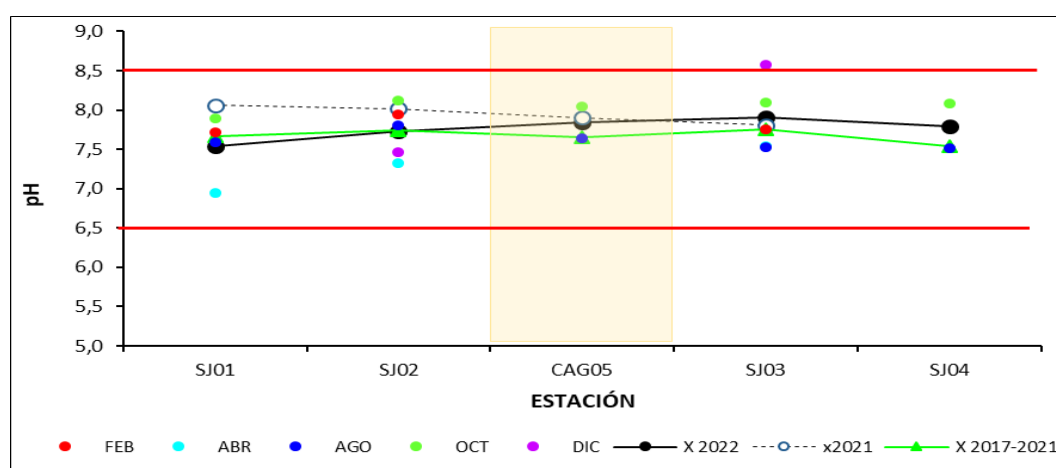


Fig. SJ-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

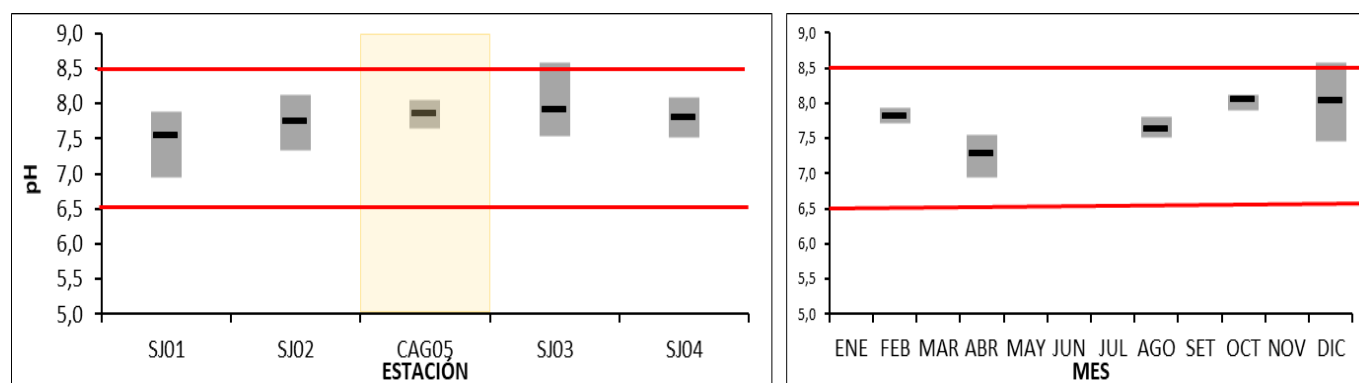


Fig. SJ-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.5. Turbidez

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb (NTU)		
	San José	Cagancha
n	2	0
Cuantificados	2	
MIN	5	
MAX	19	
PROM	12	
MEDIANA	12	
MIN > Estación - Mes	SJ02 - DIC	
MAX > Estación - Mes	SJ03 - DIC	
STD	50	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

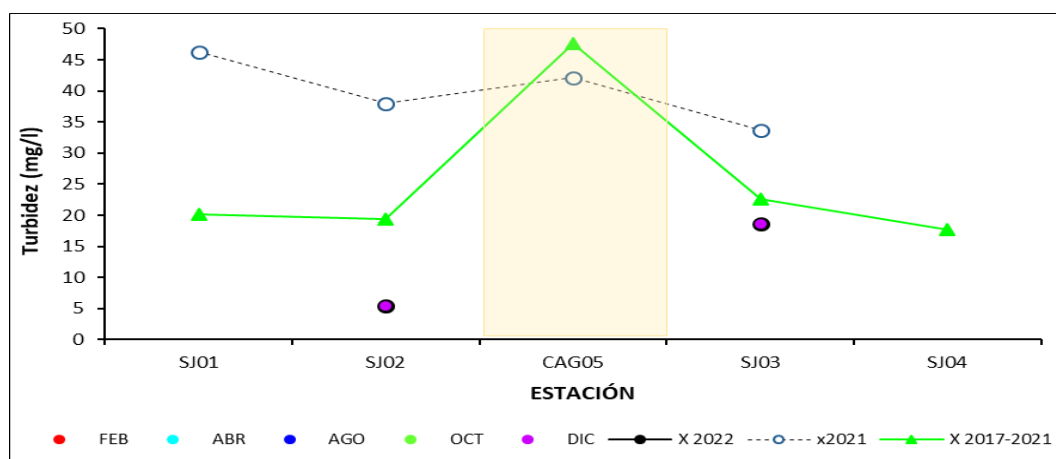


Fig. SJ-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Turbidez para el año 2022. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

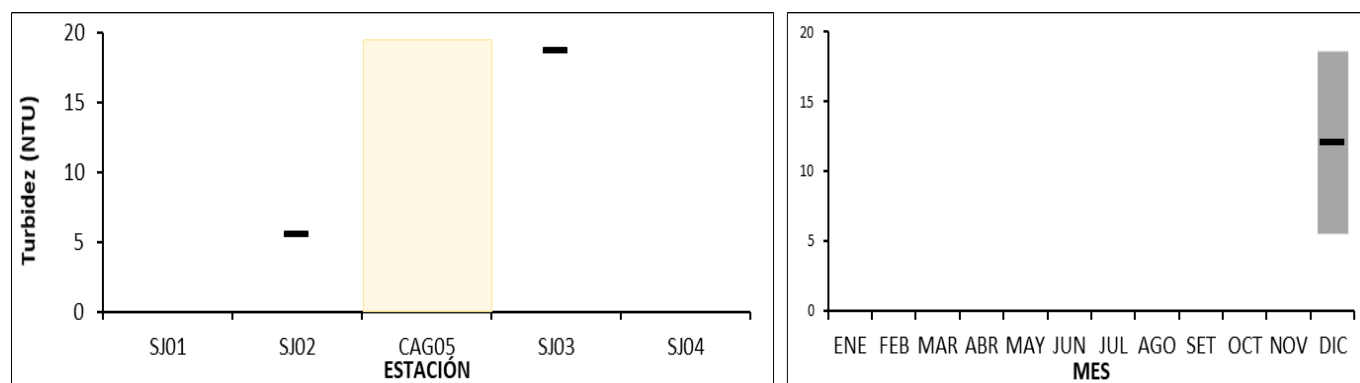


Fig. SJ-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022

3.3.1.6. Sólidos

3.3.1.6.1. Sólidos Suspendedos Totales (SST)

Tabla SJ-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	7	1
MIN	10	
MAX	59	26
PROM	13	15
MEDIANA	5	15
MIN > Estación - Mes	SJ03 - ABR	
MAX > Estación - Mes	SJ03 - FEB	CAG05 - AGO

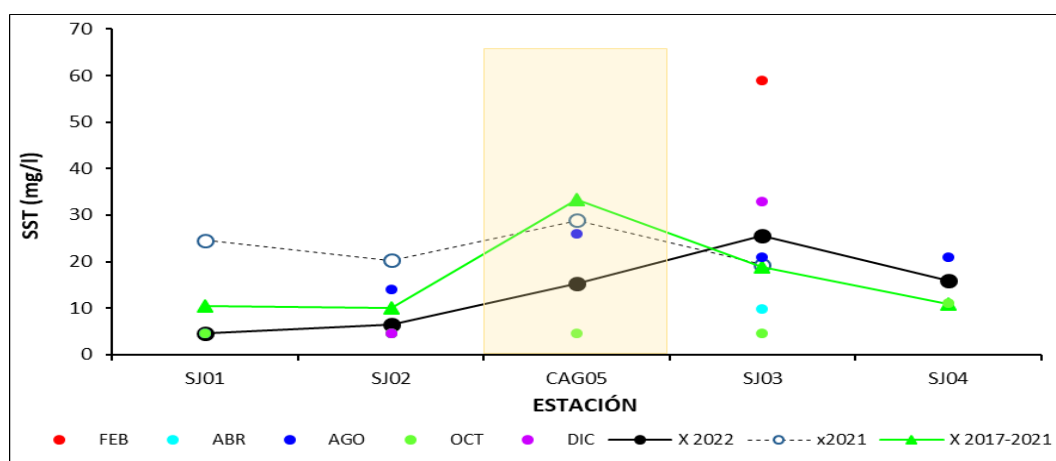


Fig. SJ-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

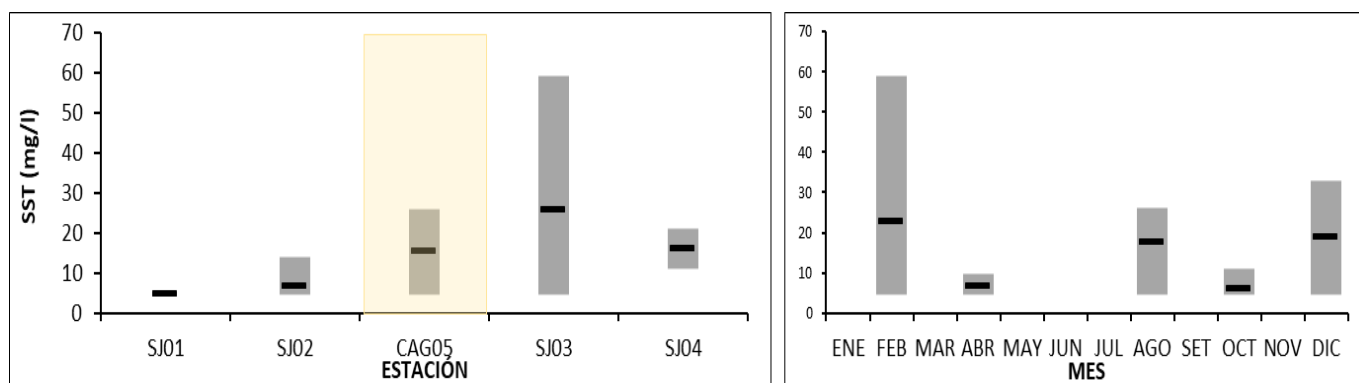


Fig. SJ-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla SJ-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	16	2
MIN	180	320
MAX	550	670
PROM	291	495
MEDIANA	290	495
MIN > Estación - Mes	SJ01 - AGO	CAG05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ03 - DIC	CAG05 - OCT

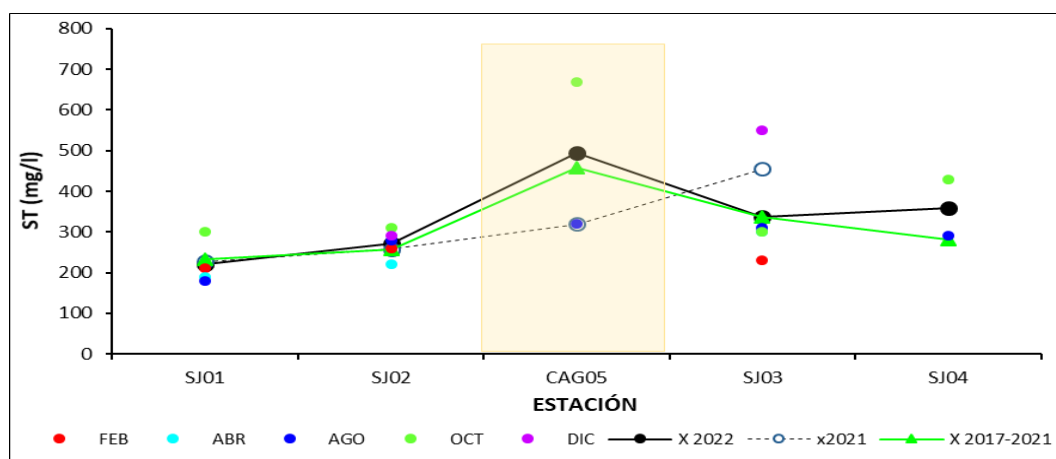


Fig. SJ-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

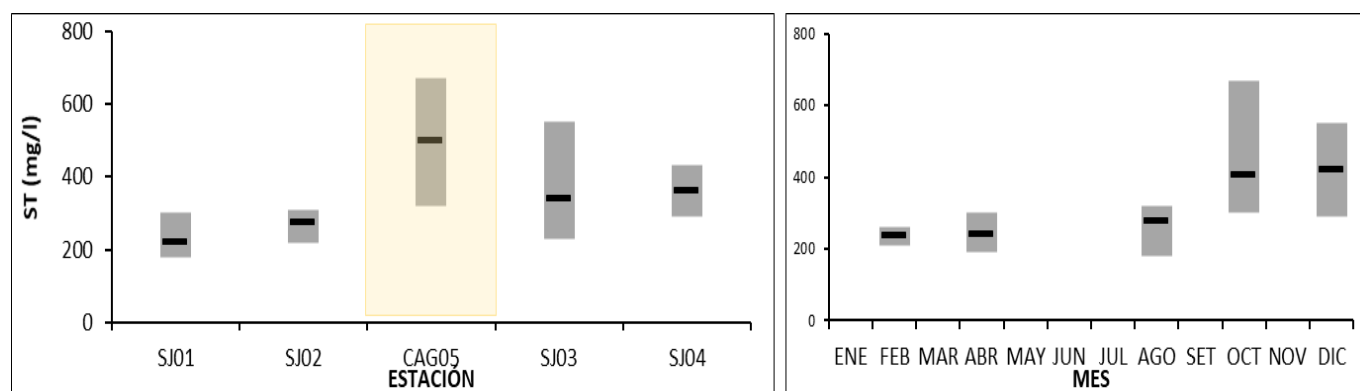


Fig. SJ-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.7. AOX

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 ($\mu\text{g/l}$)		
	San José	Cagancha
n	4	1
Cuantificados	4	1
MIN	18	
MAX	59	19
PROM	34	19
MEDIANA	30	19
MIN > Estación - Mes	SJ03 - ABR	
MAX > Estación - Mes	SJ03 - OCT	CAG05 - AGO
STD	25	
No cumplen STD (n)	2	
No cumple - Cumple (%)	40 - 60	

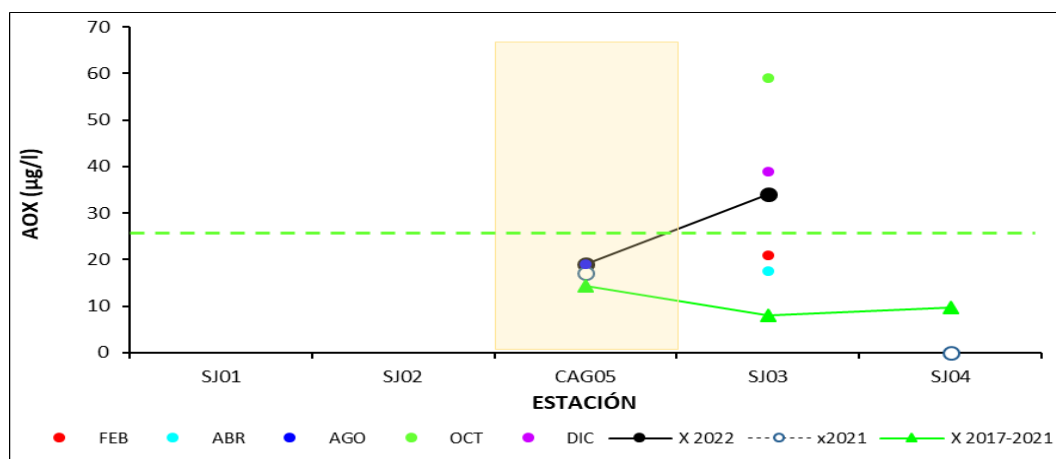


Fig. SJ-16. Variación espacial y temporal de los AOX en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de AOX para el año 2022. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

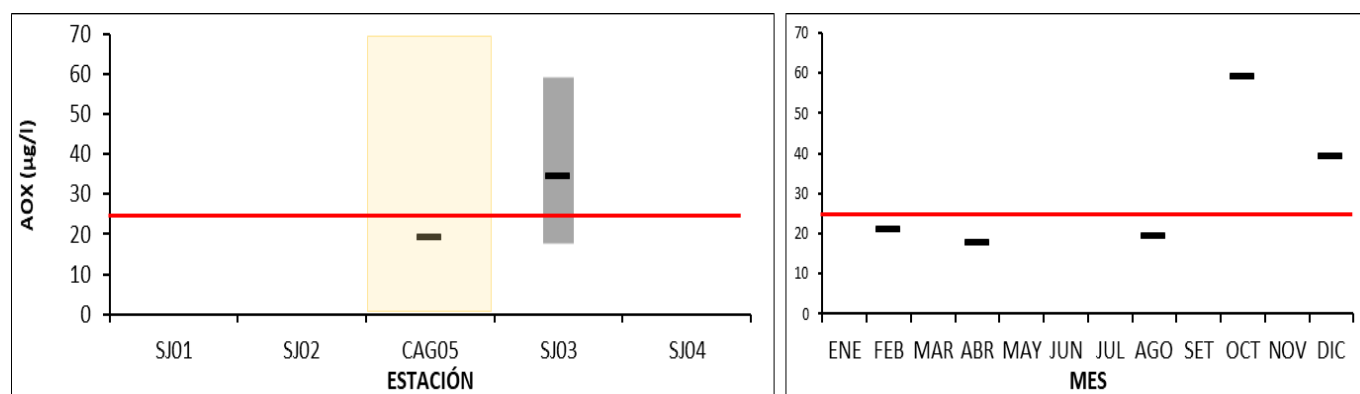


Fig. SJ-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.8. Aceites y Grasas

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

3.3.1.9. DBO₅

Tabla SJ-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	10	1
MIN	0,4	
MAX	8,2	5,1
PROM	2,1	3,0
MEDIANA	1,6	3,0
MIN > Estación - Mes	SJ03 - OCT	
MAX > Estación - Mes	SJ03 - DIC	CAG05 - AGO
STD	5	
No cumplen STD (n)	1	1
No cumple - Cumple (%)	11 - 89	

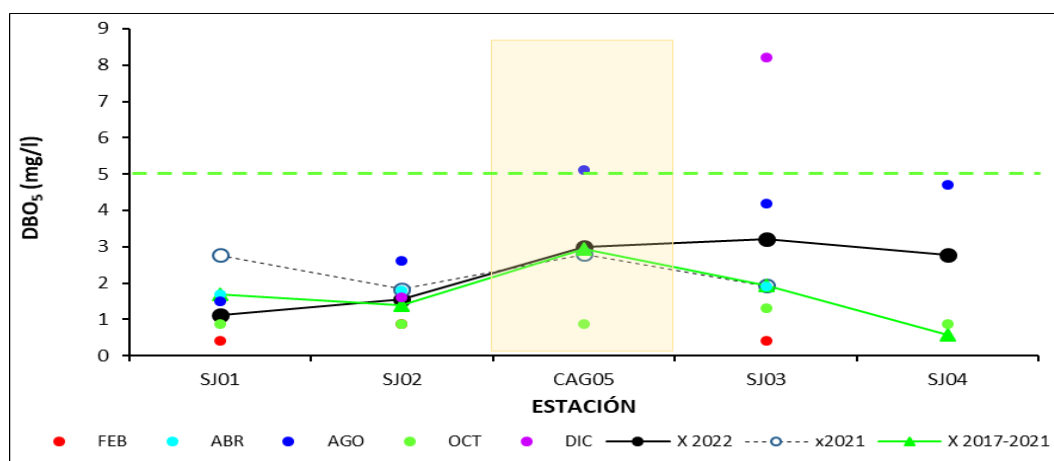


Fig. SJ-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

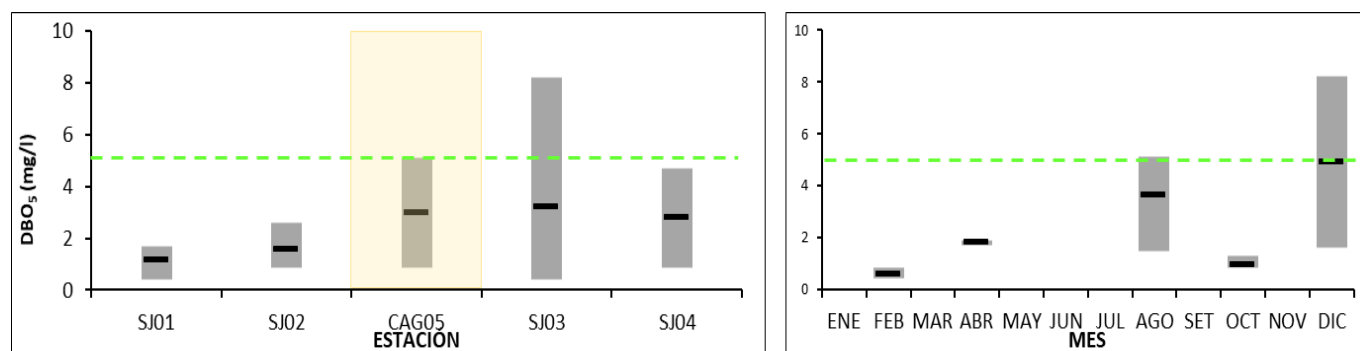


Fig. SJ-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.1.10. Hg

No se muestrea en esta cuenca.

3.3.1.11. Cr VI

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.

3.3.2. Nutrientes

3.3.2.1. Nitrogenados

3.3.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Tabla SJ-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	11	2
MIN	0,10	0,65
MAX	1,20	0,97
PROM	0,39	0,81
MEDIANA	0,35	0,81
MIN > Estación - Mes	SJ01 - AGO	CAG05 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ03 - FEB	CAG05 - AGO
STD	5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

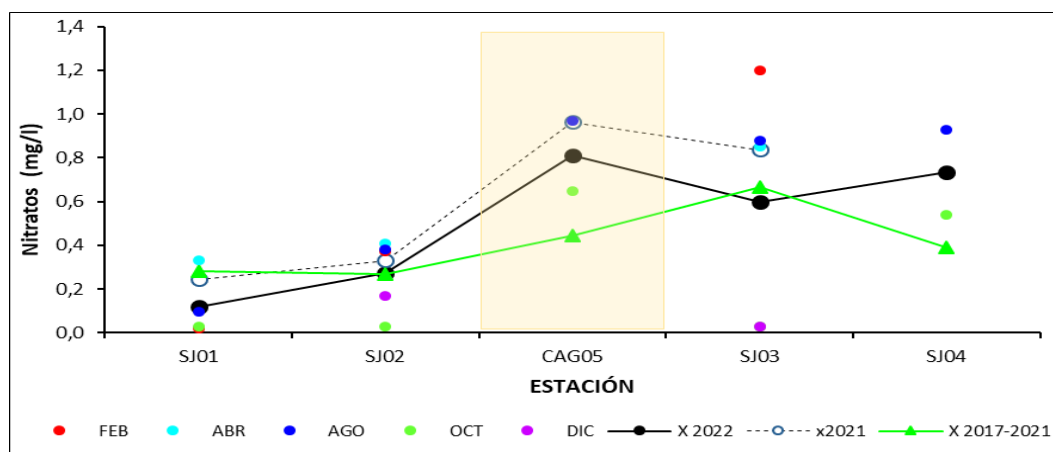


Fig. SJ-20. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

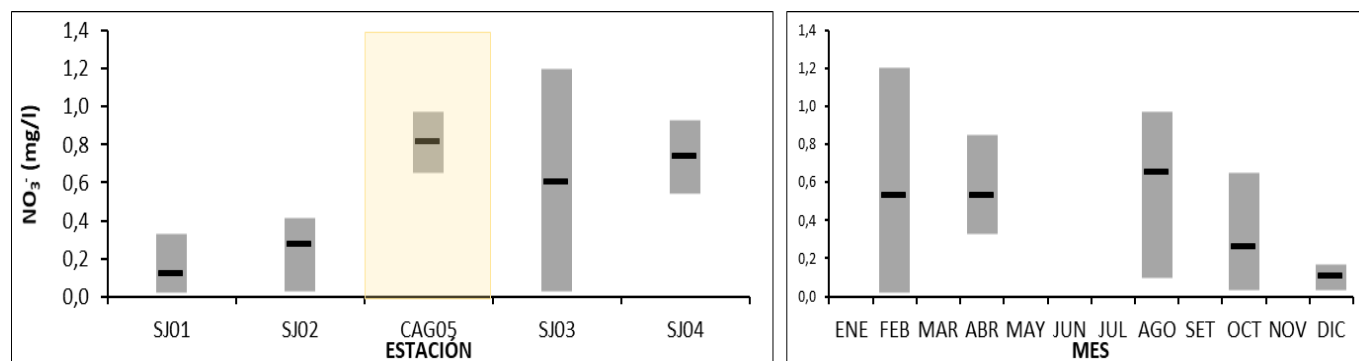


Fig. SJ-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Tabla SJ-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_2^- (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	5	1
MIN	0,0049	
MAX	0,0380	0,0260
PROM	0,0069	0,0142
MEDIANA	0,0023	0,0142
MIN > Estación - Mes	SJ02 - AGO	
MAX > Estación - Mes	SJ03 - FEB	CAG05 - AGO
STD	0,1	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 -100	

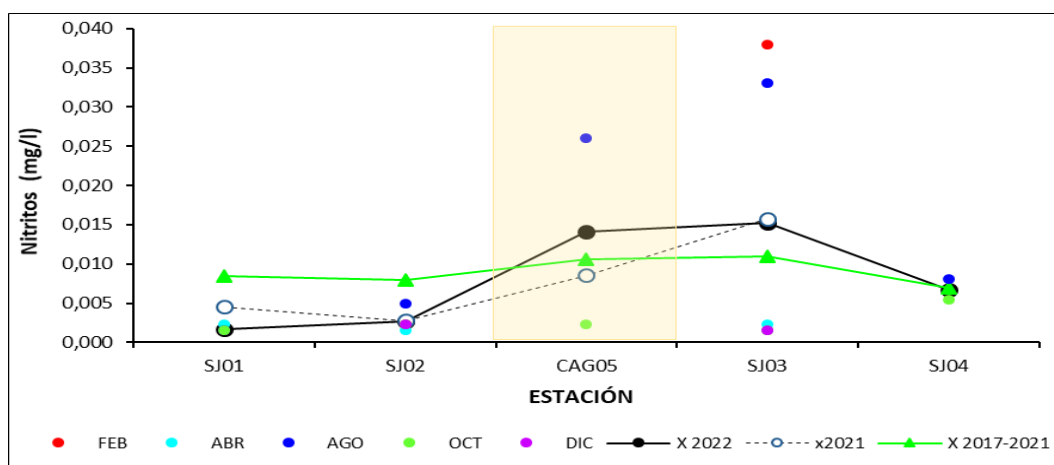


Fig. SJ-22. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

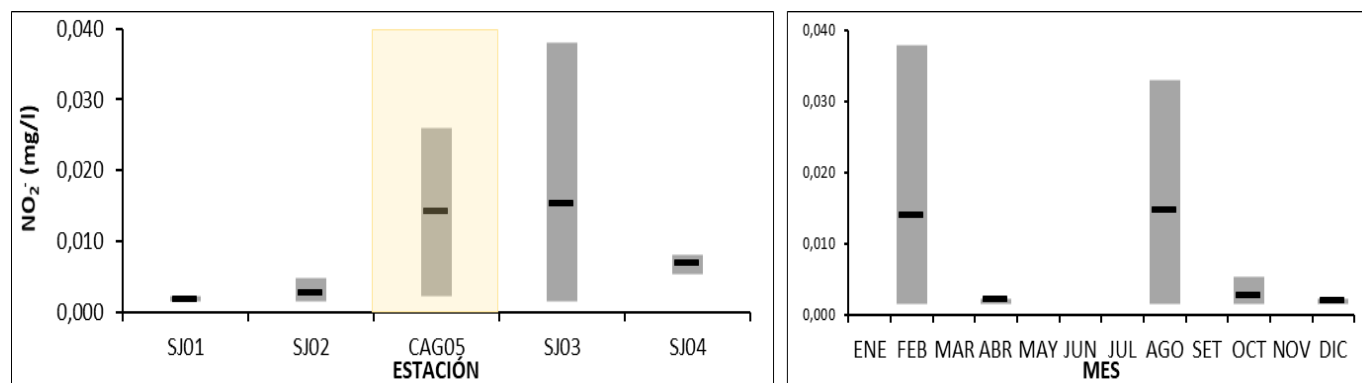


Fig. SJ-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Tabla SJ-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.

NH_4^+ (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	13	2
MIN	0,007	0,064
MAX	0,190	0,130
PROM	0,068	0,097
MEDIANA	0,069	0,097
MIN > Estación - Mes	SJ01 - FEB	CAG05 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ03 - AGO	CAG05 - AGO
STD	0,5	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

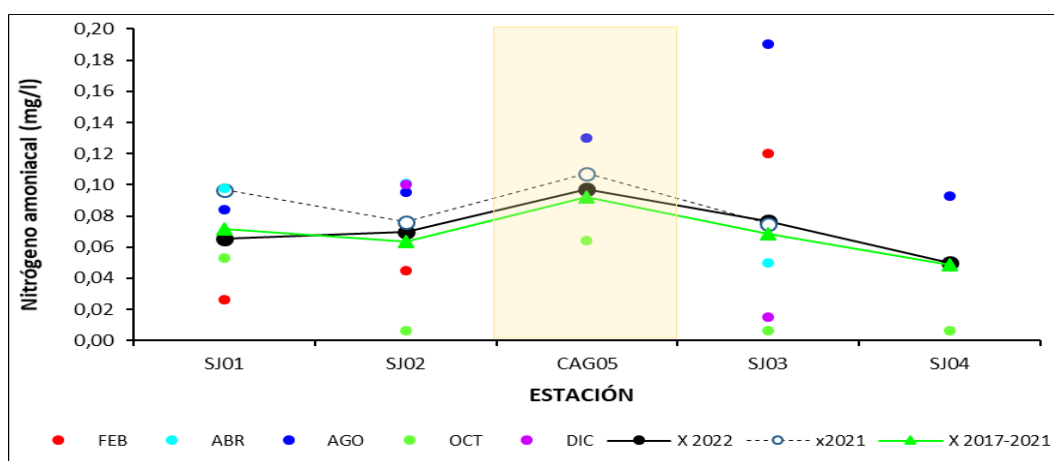


Fig. SJ-24. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

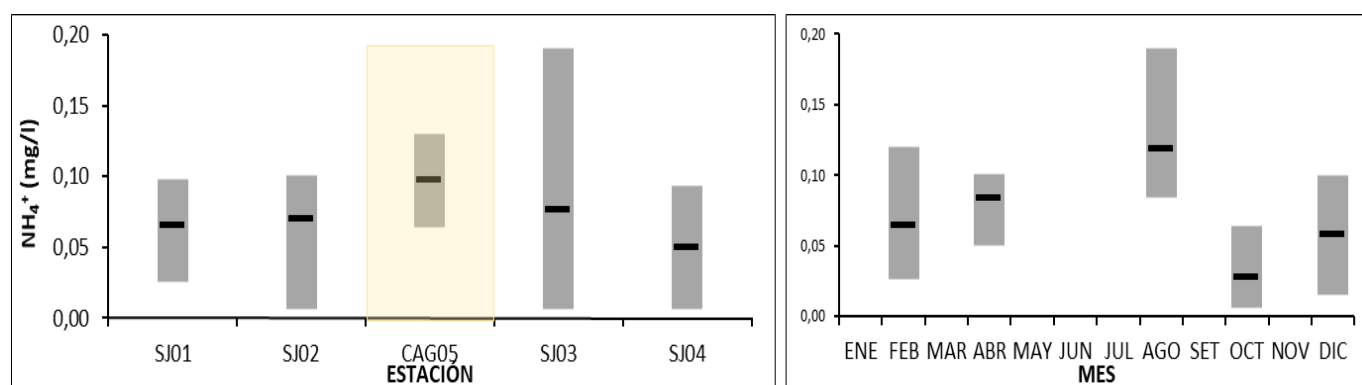


Fig. SJ-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

Tabla SJ-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados		
MIN	0,00025	0,00147
MAX	0,00314	0,00213
PROM	0,00118	0,00180
MEDIANA	0,00081	0,00180
MIN > Estación - Mes	SJ04 - OCT	CAG05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ03 - FEB	CAG05 - OCT
STD	0,02	
No cumplen STD (n)		
No cumple - Cumple (%)	0 - 100	

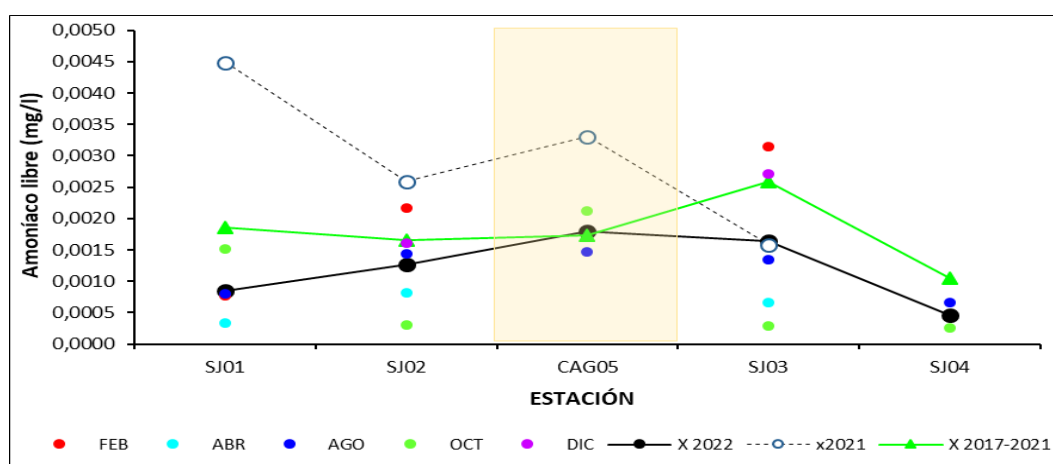


Fig. SJ-26. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

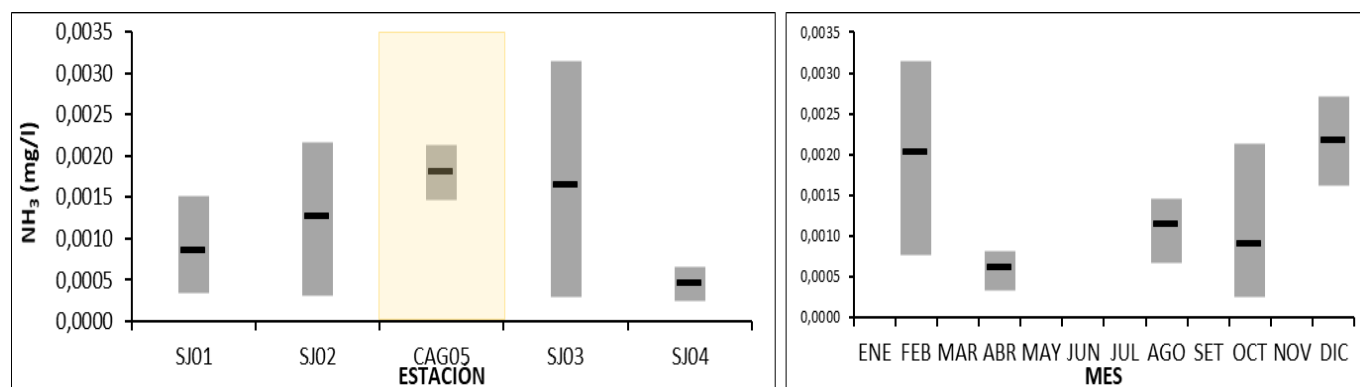


Fig. SJ-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Tabla SJ-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)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	16	2
MIN	0,9	1,2
MAX	8,5	2,8
PROM	2,1	2,0
MEDIANA	1,4	2,0
MIN > Estación - Mes	SJ01 - AGO	CAG05 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ02 - OCT	CAG05 - AGO
STD	1	
No cumplen STD (n)	15	2
No cumple - Cumple (%)	94 - 6	

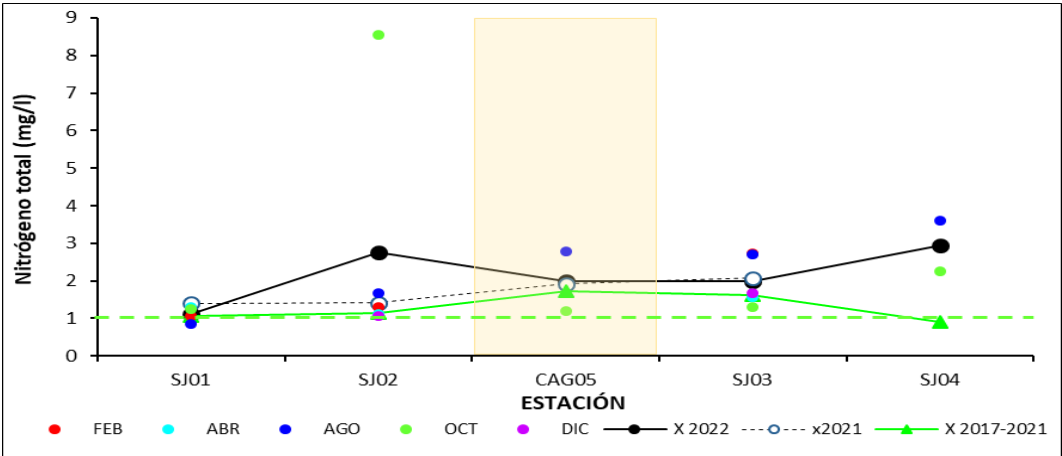


Fig. SJ-28. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

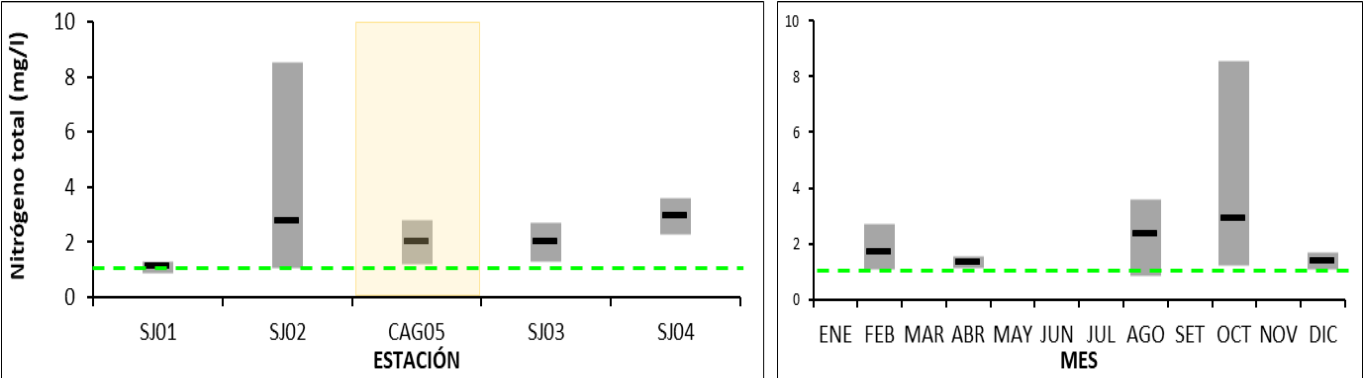


Fig. SJ-29 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.2.2. Fosforados

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

Tabla SJ-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.

PO_4^{\equiv} ($\mu\text{g/l}$)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	16	2
MIN	51	580
MAX	1100	660
PROM	318	620
MEDIANA	240	620
MIN > Estación - Mes	SJ01 - AGO	CAG05 - AGO
MAX > Estación - Mes	SJ04 - AGO	CAG05 - OCT
STD	35	
No cumplen STD (n)	16	2
No cumple - Cumple (%)	100 - 0	

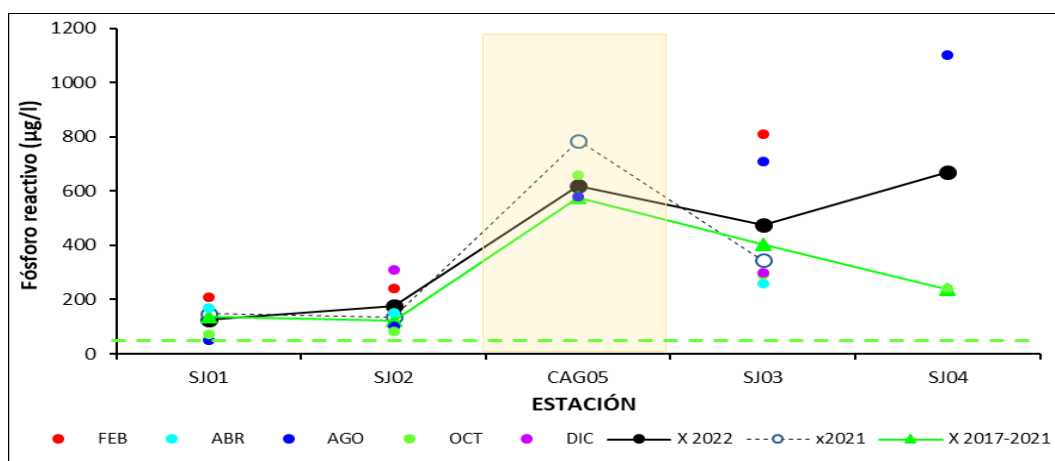


Fig. SJ-30. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

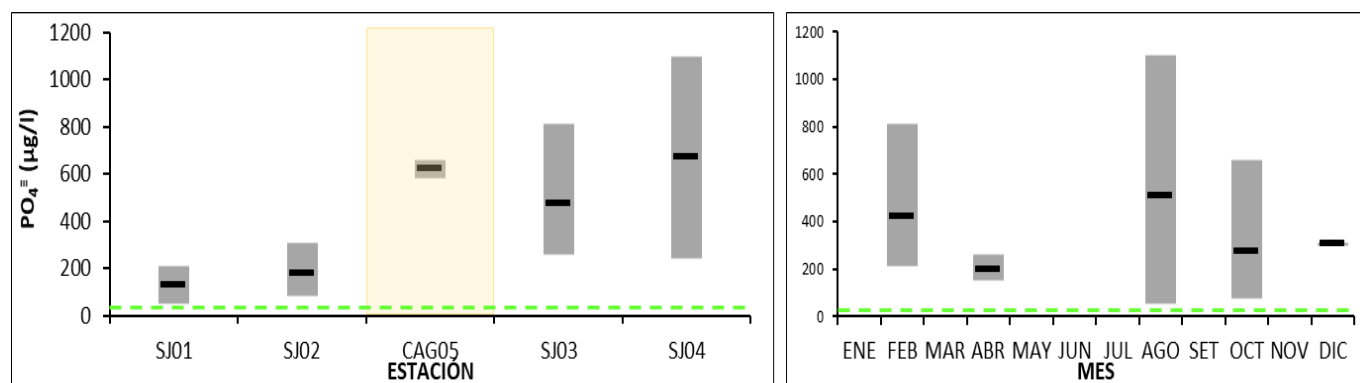


Fig. SJ-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.2.2.2. Fósforo total (PT)

Tabla SJ-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)		
	San José	Cagancha
n	16	2
Cuantificados	16	2
MIN	97	650
MAX	1200	690
PROM	404	670
MEDIANA	290	670
MIN > Estación - Mes	SJ01 - AGO	CAG05 - OCT
MAX > Estación - Mes	SJ04 - AGO	CAG05 - AGO
STD	70	
No cumplen STD (n)	16	2
No cumple - Cumple (%)	100 - 0	

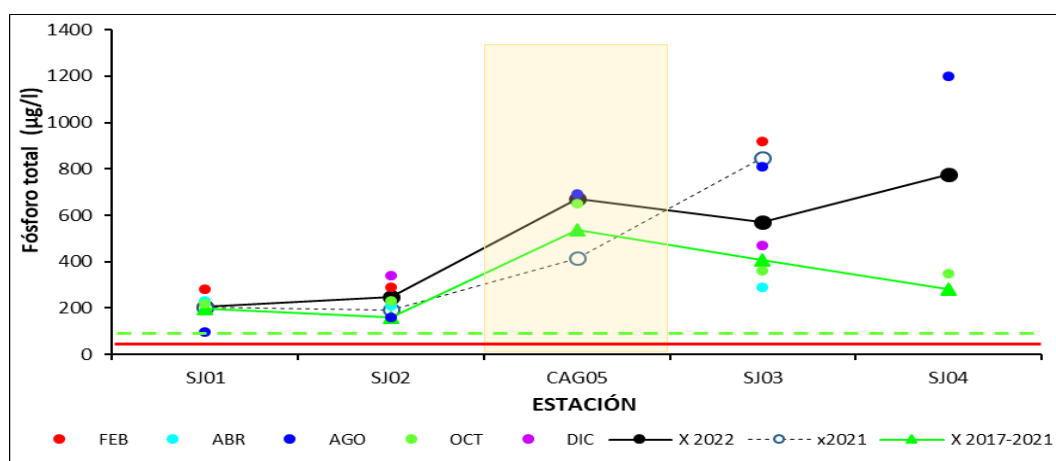


Fig. SJ-32. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

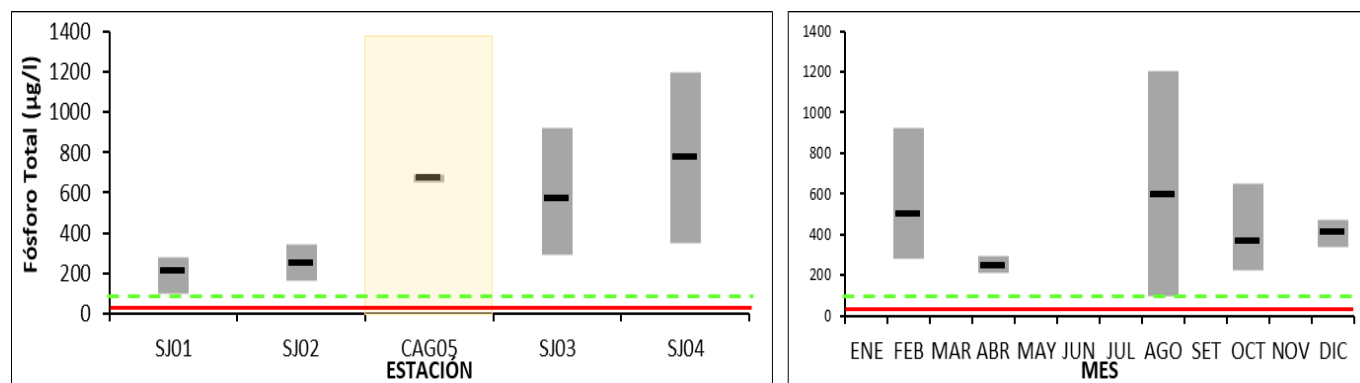


Fig. SJ-33. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.3. Variables biológicas

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

3.3.3.1. Coliformes termotolerantes

Tabla SJ-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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)		
	San José	Cagancha
n	13	1
Cuantificados	12	1
MIN	23	
MAX	4000	4000
PROM	773	4000
MEDIANA	110	4000
MIN > Estación - Mes	SJ01 - AGO	
MAX > Estación - Mes	SJ03 - FEB	CAG05 - AGO
STD	2000	
No cumplen STD (n)	2	1
No cumple - Cumple (%)	21 - 79	

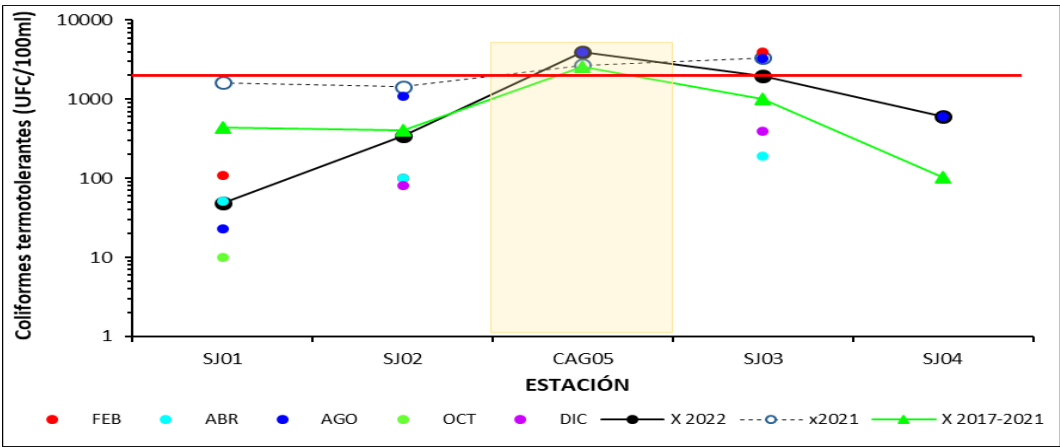


Fig. SJ-34. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del río San José en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

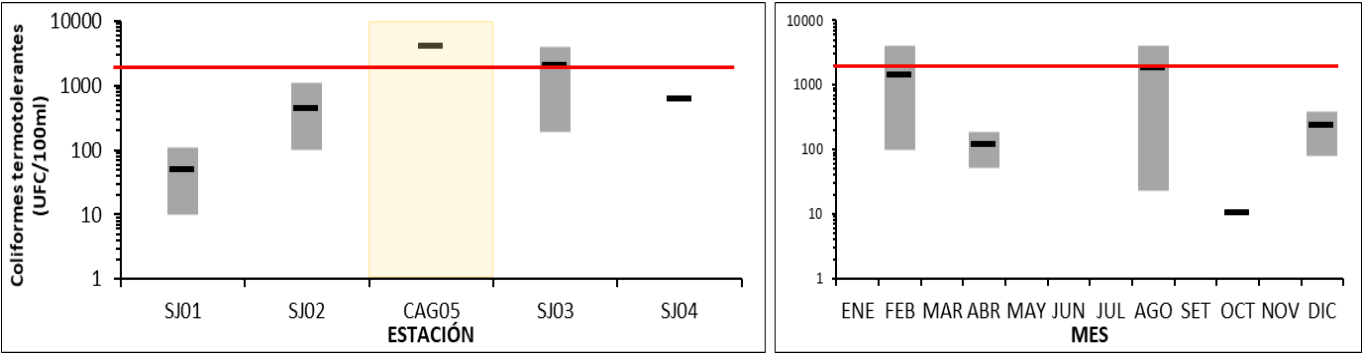


Fig. SJ-35. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el río San José durante 2022.

3.3.4. Síntesis de la cuenca del río San José

En este informe se procesaron los resultados de 19 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, 6 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, Turb, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ y NH_3); 1 alcanzó un cumplimiento $\geq 90\%$ (pH); 3 con un porcentaje de cumplimiento $> 50\%$ (Coliformes termotolerantes, AOX y DBO_5), 1 con cumplimiento $< 50\%$ (NT) y 3 con cumplimiento 0% (PO_4^{3-} , PT y Cr VI). 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 modificativos, el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento. En el caso del Cr VI, el límite de detección es de $0,8 \mu\text{g/L}$, siendo el estándar sugerido de $1 \mu\text{g/L}$. Los resultados de esta variable marcan (en todos los casos) “<LC”, por lo tanto, a riesgo de sobrevalorar ese resultado, se infiere que ese estándar puede ser superado.

El principal tributario del río San José, el Ao. Cagancha se muestra como fuerte aportador de nutrientes fosforados a las aguas del curso principal, mientras que su aporte de nitrogenados es de los más bajos de la cuenca.

La fuerte sequía de 2022 no parece haber afectado notoriamente las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio en la cuenca, de $0,5 \text{ mg/L}$ entre 2021 y 2022. El PT sí muestra incidencia, con un aumento promedio de $80 \mu\text{g/L}$ entre 2021 y 2022, siendo este aumento más evidente la porción inferior de la cuenca.

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: XCAH010 y XCAH020 (Fig. CC-1).

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla CC).

Tabla CC: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Código normal	Código simplificado
XCAH010	CA01
XCAH020	CA02

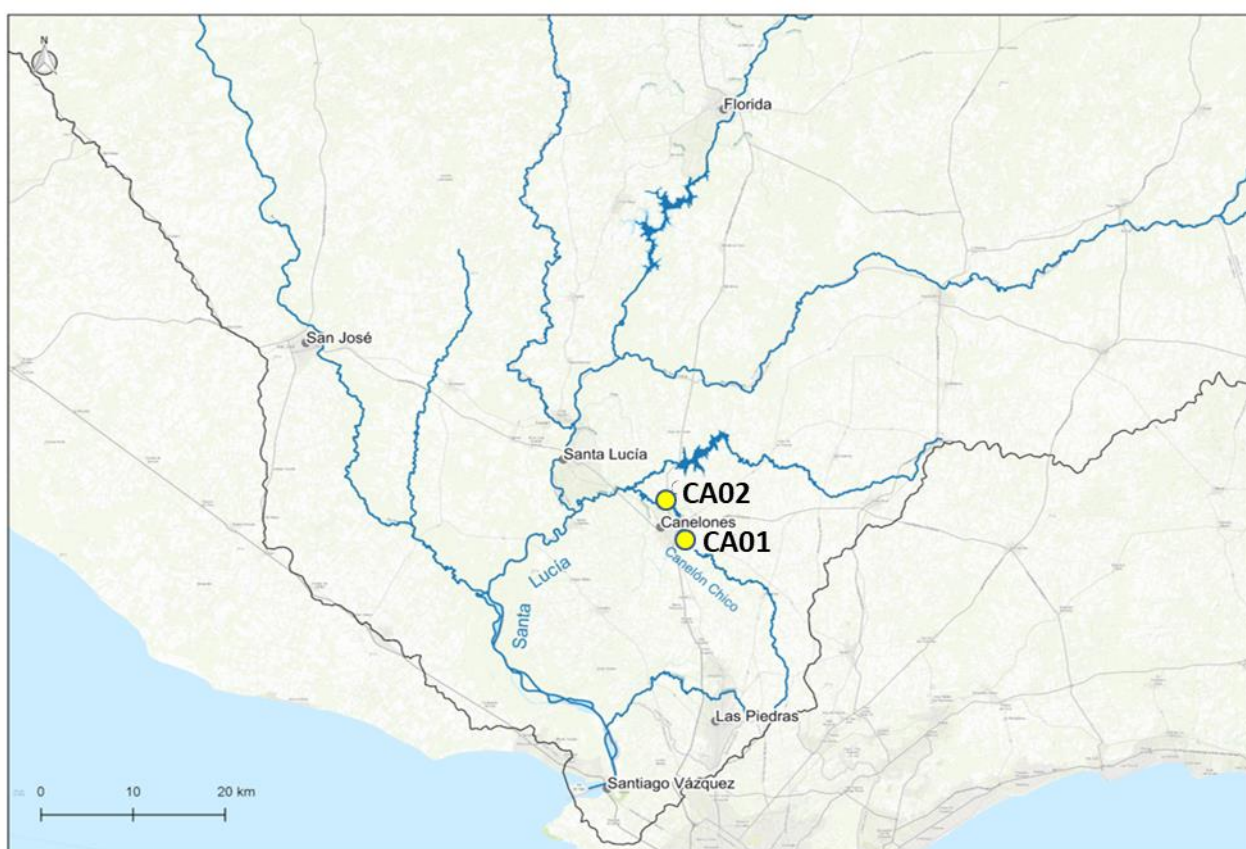


Fig. CC-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Chico y estaciones de muestreo.

3.4.1. Caracterización físico-química

3.4.1.1. Temperatura

Tabla CC-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n	9
Cuantificados	
MIN	12,5
MAX	24,4
PROM	18,2
MEDIANA	18,1
MIN > Estación - Mes	CA02 - AGO
MAX > Estación - Mes	CA01 - DIC

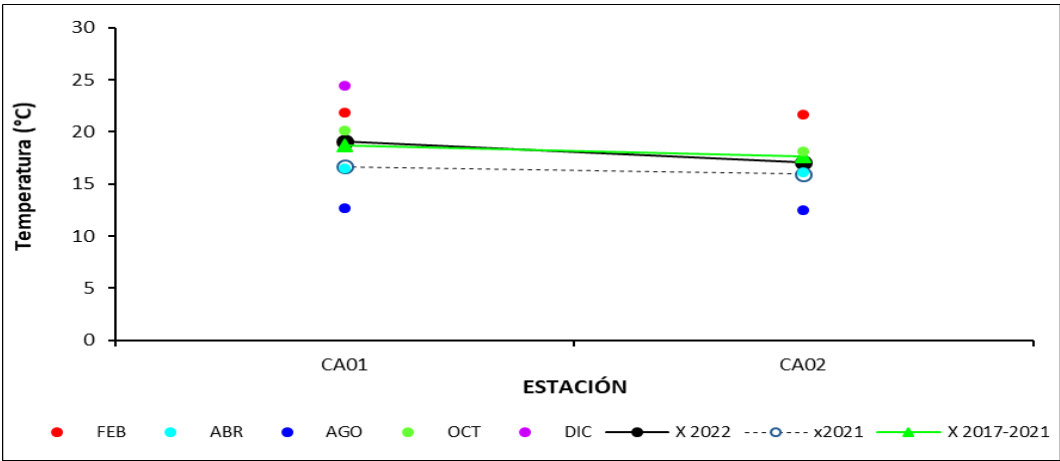


Fig. CC-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

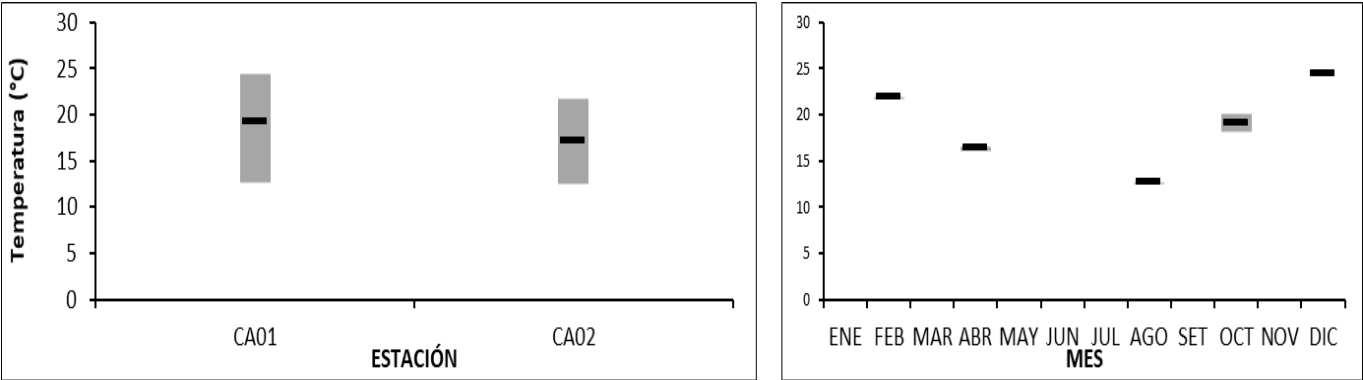


Fig. CC-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.2. Conductividad

Tabla CC-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond (µS/cm)	
n	8
Cuantificados	
MIN	178,8
MAX	985,0
PROM	538,0
MEDIANA	569,0
MIN > Estación - Mes	CA02 - FEB
MAX > Estación - Mes	CA02 - OCT

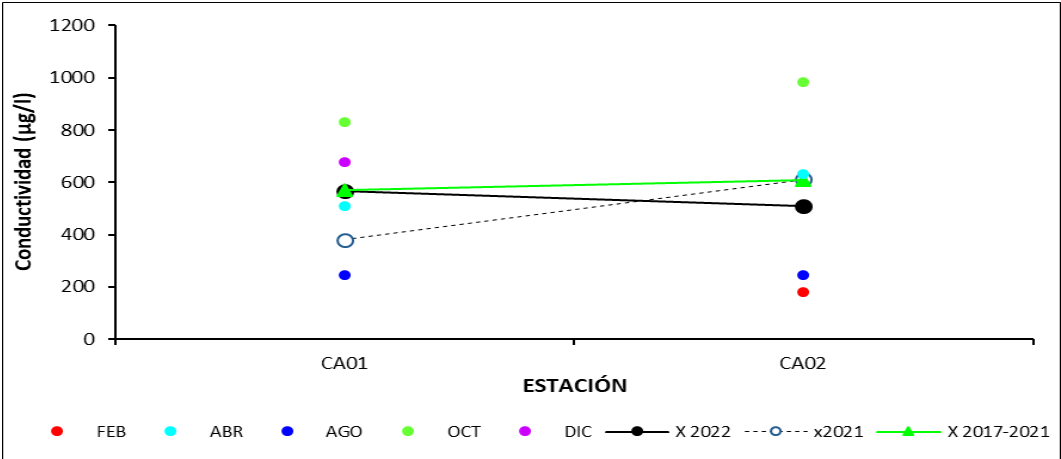


Fig. CC-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

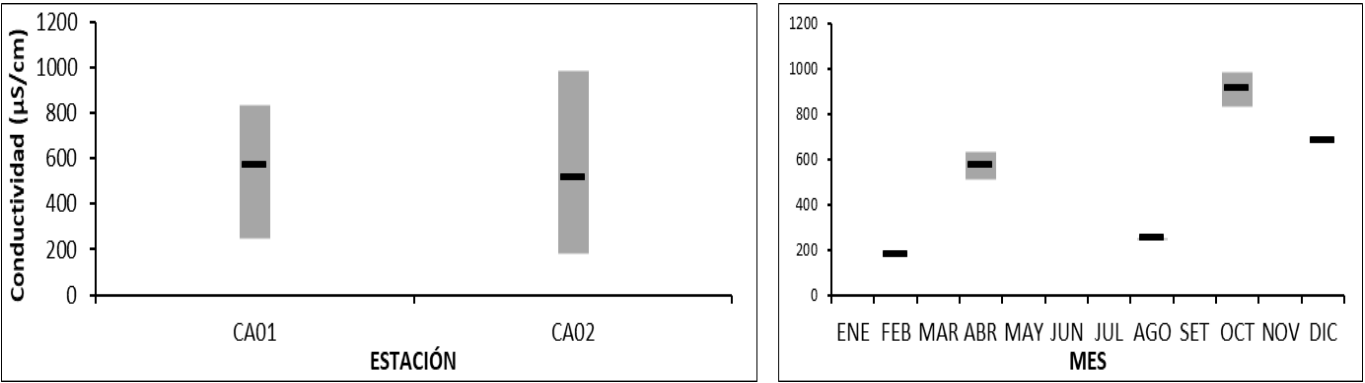


Fig. CC-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/l)	
n	9
Cuantificados	
MIN	3,5
MAX	8,0
PROM	5,2
MEDIANA	4,3
MIN > Estación - Mes	CA02 - FEB
MAX > Estación - Mes	CA01 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	5
No cumple - Cumple (%)	56 - 44

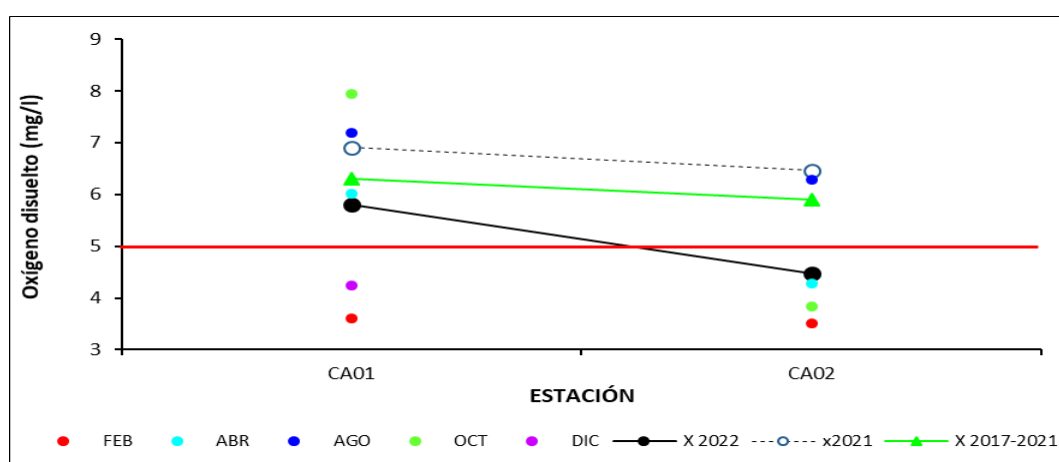


Fig. CC-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

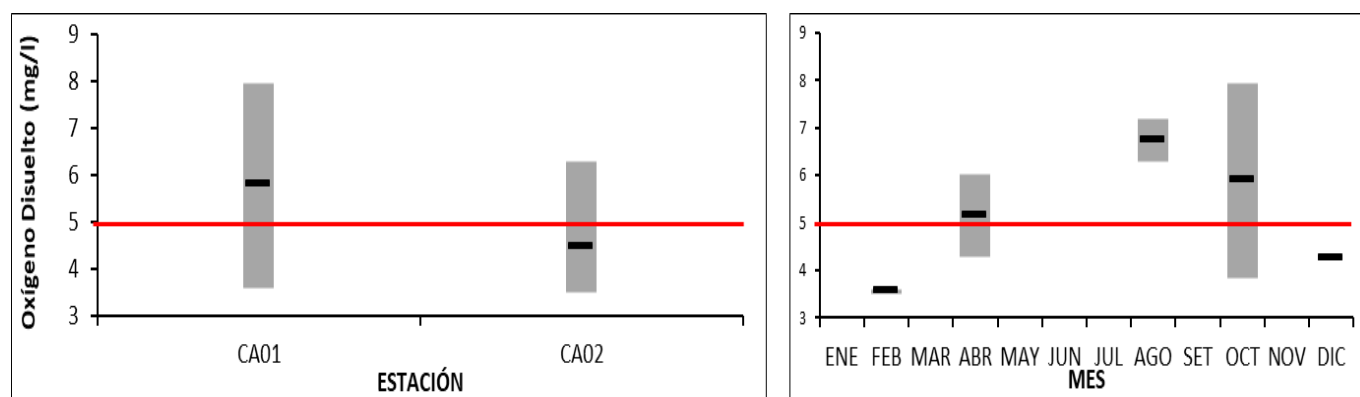


Fig. CC-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	9
Cuantificados	
MIN	7,2
MAX	8,1
PROM	7,4
MEDIANA	7,4
MIN > Estación - Mes	CA01 - FEB
MAX > Estación - Mes	CA01 - OCT
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

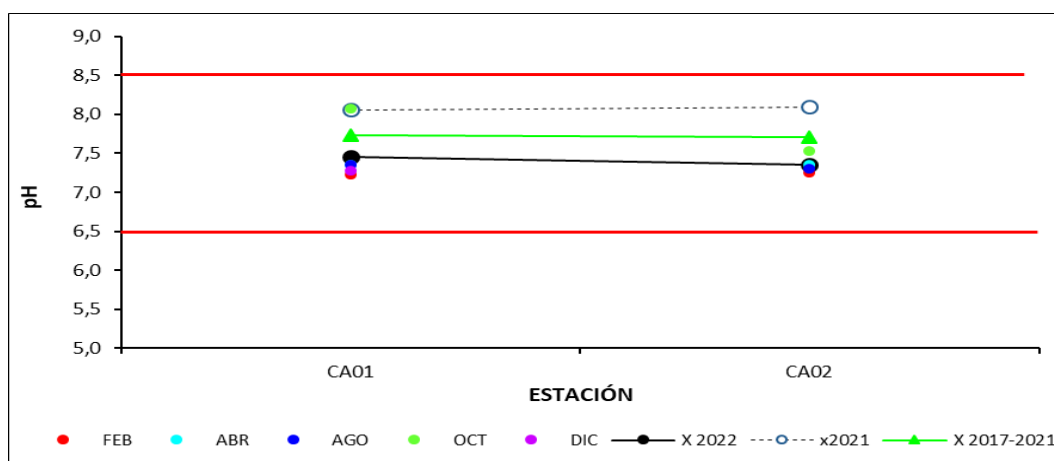


Fig. CC-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

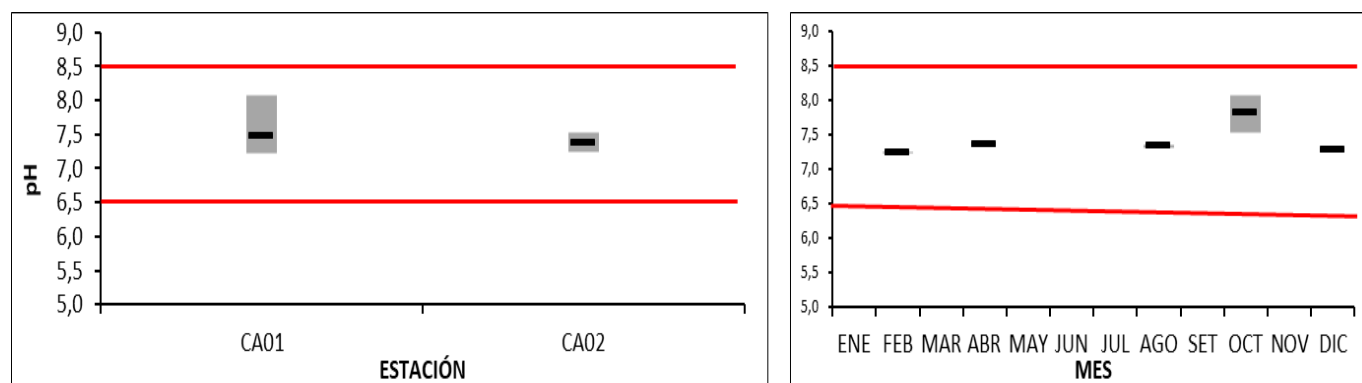


Fig. CC-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.5. Turbidez

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb (NTU)	
n	1
Cuantificados	1
MIN	
MAX	32,2
PROM	32,2
MEDIANA	32,2
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	CA01 - DIC
STD	50
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

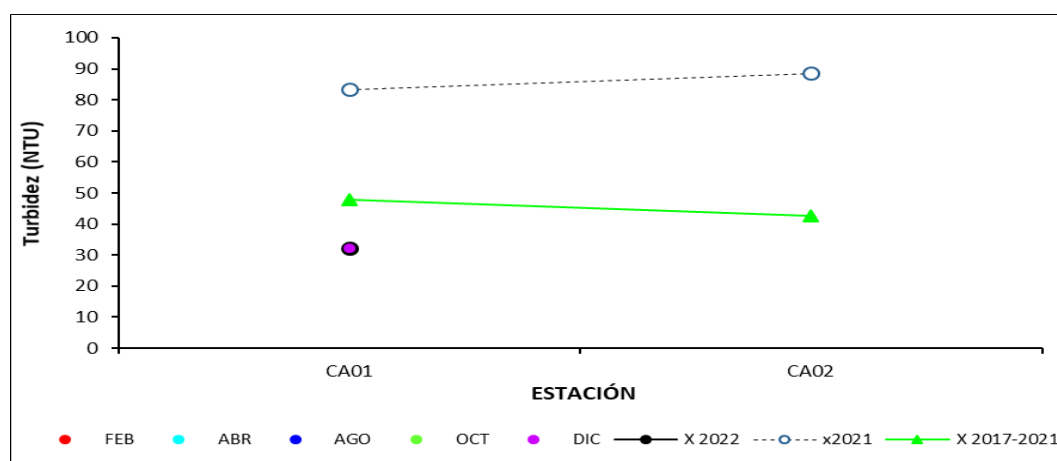


Fig. CC-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Turbidez para el año 2022. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

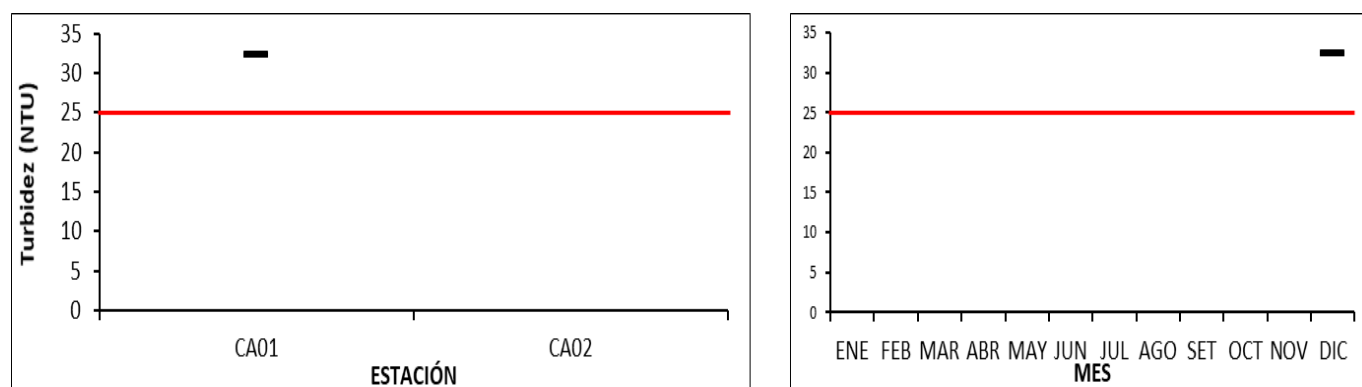


Fig. CC-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.6. Sólidos

3.4.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Tabla CC-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)	
n	9
Cuantificados	6
MIN	13
MAX	48
PROM	17
MEDIANA	17
MIN > Estación - Mes	CA01 - DIC
MAX > Estación - Mes	CA01 - AGO

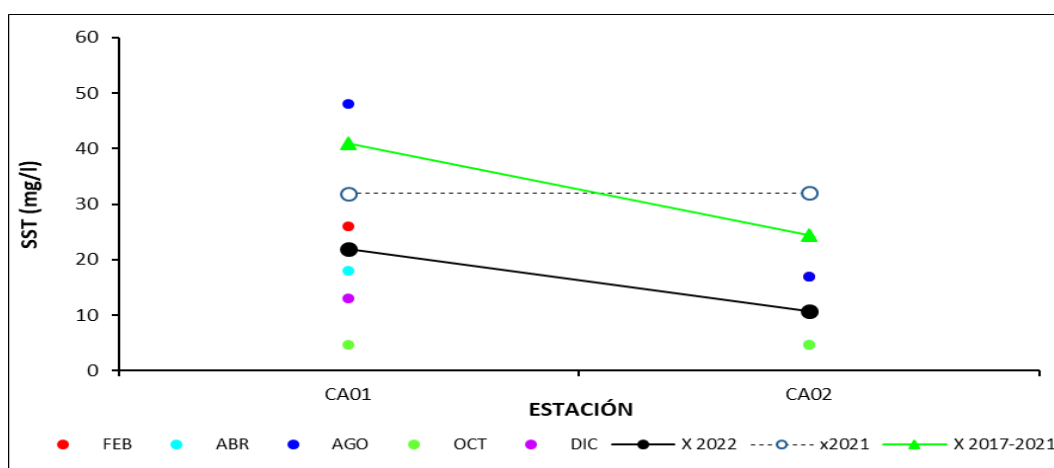


Fig. CC-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

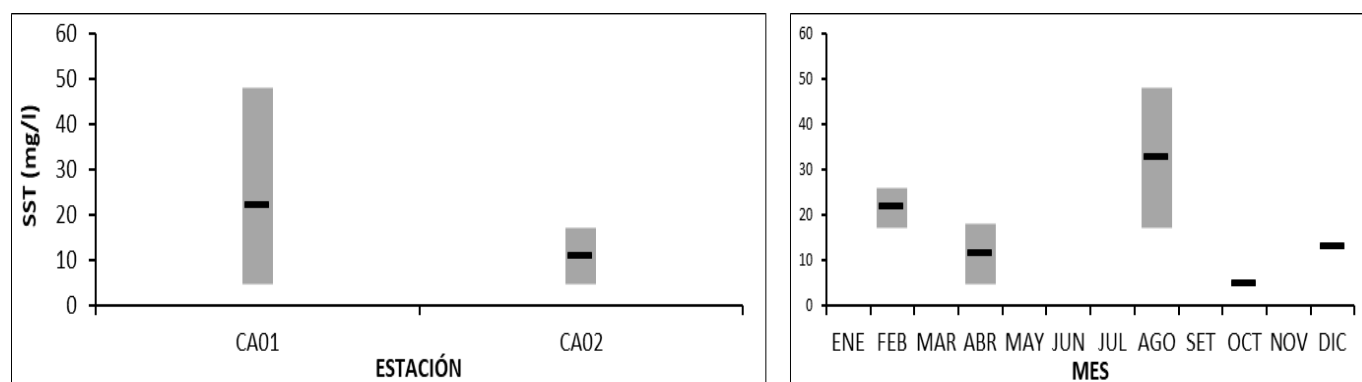


Fig. CC-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla CC-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/l)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	230
MAX	680
PROM	413
MEDIANA	450
MIN > Estación - Mes	CA01 - FEB
MAX > Estación - Mes	CA02 - OCT

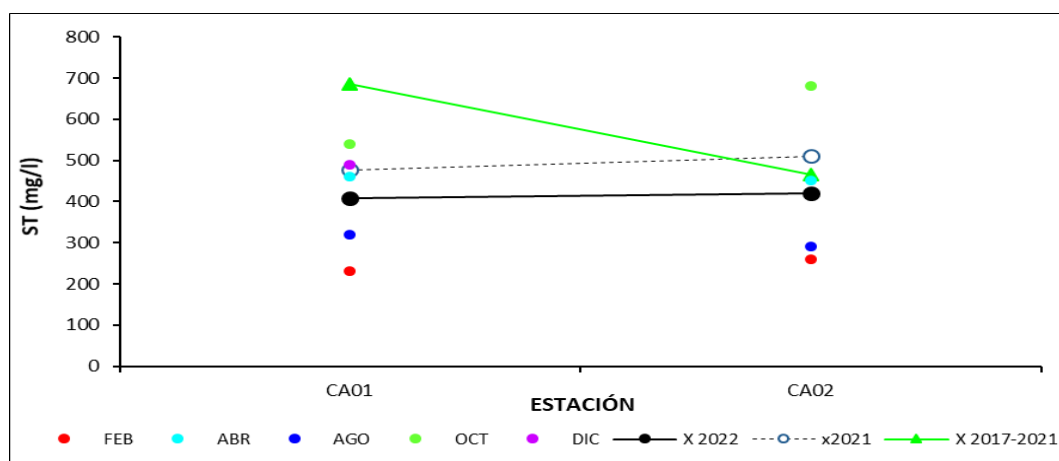


Fig. CC-14. Variación espacial y temporal de la Sólidos totales en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

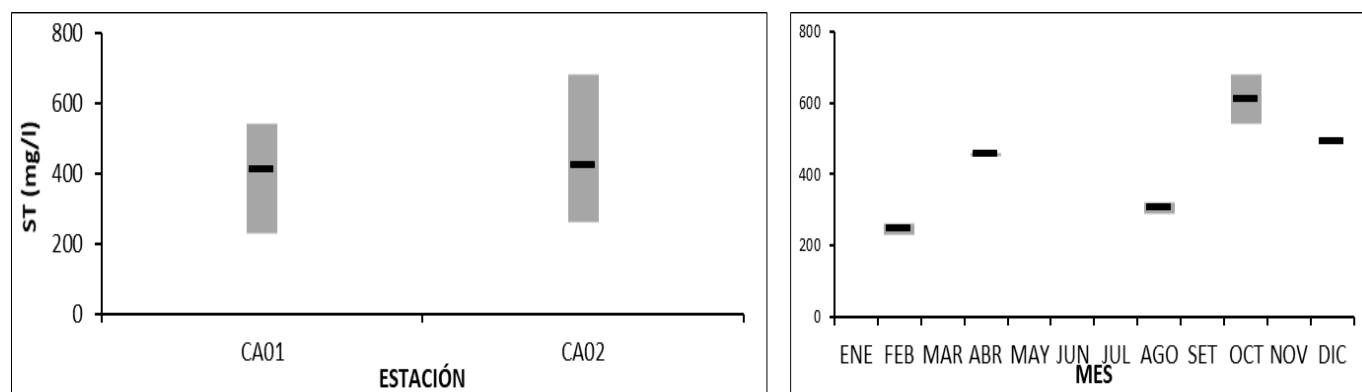


Fig. CC-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.7. AOX

No se muestrea en esta cuenca.

3.4.1.8. Aceites y Grasas

No se muestrea en esta cuenca.

3.4.1.9. DBO₅

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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO5 (mg/l)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	2,0
MAX	4,5
PROM	3,2
MEDIANA	3,6
MIN > Estación - Mes	CA02 - ABR y CA01 - AGO
MAX > Estación - Mes	CA01 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

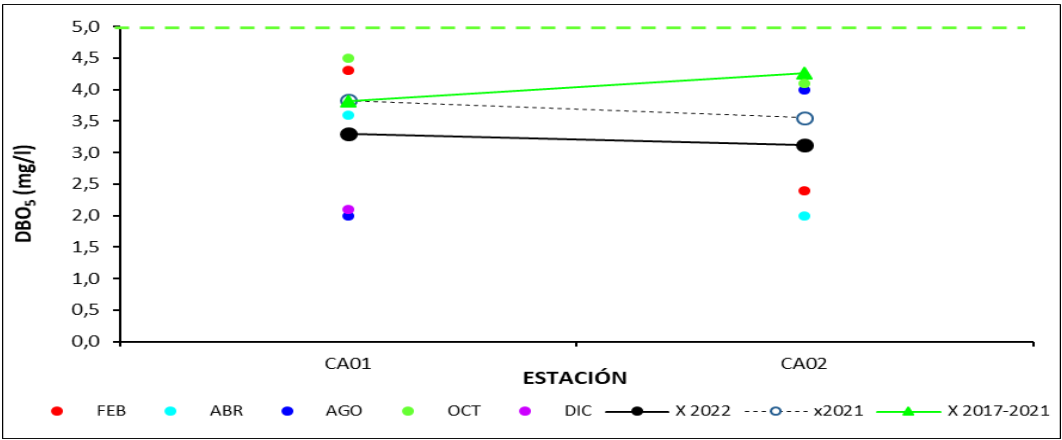


Fig. CC-16. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

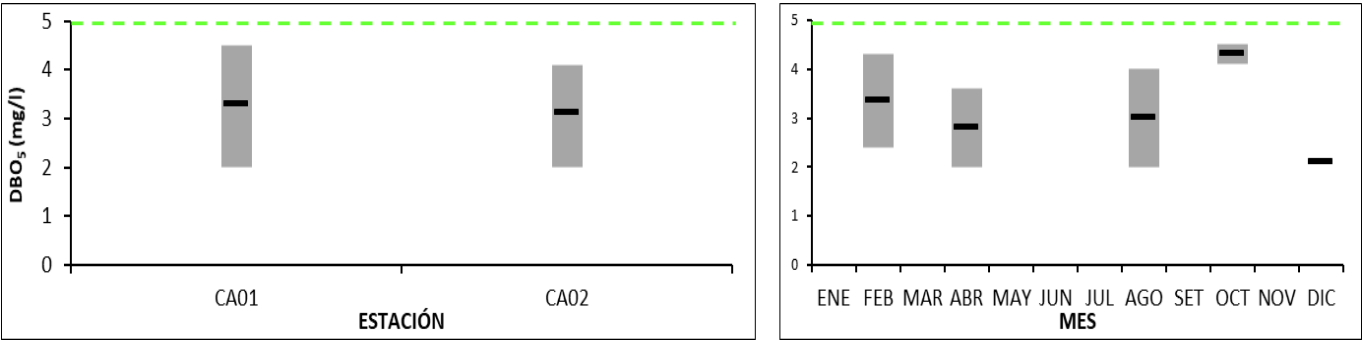


Fig. CC-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.1.10. Hg

No se muestrea en esta cuenca.

3.4.1.11. Cr VI

No se muestrea en esta cuenca.

3.4.2. Nutrientes

3.4.2.1. Nitrogenados

3.4.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)	
n	9
Cuantificados	6
MIN	0,1
MAX	4,1
PROM	0,7
MEDIANA	0,3
MIN > Estación - Mes	CA01 - FEB
MAX > Estación - Mes	CA02 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0-100

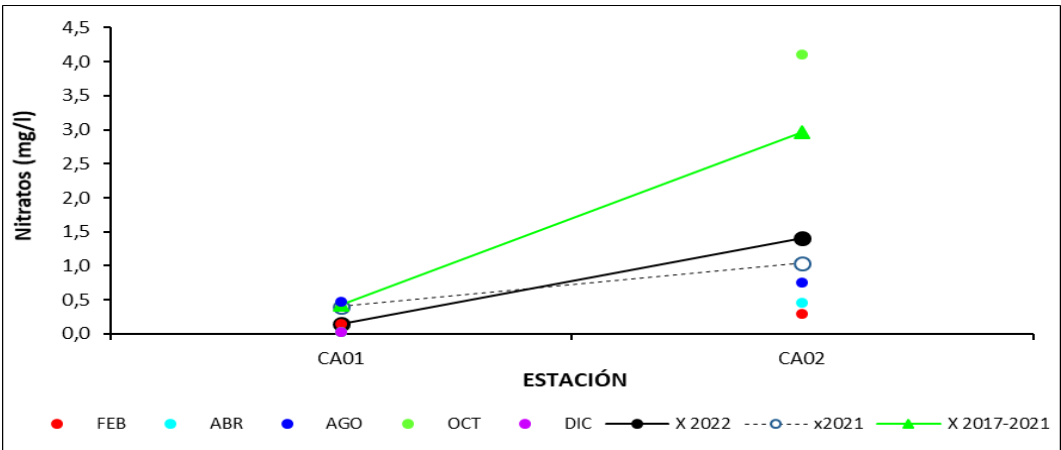


Fig. CC-18. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

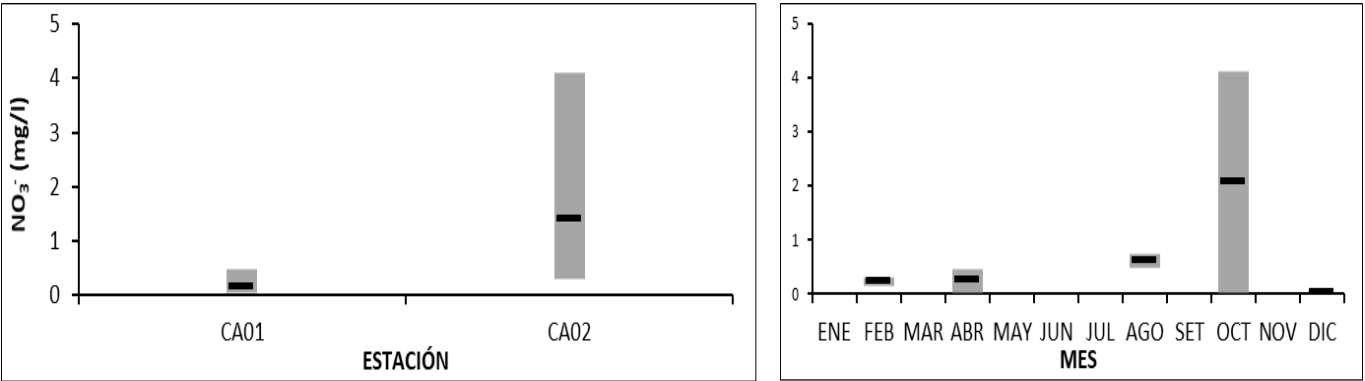


Fig. CC-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_2^- (mg/l)	
n	9
Cuantificados	7
MIN	0,005
MAX	0,720
PROM	0,110
MEDIANA	0,023
MIN > Estación - Mes	CA01 - ABR
MAX > Estación - Mes	CA02 - OCT
STD	0,1
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	22 - 78

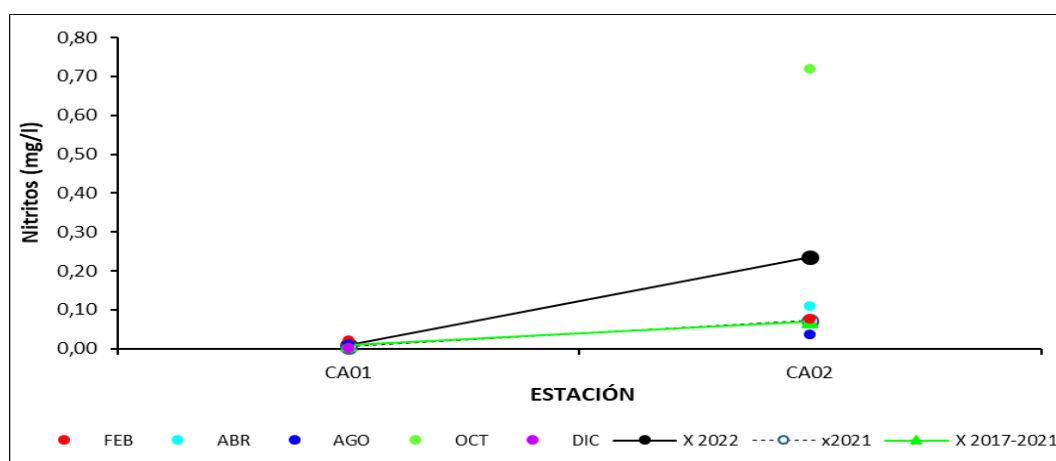


Fig. CC-20. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

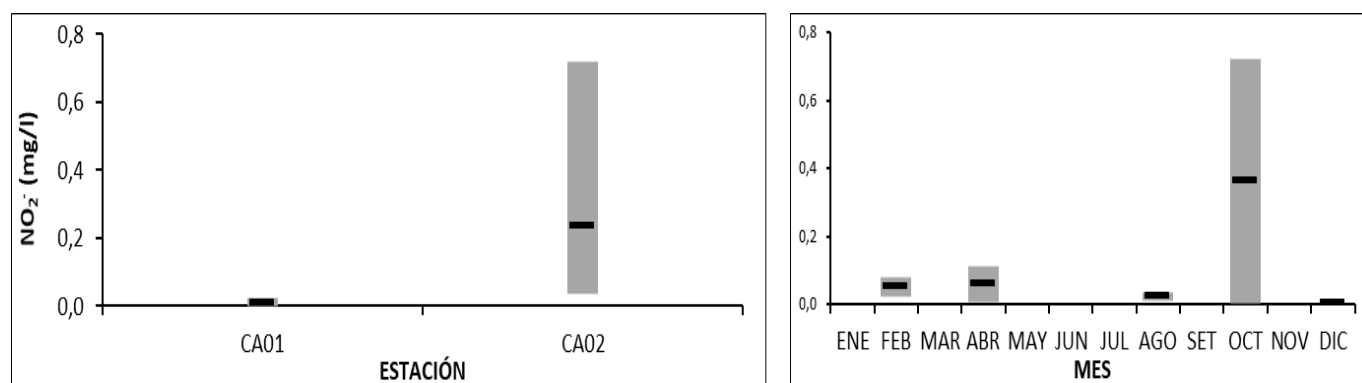


Fig. CC-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

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.

NH_4^+ (mg/l)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	0,1
MAX	8,7
PROM	2,0
MEDIANA	0,2
MIN > Estación - Mes	CA01 - ABR
MAX > Estación - Mes	CA02 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	33 - 67

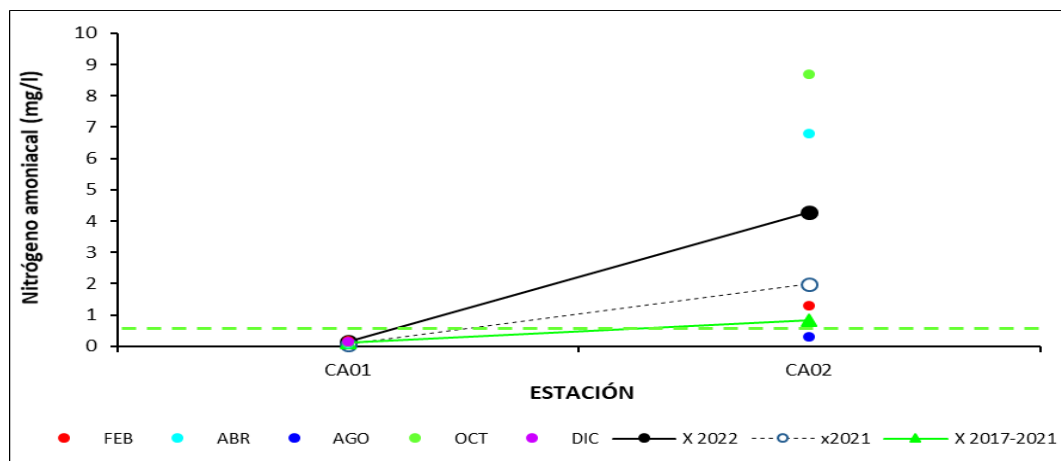


Fig. CC-22. Variación espacial y temporal de la Nitrógeno amoniacal en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

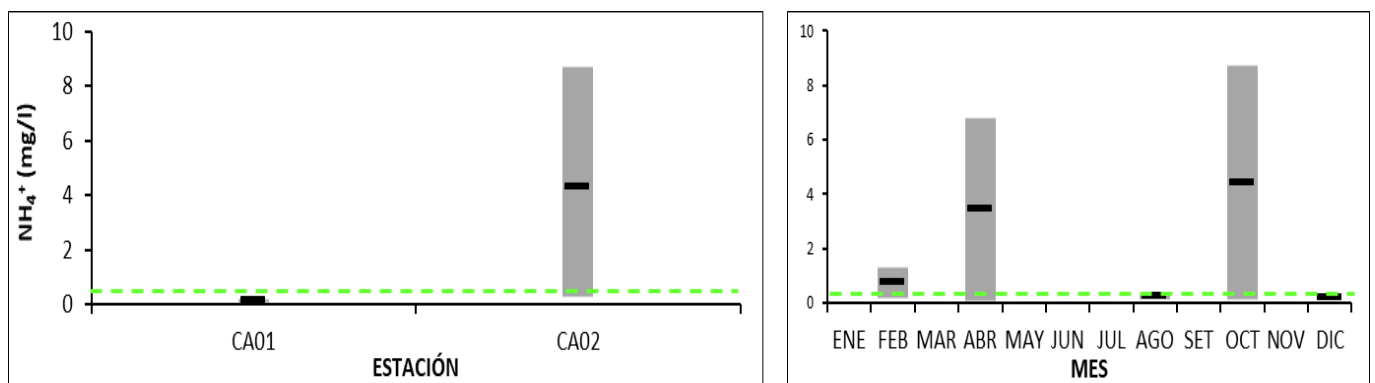


Fig. CC-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n	9
Cuantificados	
MIN	0,00062
MAX	0,10370
PROM	0,01906
MEDIANA	0,00174
MIN > Estación - Mes	CA01 - AGO
MAX > Estación - Mes	CA02 - OCT
STD	0,02
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	44 - 56

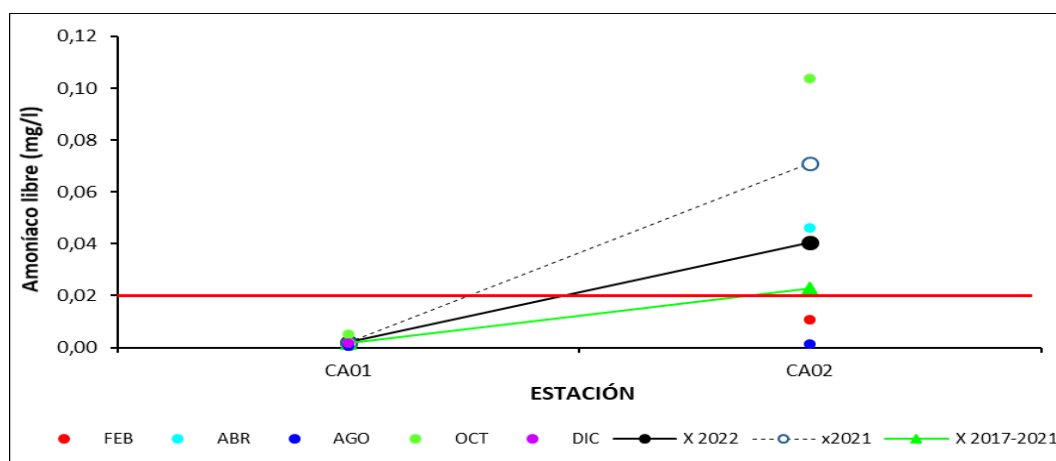


Fig. CC-24. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

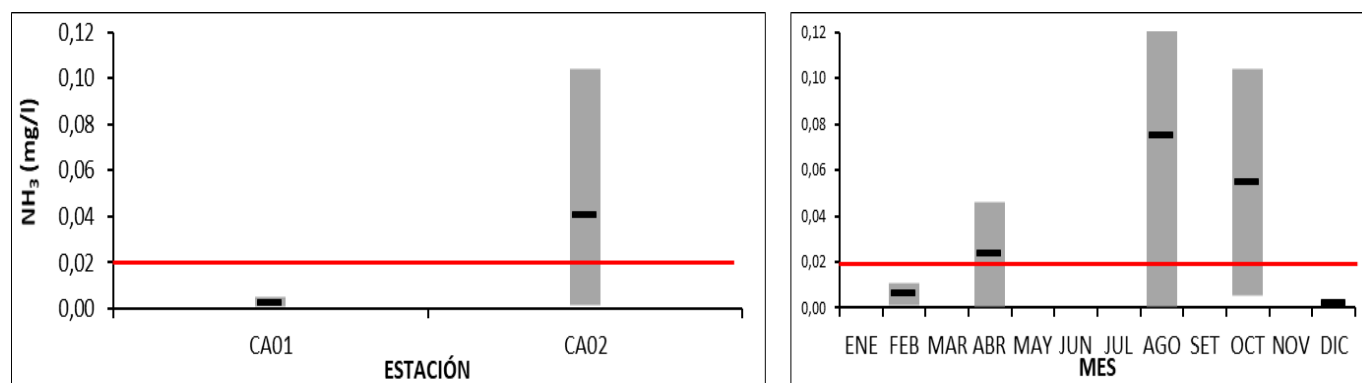


Fig. CC-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

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	9
Cuantificados	9
MIN	1,0
MAX	11,3
PROM	4,2
MEDIANA	2,6
MIN > Estación - Mes	CA01 - OCT
MAX > Estación - Mes	CA02 - OCT
STD	1
No cumplen STD (n)	9
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

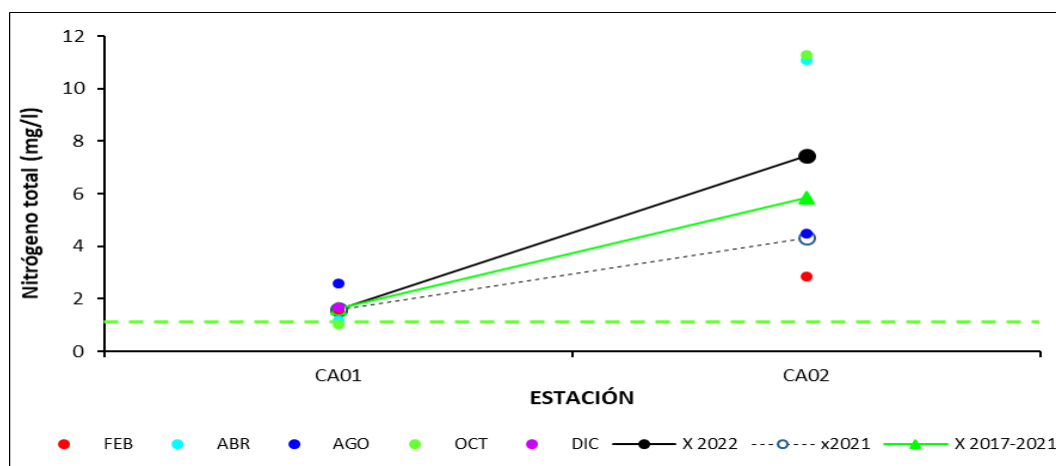


Fig. CC-26. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

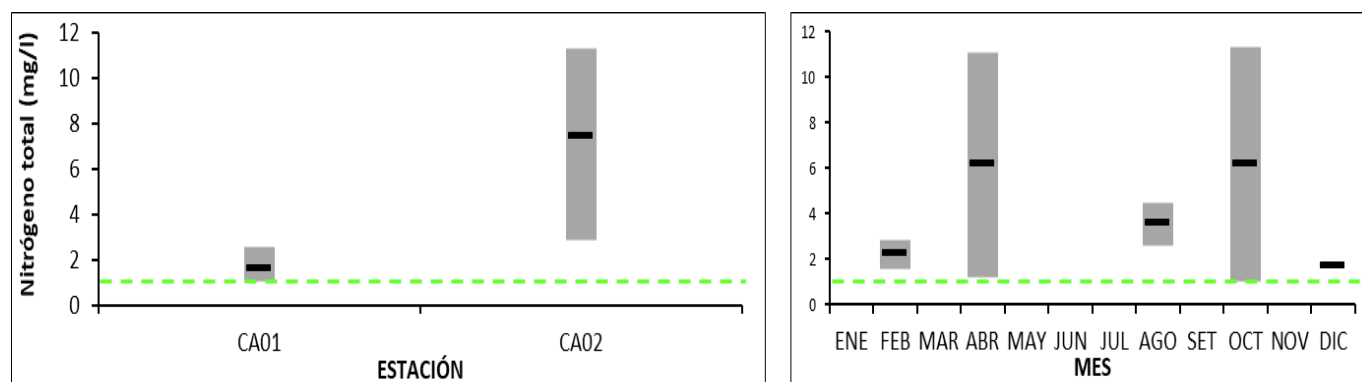


Fig. CC-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.2.2. Fosforados

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

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.

PO_4^{\equiv} ($\mu\text{g/l}$)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	470
MAX	1400
PROM	973
MEDIANA	980
MIN > Estación - Mes	CA01 - OCT
MAX > Estación - Mes	CA02 - ABR
STD	35
No cumplen STD (n)	9
No cumple - Cumple (%)	100-0

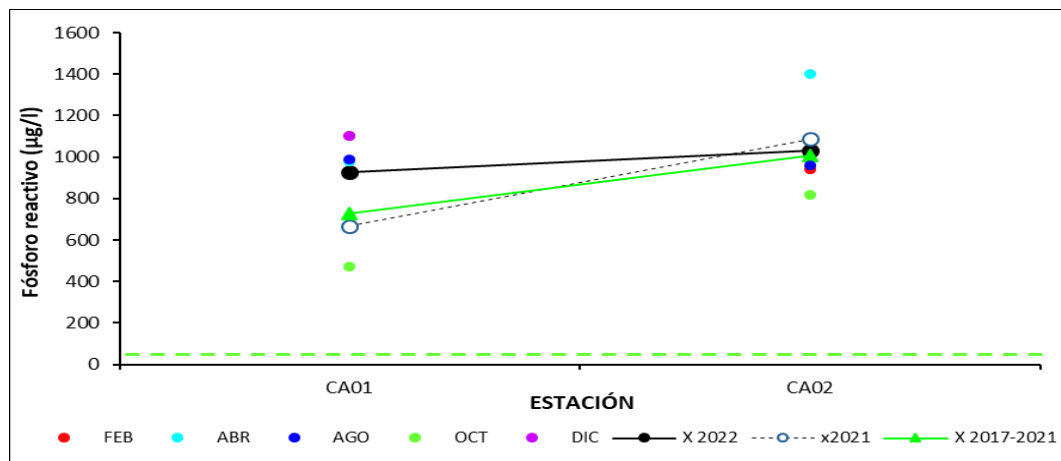


Fig. CC-28. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

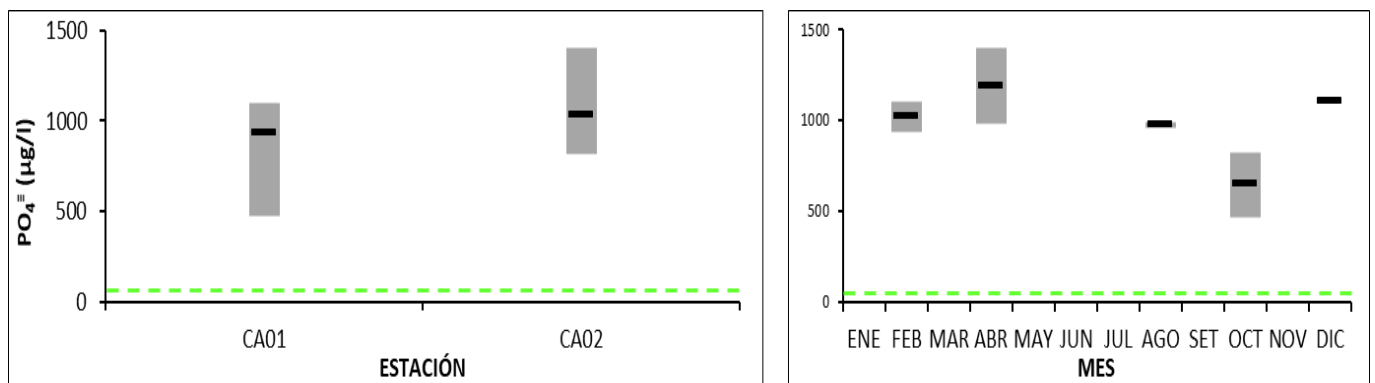


Fig. CC-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.2.2.2. Fósforo total (PT)

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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	450
MAX	1500
PROM	1007
MEDIANA	1000
MIN > Estación - Mes	CA01 - OCT
MAX > Estación - Mes	CA02 - ABR
STD	70
No cumplen STD (n)	9
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

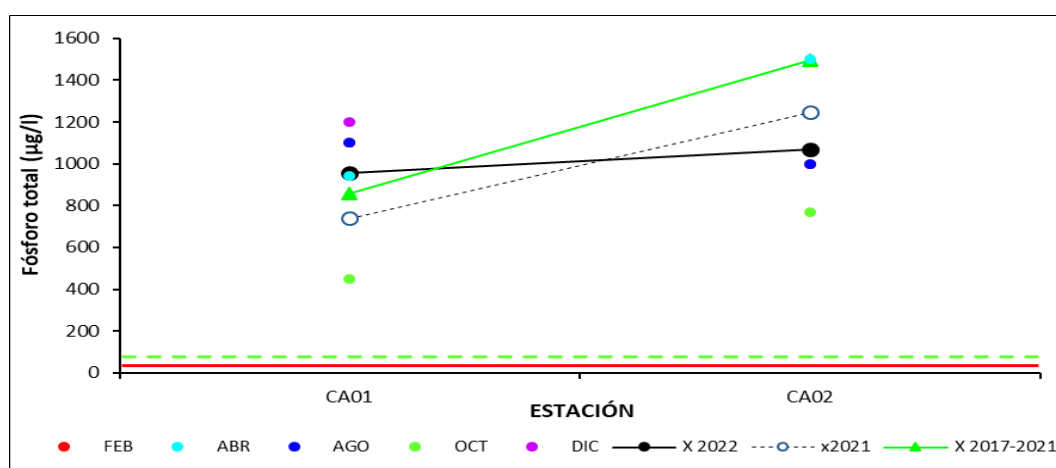


Fig. CC-30. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

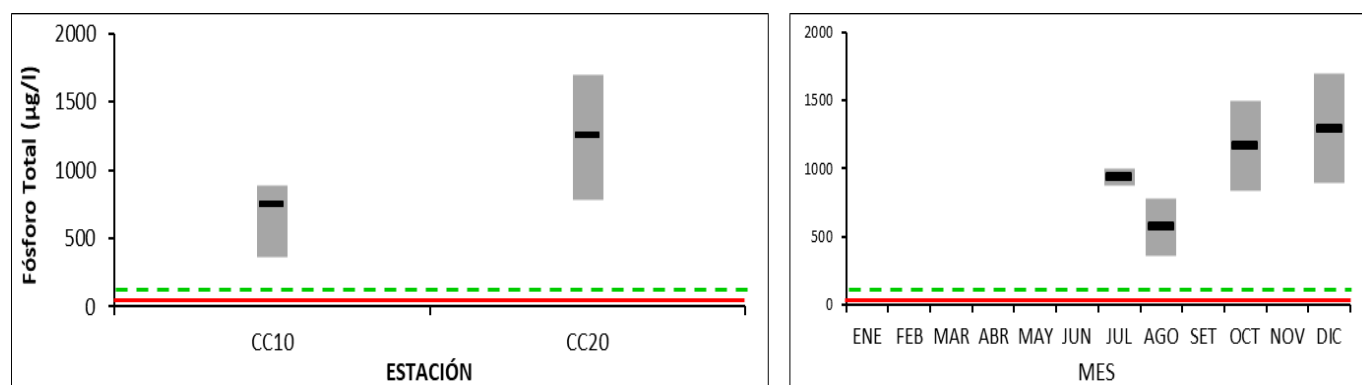


Fig. CC-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.3. Variables biológicas

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

3.4.3.1. Coliformes termotolerantes

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)	
n	9
Cuantificados	9
MIN	5
MAX	500
PROM	129
MEDIANA	30
MIN > Estación - Mes	CA02 - OCT
MAX > Estación - Mes	CA01 - FEB
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

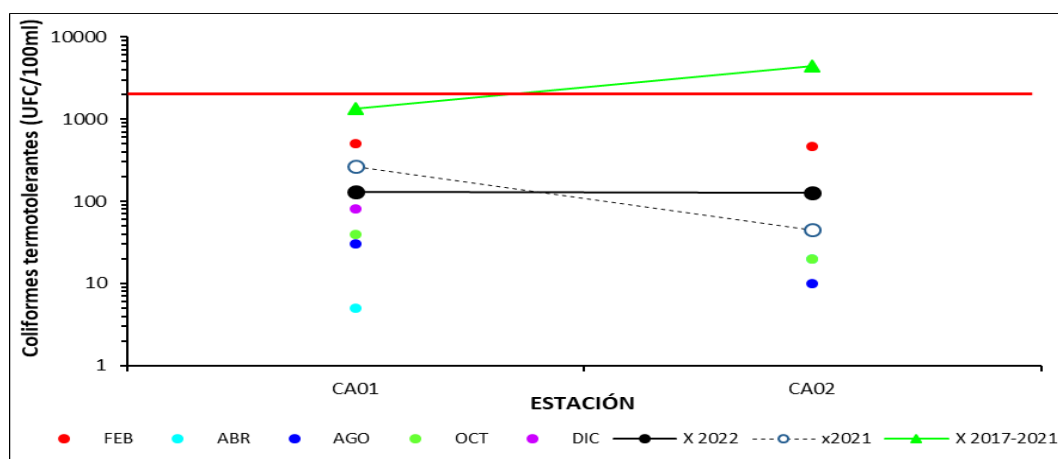


Fig. CC-32. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del Ao. Canelón Chico en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

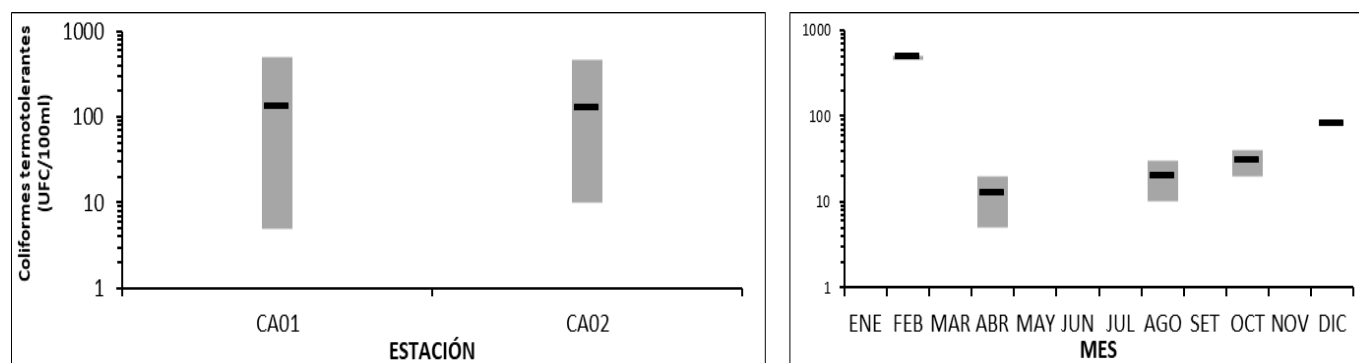


Fig. CC-33. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Chico durante 2022.

3.4.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Chico

En este informe se procesaron los resultados de 16 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, 6 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (pH, Turb, NO_3^- , Clorofila *a*, Coliformes termotolerantes y DBO_5); 3 alcanzaron cumplimiento $\geq 50\%$ (NO_2^- , NH_4^+ y NH_3); 1 con un porcentaje de cumplimiento $< 50\%$ (OD), y los 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 modificativos, 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.

La fuerte sequía de 2022 parece haber afectado las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio en la cuenca, de 2 mg/L entre 2021 y 2022. El PT, por su parte, no muestra incidencia, con un aumento promedio de 20 $\mu\text{g/L}$ entre 2021 y 2022.

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 2 estaciones lóaticas (XCAG010 y XCAG040) y 2 estaciones lénticas (ECG020 y ECG030) (Fig. CG-1).

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla CG).

Tabla CG: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Código nomal	Código simplificado
XCAG010	CG01
ECAG030	ECG03
ECAG020	ECG02
XCAG040	CG04

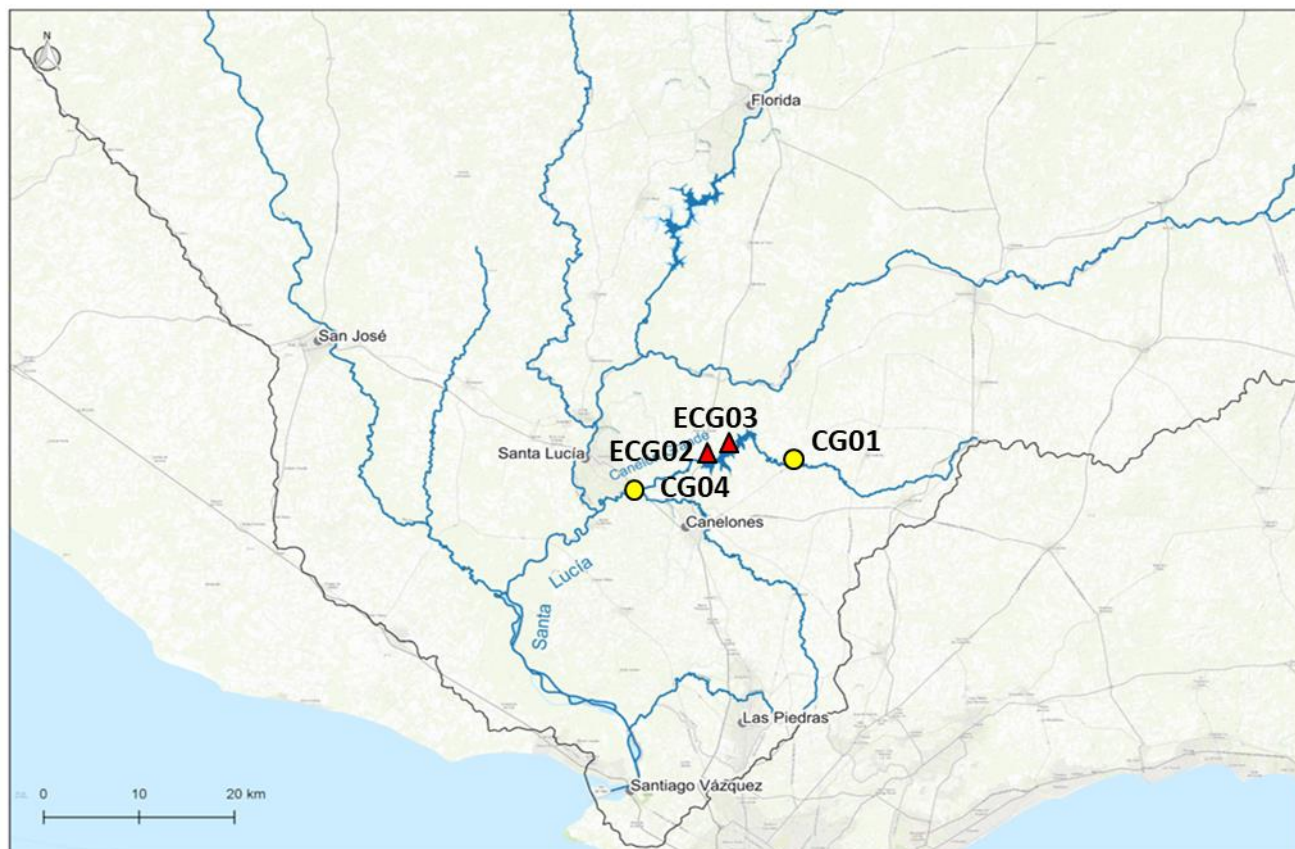


Fig. CG-1. Subcuenca del Arroyo Canelón Grande y estaciones de muestreo.

3.5.1. Caracterización físico-química

3.5.1.1. Temperatura

Tabla CG-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n	14
Cuantificados	
MIN	12,3
MAX	24,4
PROM	19,7
MEDIANA	20,8
MIN > Estación - Mes	CG04 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG02 - FEB

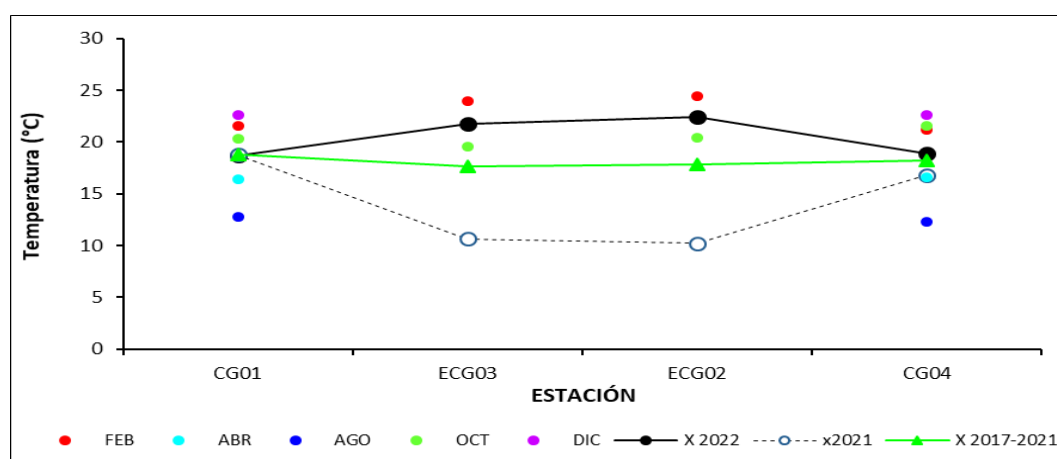


Fig. CG-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

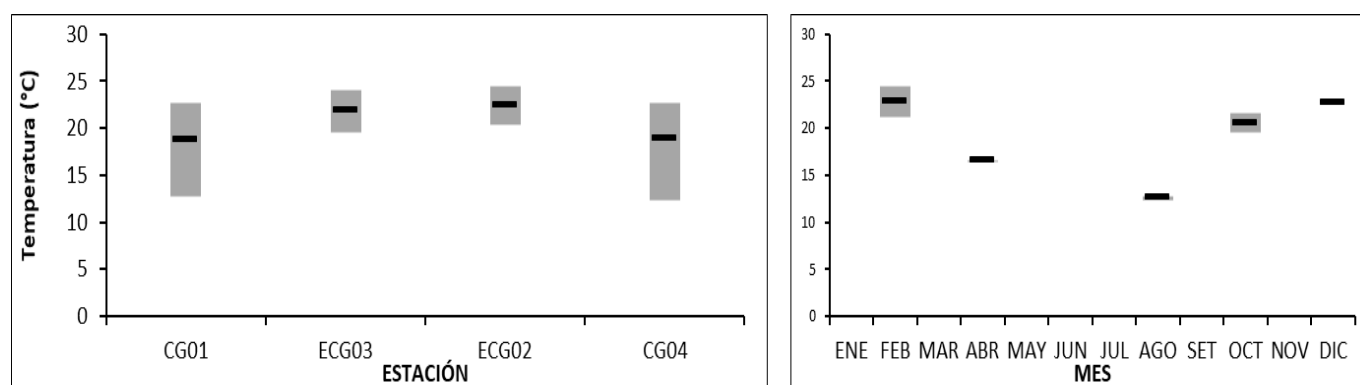


Fig. CG-3. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.2. Conductividad

Tabla CG-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
n	12
Cuantificados	
MIN	181,1
MAX	849,0
PROM	347,6
MEDIANA	289,2
MIN > Estación - Mes	CG01 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG01 - OCT

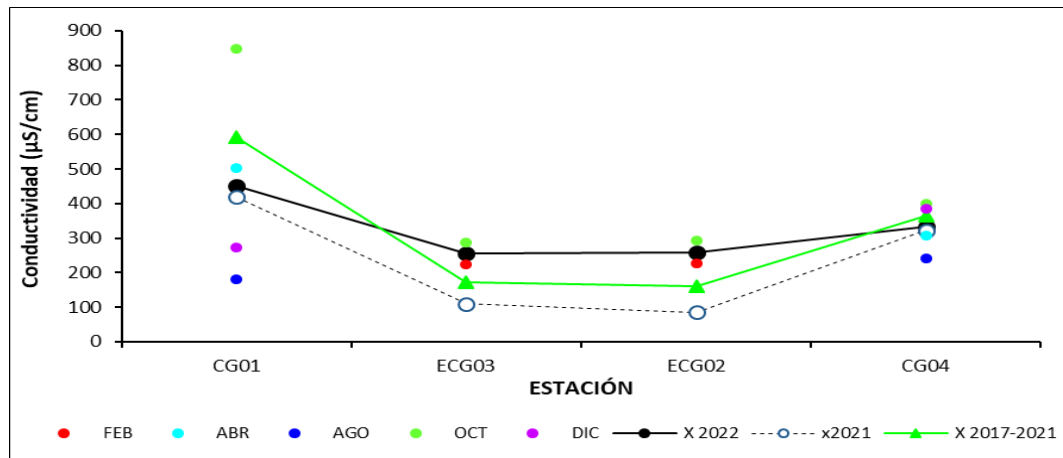


Fig. CG-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021.
X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

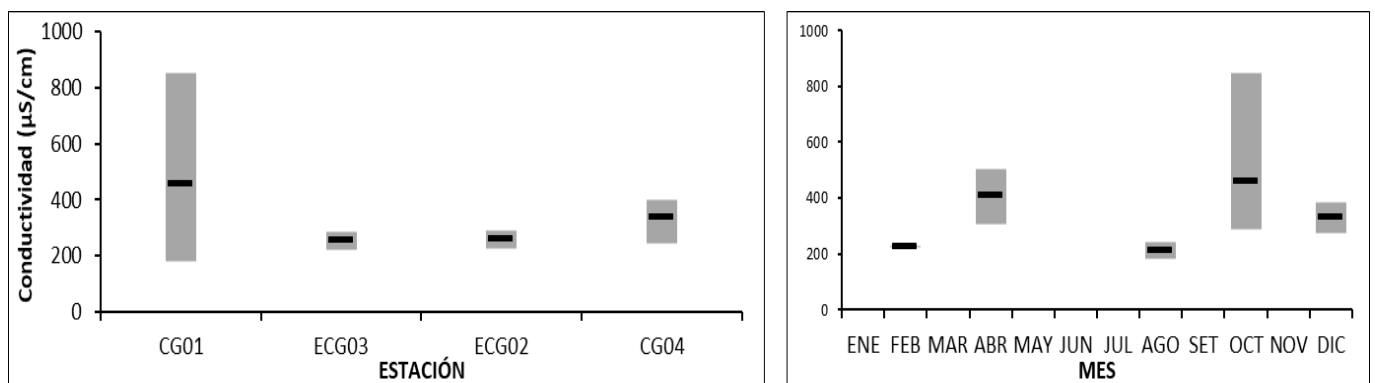


Fig. CG-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/l)	
n	14
Cuantificados	
MIN	3,4
MAX	9,3
PROM	6,9
MEDIANA	7,3
MIN > Estación - Mes	CG01 - FEB
MAX > Estación - Mes	ECG02 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	14 - 86

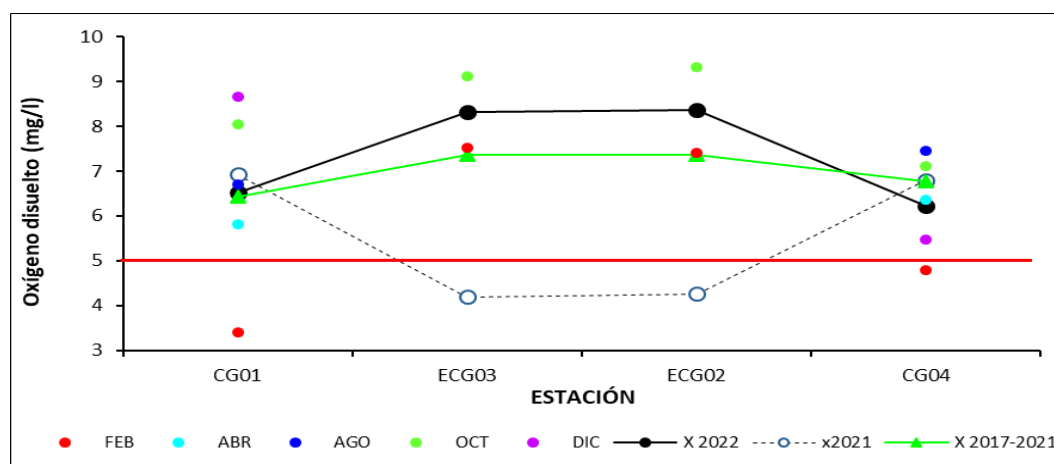


Fig. CG-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

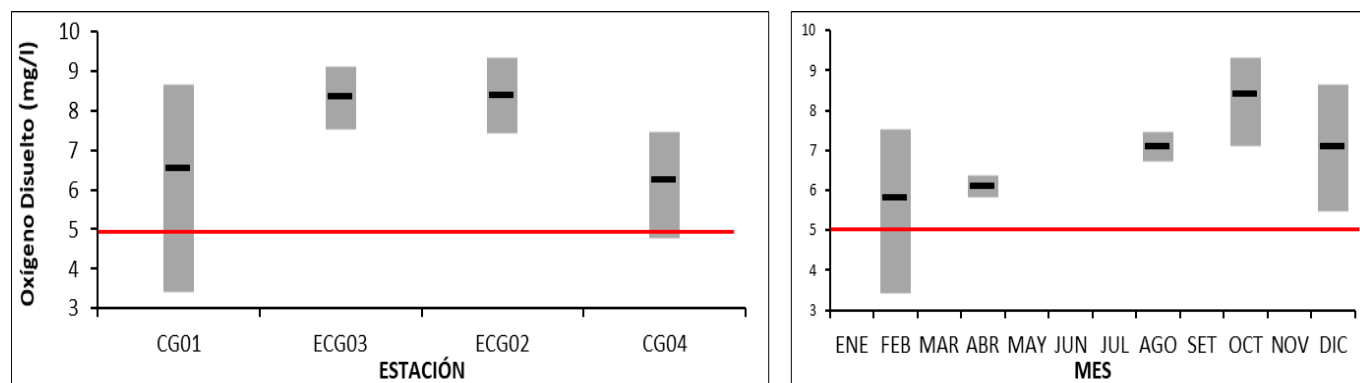


Fig. CG-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	14
Cuantificados	
MIN	7,26
MAX	8,17
PROM	7,64
MEDIANA	7,54
MIN > Estación - Mes	CG01 - AGO
MAX > Estación - Mes	ECG03 - FEB
STD	6,5-8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

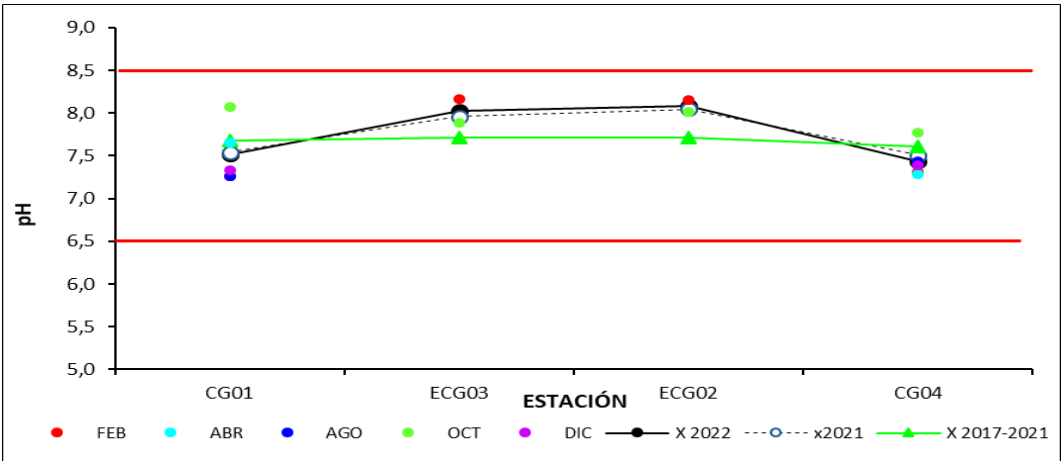


Fig. CG-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

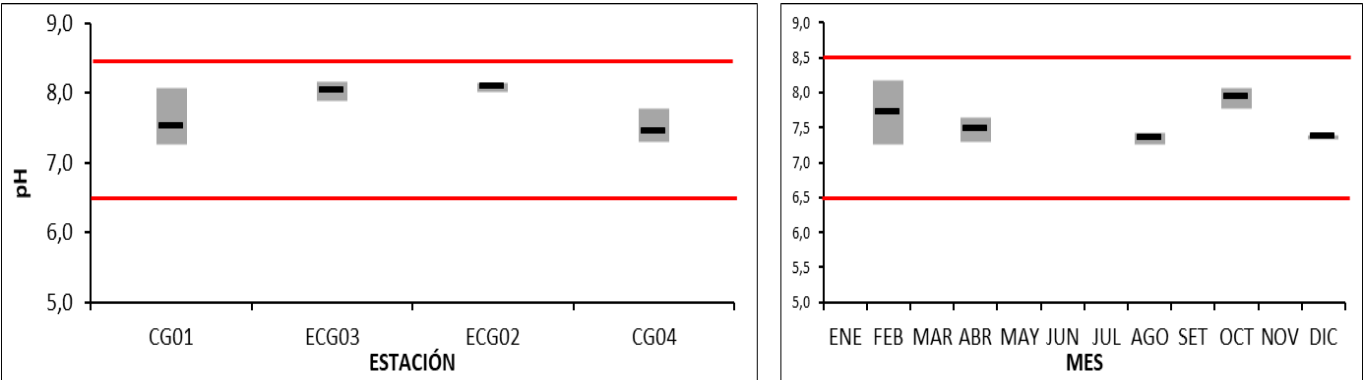


Fig. CG-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.5. Turbidez

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb (NTU)	
n	2
Cuantificados	
MIN	8,2
MAX	153,0
PROM	80,6
MEDIANA	80,6
MIN > Estación - Mes	CG01 - DIC
MAX > Estación - Mes	CG04 - DIC
STD	50
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	50 - 50

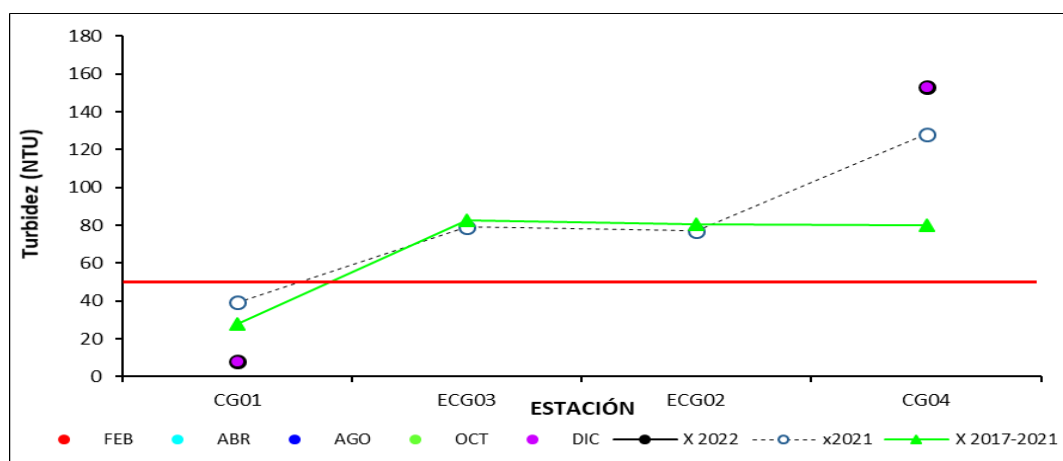


Fig. CG-10. Variación espacial y temporal de la Turbidez en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Turbidez para el año 2022. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

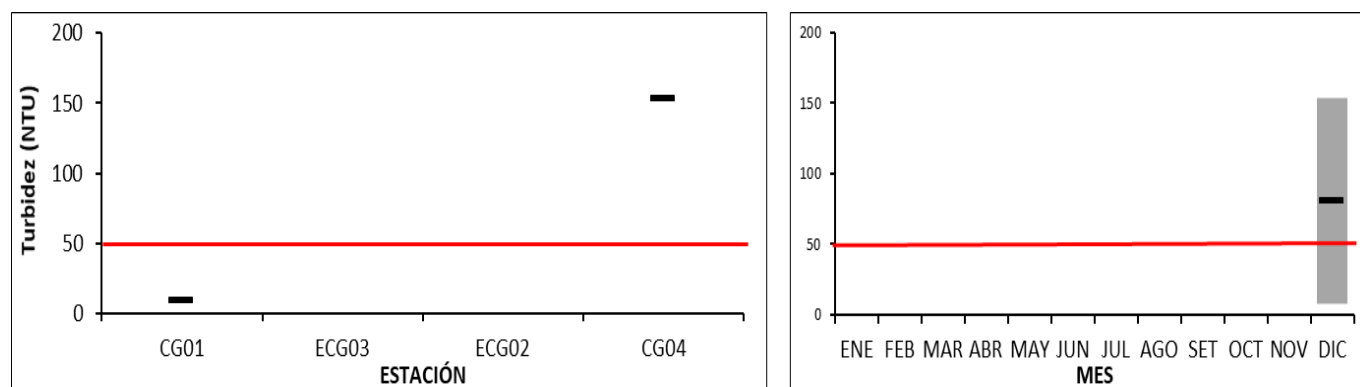


Fig. CG-11 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Turbidez (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.6. Sólidos

3.5.1.6.1. Sólidos Suspendedos Totales (SST)

Tabla CG-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)	
n	14
Cuantificados	8
MIN	14
MAX	26
PROM	13
MEDIANA	15
MIN > Estación - Mes	CG04 - OCT
MAX > Estación - Mes	CG04 - ABR

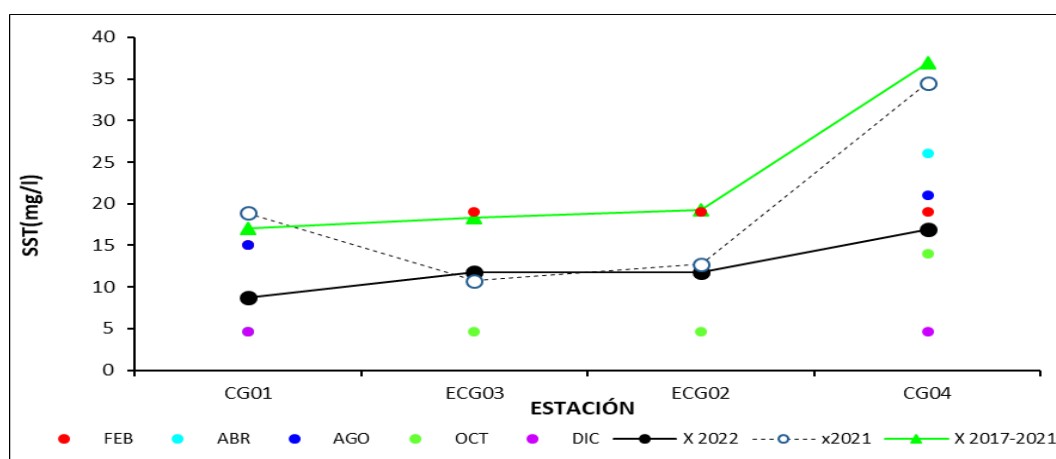


Fig. CG-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

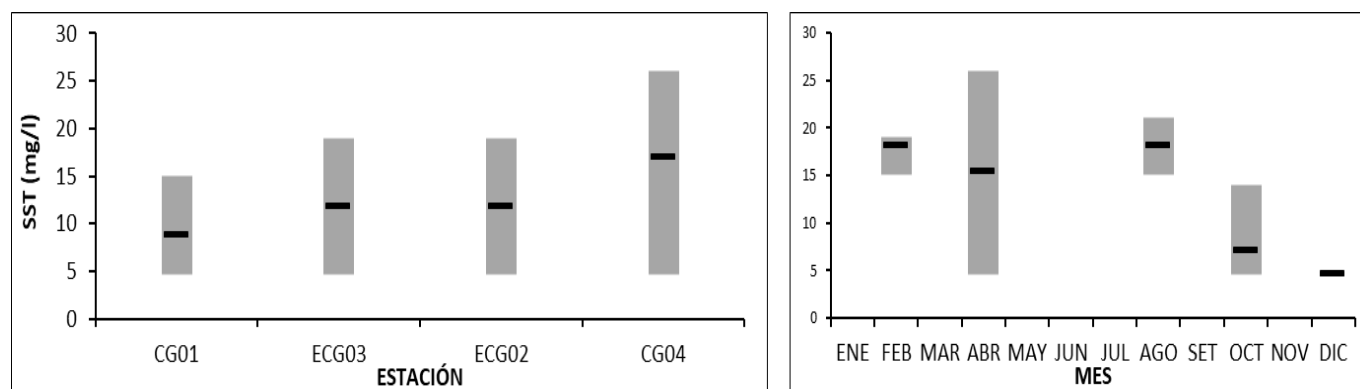


Fig. CG-13 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.6.2. Sólidos totales

Tabla CG-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/l)	
n	14
Cuantificados	14
MIN	210
MAX	580
PROM	356
MEDIANA	335
MIN > Estación - Mes	CG01 - FEB
MAX > Estación - Mes	CG01 - OCT

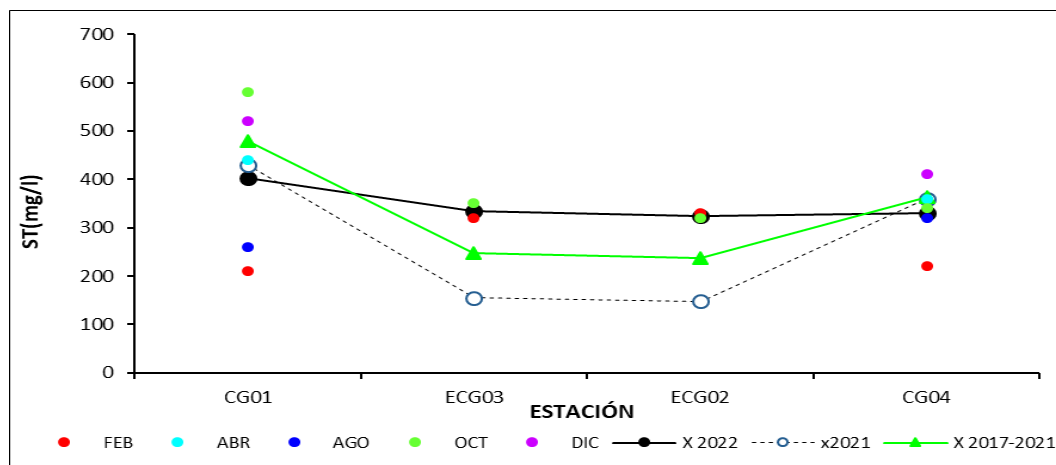


Fig. CG-14. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

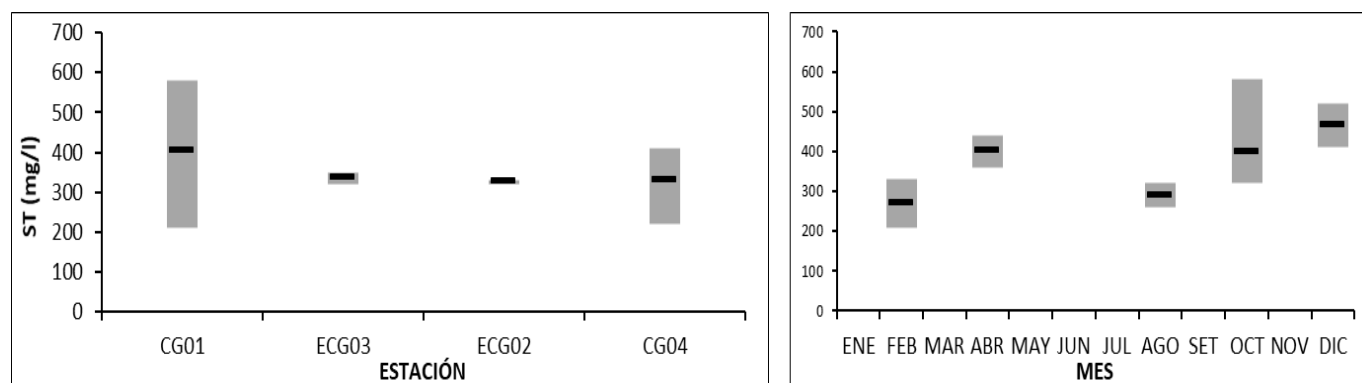


Fig. CG-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.7. AOX

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 ($\mu\text{g/l}$)	
n	5
Cuantificados	3
MIN	22
MAX	80
PROM	30
MEDIANA	22
MIN > Estación - Mes	CG04 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG04 - DIC
STD	25
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	40 - 60

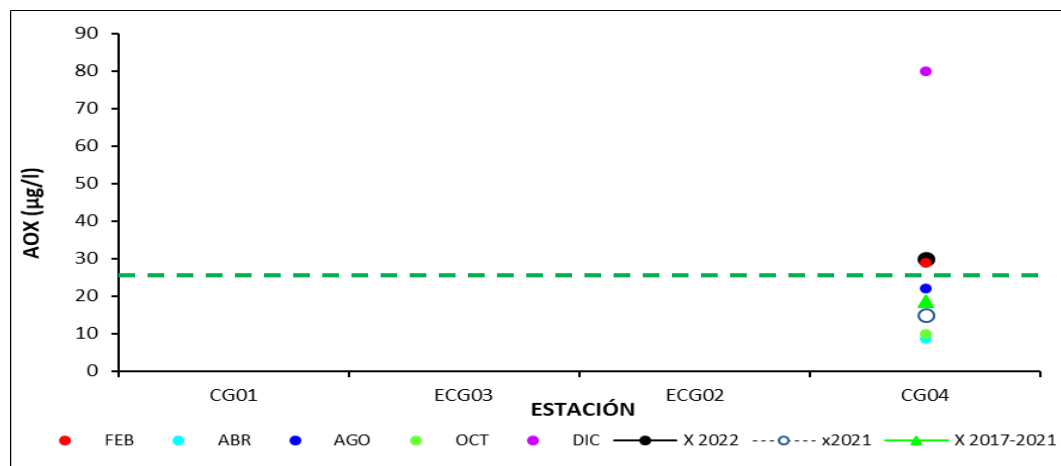


Fig. CG-16. Variación espacial y temporal de los AOX en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de AOX para el año 2022. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

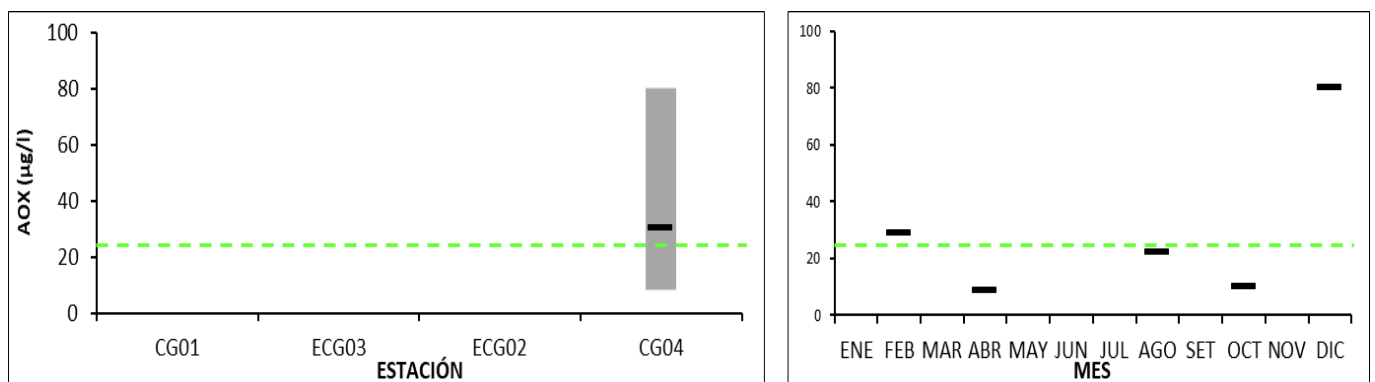


Fig. CG-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los AOX (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.8. Aceites y Grasas

No se muestrea en esta cuenca.

3.5.1.9. DBO₅

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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)	
n	14
Cuantificados	13
MIN	1,6
MAX	5,4
PROM	2,5
MEDIANA	2,1
MIN > Estación - Mes	ECG03 - FEB
MAX > Estación - Mes	CG01 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	7 - 93

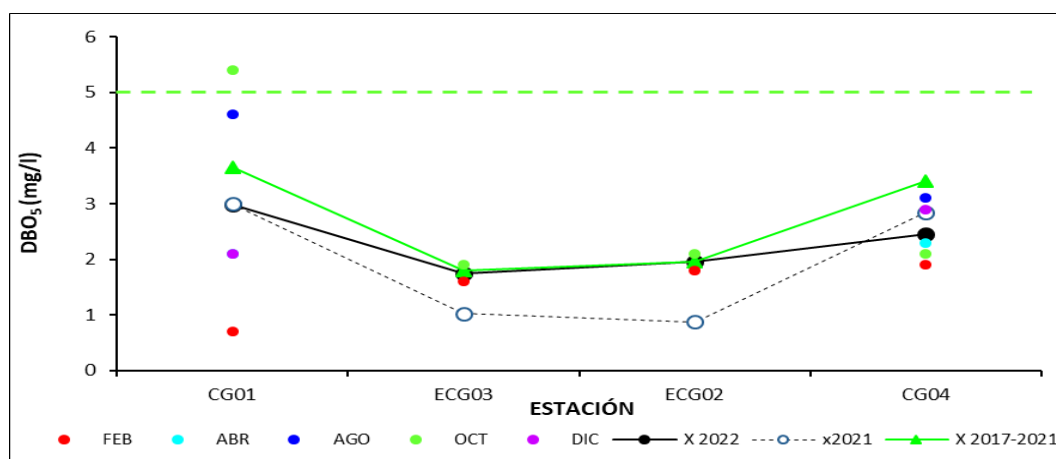


Fig. CG-18. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

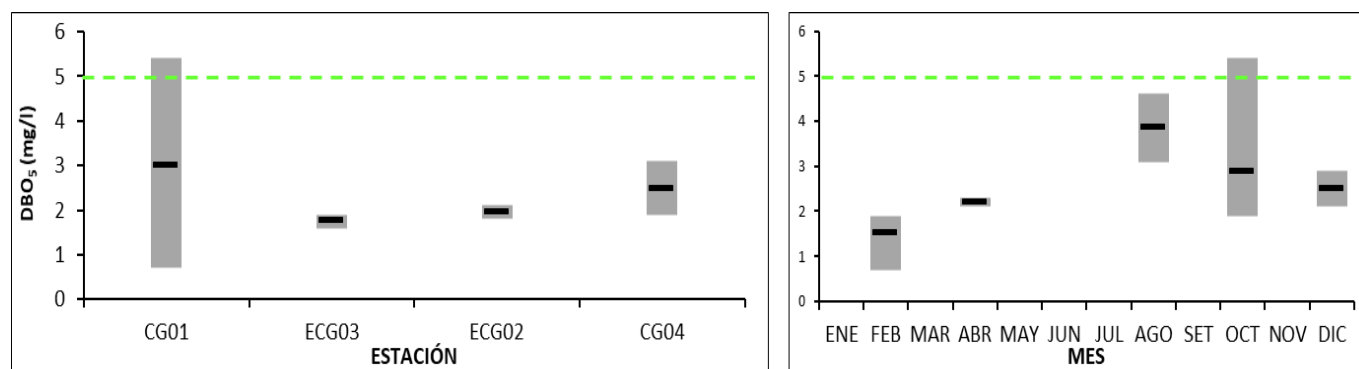


Fig. CG-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.1.10. Hg

No se muestrea en esta cuenca.

3.5.1.11. Cr VI

No se muestrea en esta cuenca.

3.5.2. Nutrientes

3.5.2.1. Nitrogenados

3.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

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. STD: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)	
n	14
Cuantificados	11
MIN	0,0
MAX	1,2
PROM	0,4
MEDIANA	0,4
MIN > Estación - Mes	CG01 - FEB
MAX > Estación - Mes	CG04 - ABR
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

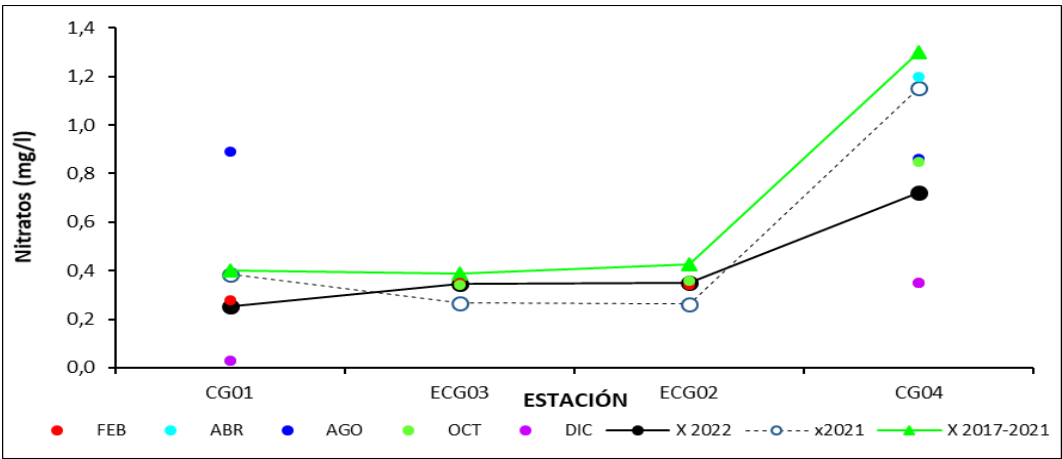


Fig. CG-20. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

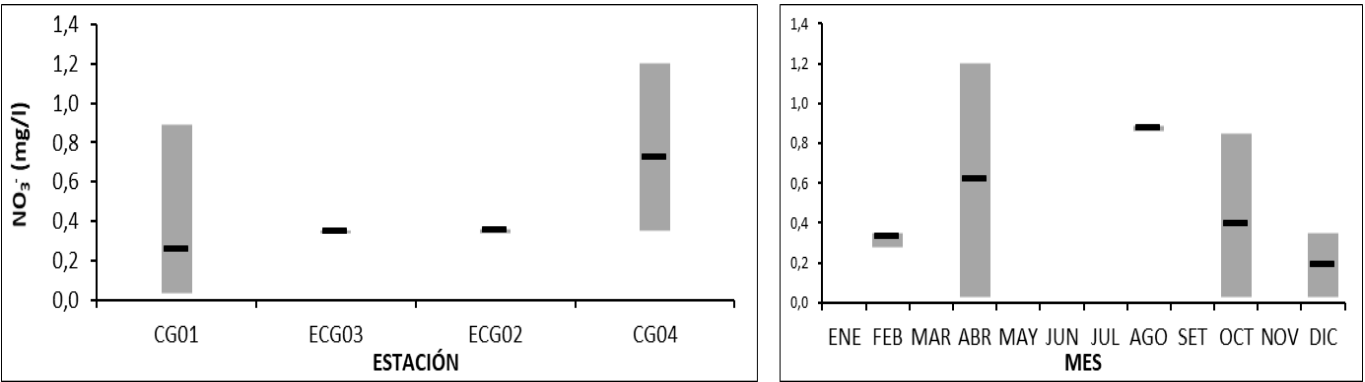


Fig. CG-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_2^- (mg/l)	
n	14
Cuantificados	5
MIN	0,013
MAX	0,057
PROM	0,012
MEDIANA	0,002
MIN > Estación - Mes	CG04 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG04 - FEB
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

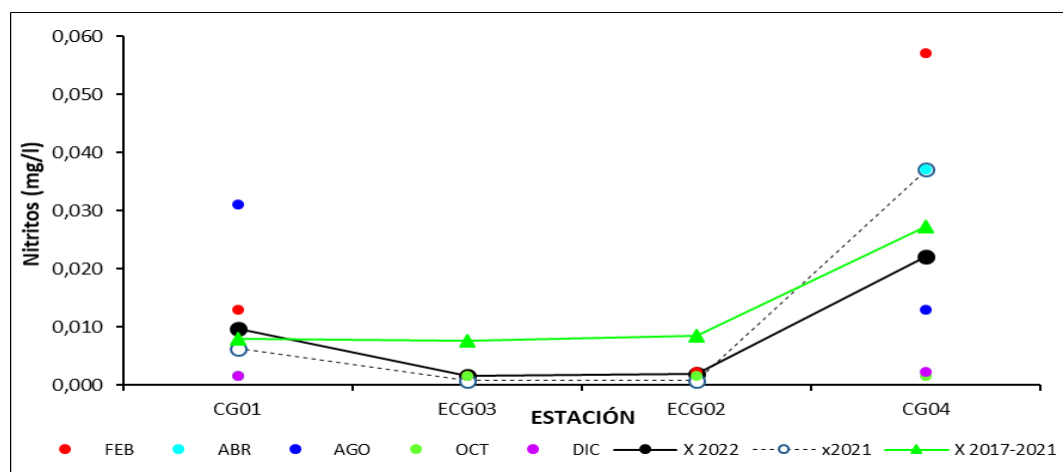


Fig. CG-22. Variación espacial y temporal de los Nitritos en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

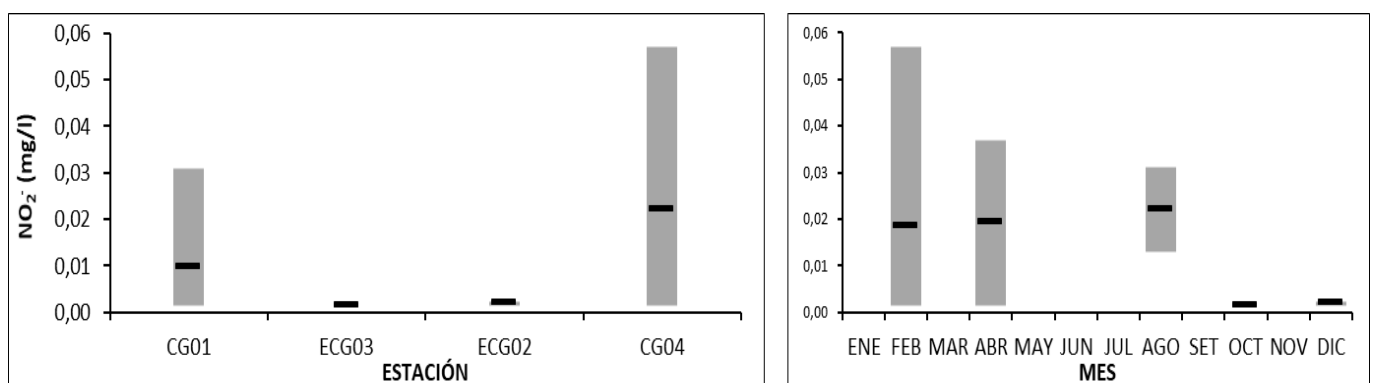


Fig. CG-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitritos (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH_4^+ (mg/l)	
n	14
Cuantificados	14
MIN	0,04
MAX	2,30
PROM	0,28
MEDIANA	0,10
MIN > Estación - Mes	ECG02 - OCT
MAX > Estación - Mes	CG04 - ABR
STD	0,5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	7 - 93

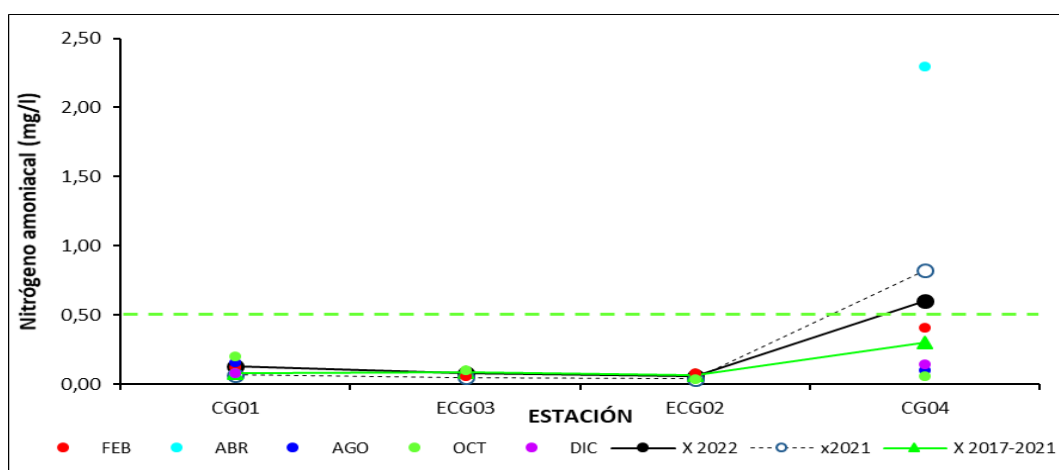


Fig. CG-24. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

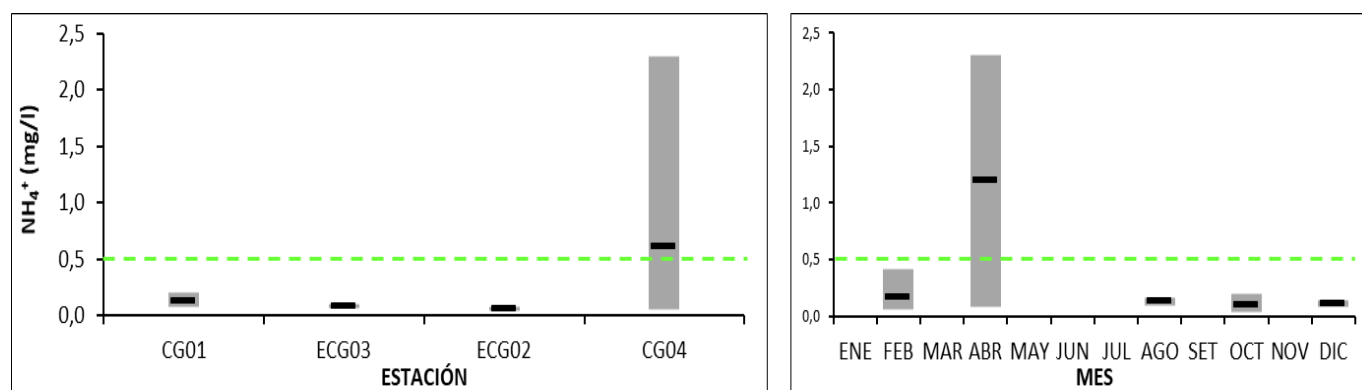


Fig. CG-25 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n	14
Cuantificados	
MIN	0,00058
MAX	0,01410
PROM	0,00354
MEDIANA	0,00163
MIN > Estación - Mes	CG04 - AGO
MAX > Estación - Mes	CG04 - ABR
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

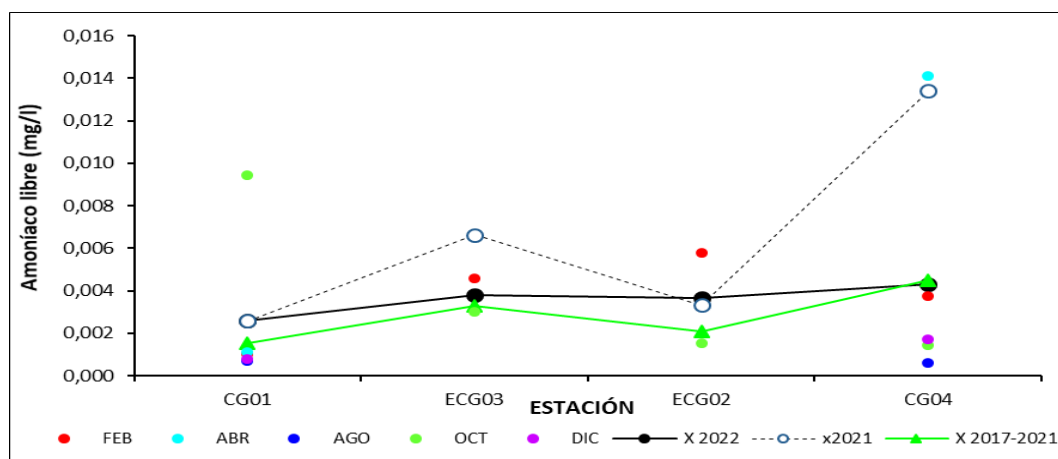


Fig. CG-26. Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

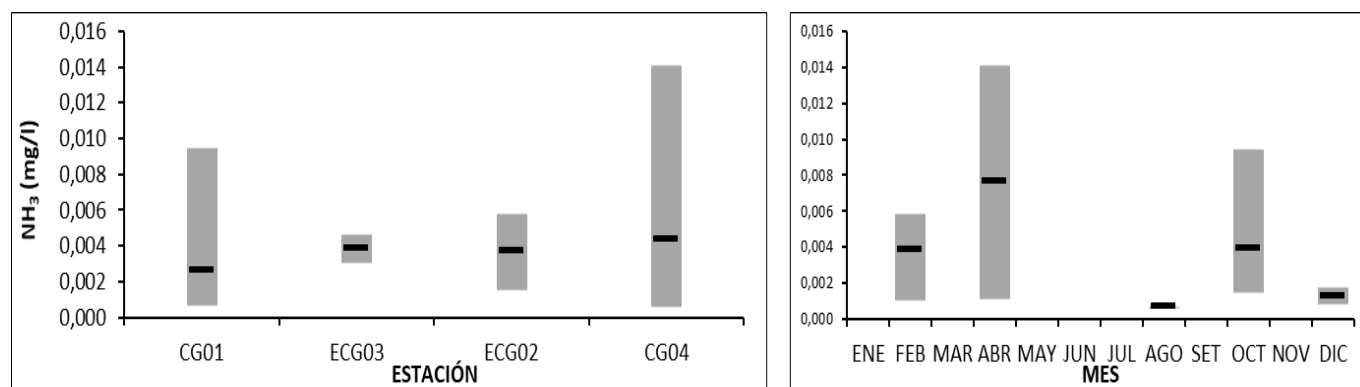


Fig. CG-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Tabla CG-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	14
Cuantificados	14
MIN	1,0
MAX	3,9
PROM	1,9
MEDIANA	1,5
MIN > Estación - Mes	CG01 - ABR
MAX > Estación - Mes	CG04 - ABR
STD	1
No cumplen STD (n)	13
No cumple - Cumple (%)	93 - 13

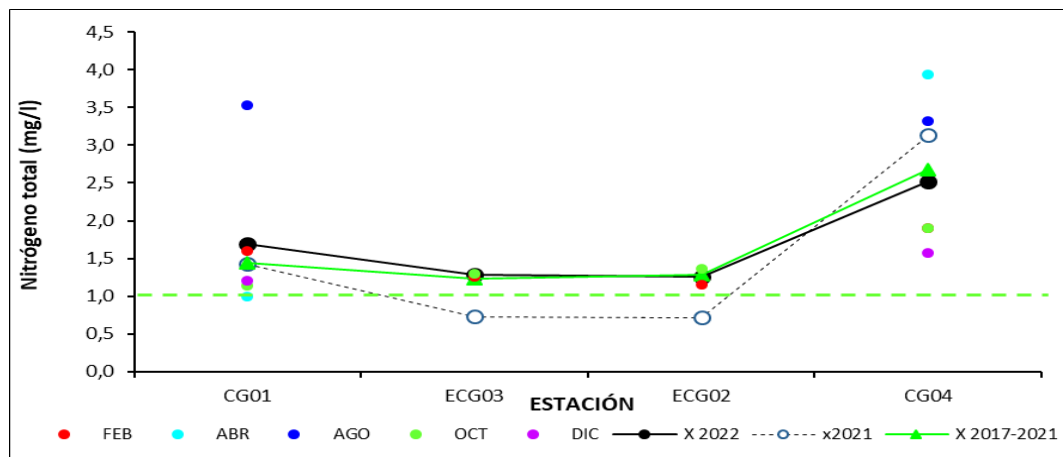


Fig. CG-28. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

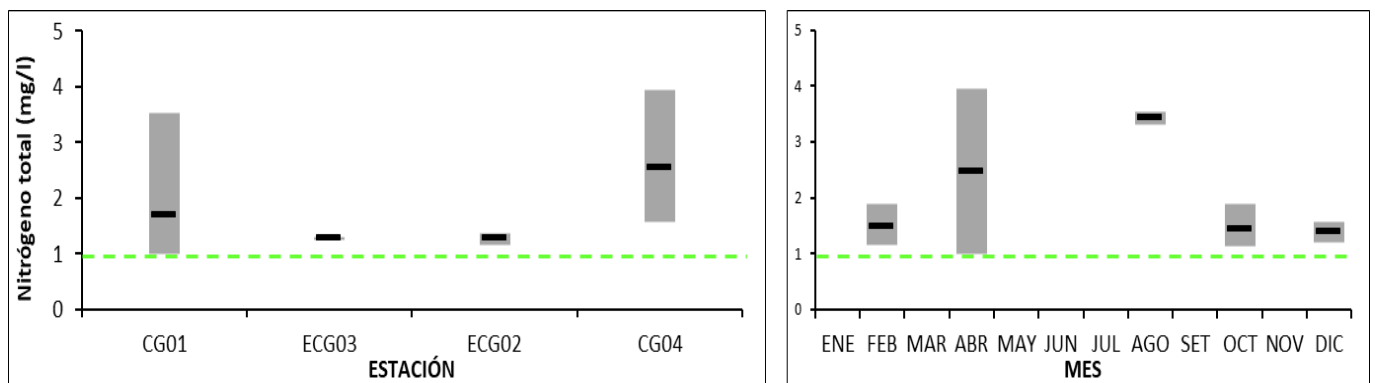


Fig. CG-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.2.2. Fosforados

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

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

$\text{PO}_4^=$ ($\mu\text{g/l}$)	
n	14
Cuantificados	14
MIN	570
MAX	890
PROM	731
MEDIANA	715
MIN > Estación - Mes	CG01 - ABR
MAX > Estación - Mes	CG04 - AGO
STD	35
No cumplen STD (n)	14
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

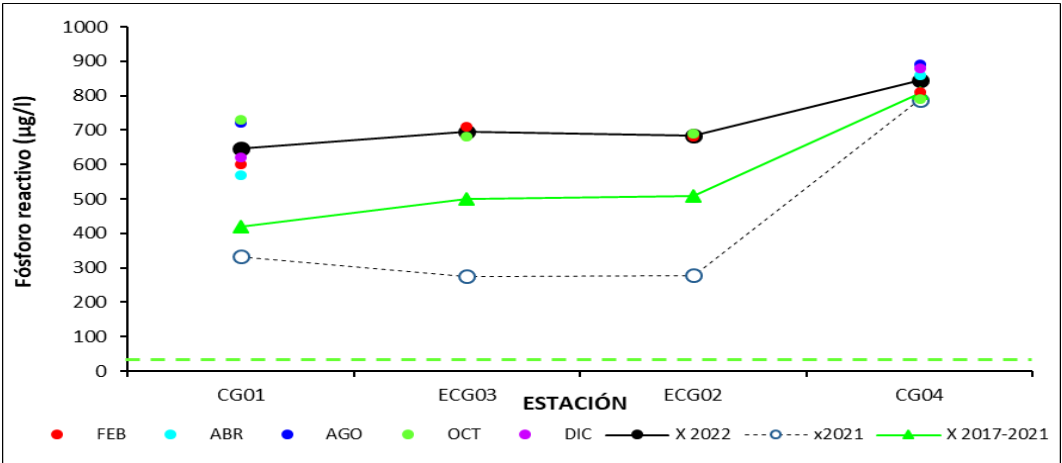


Fig. CG-30. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

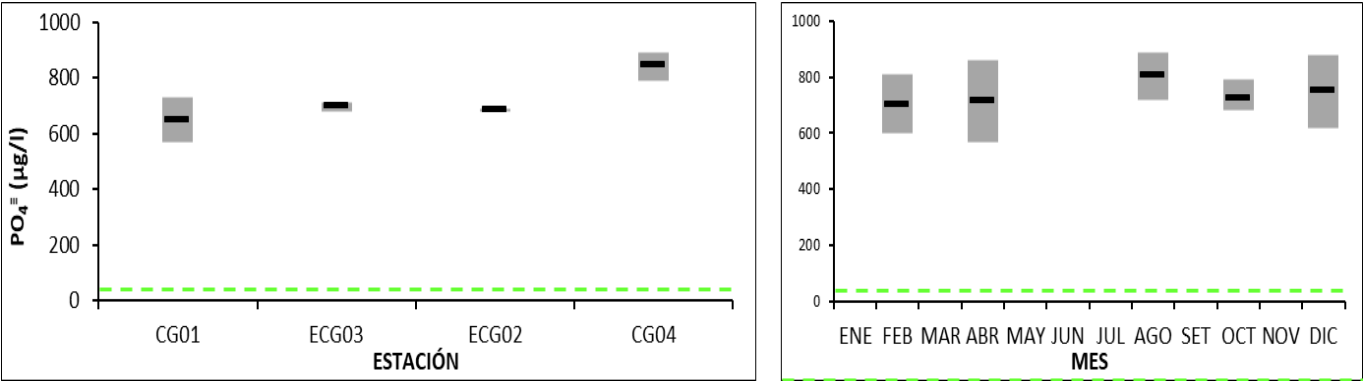


Fig. CG-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.2.2.2. Fósforo total (PT)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	14
Cuantificados	14
MIN	580
MAX	970
PROM	779
MEDIANA	770
MIN > Estación - Mes	CG01 - ABR
MAX > Estación - Mes	CG04 - ABR
STD	70
No cumplen STD (n)	14
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

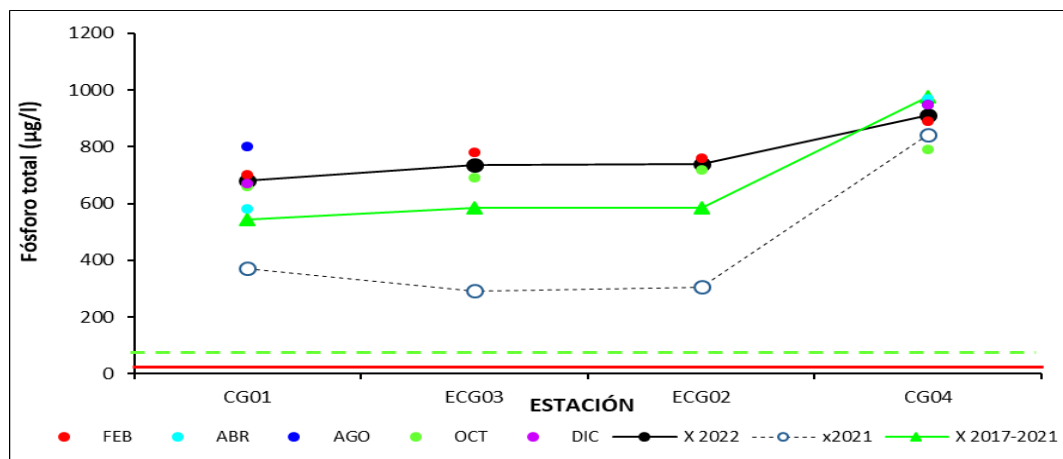


Fig. CG-32. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

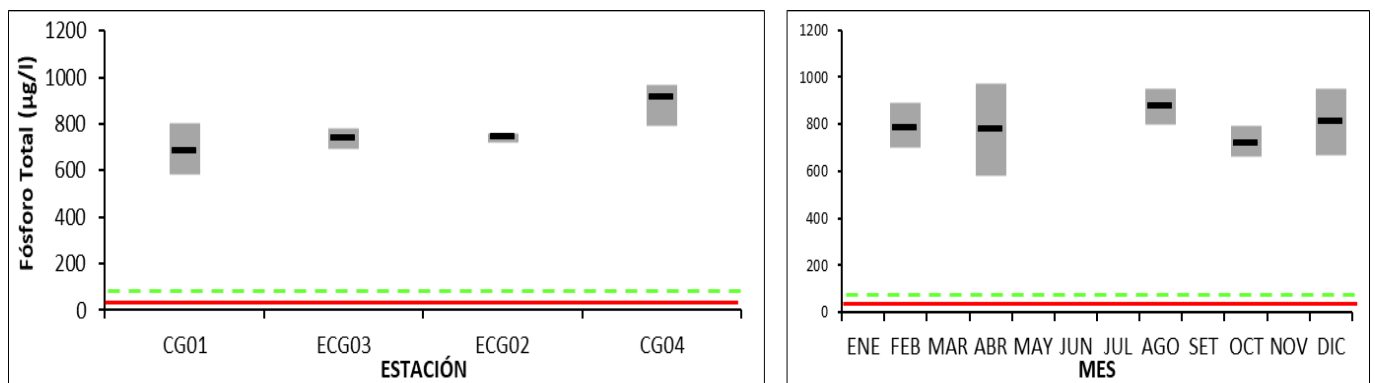


Fig. CG-33 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.3. Variables biológicas

3.5.3.1. Clorofila a

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.

Clo_a ($\mu\text{g/l}$)	
n	8
Cuantificados	6
MIN	2,4
MAX	16,0
PROM	6,8
MEDIANA	4,1
MIN > Estación - Mes	ECG03 - OCT
MAX > Estación - Mes	CG01 - DIC
STD	30
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

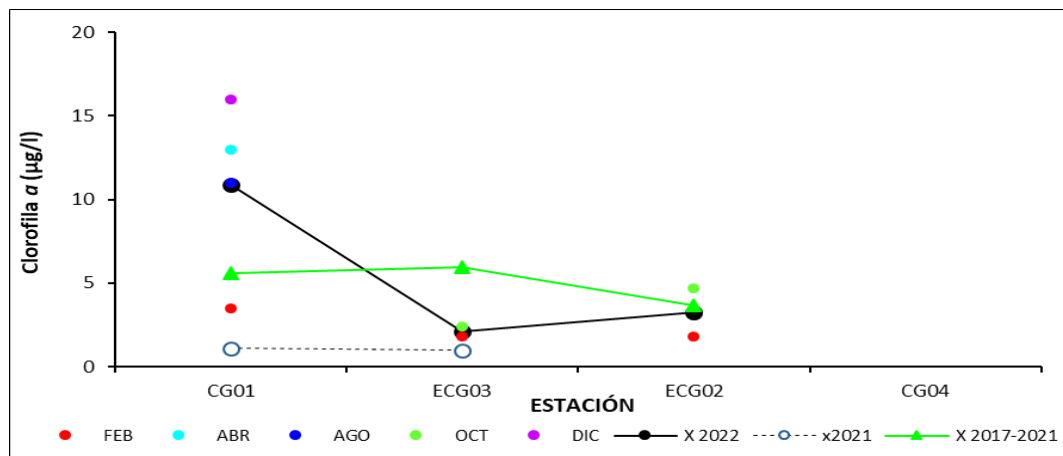


Fig. CG-34. Variación espacial y temporal de la Clorofila a en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Clorofila a para el año 2022. X2021 = promedio de Clorofila a para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Clorofila a para el quinquenio precedente.

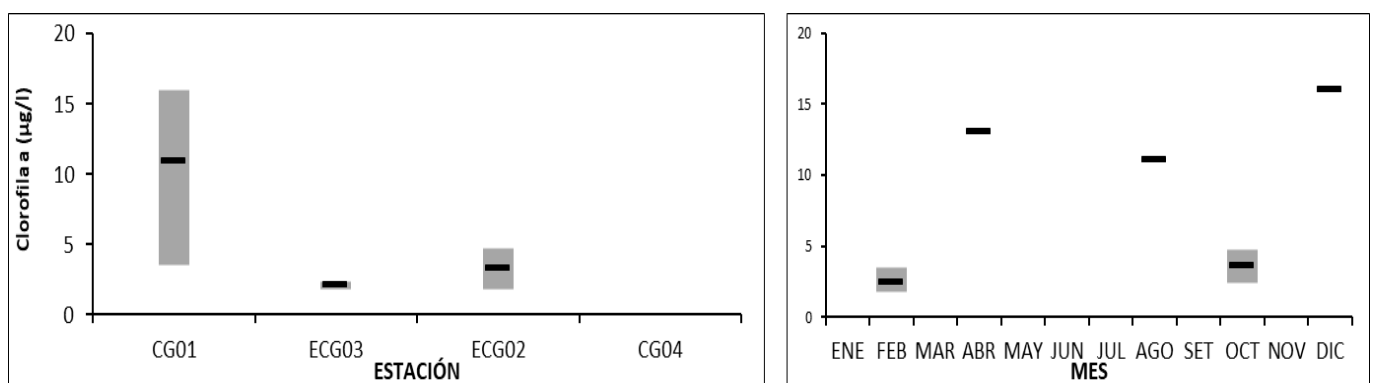


Fig. CG-35. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Clorofila a (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.3.2. Feofitina

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

3.5.3.3. Coliformes termotolerantes

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: Decreto 253/79 MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)	
n	14
Cuantificados	6
MIN	5
MAX	60
PROM	19
MEDIANA	10
MIN > Estación - Mes	ECG02 - FEB y CG04 - DIC
MAX > Estación - Mes	CG04 - OCT
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

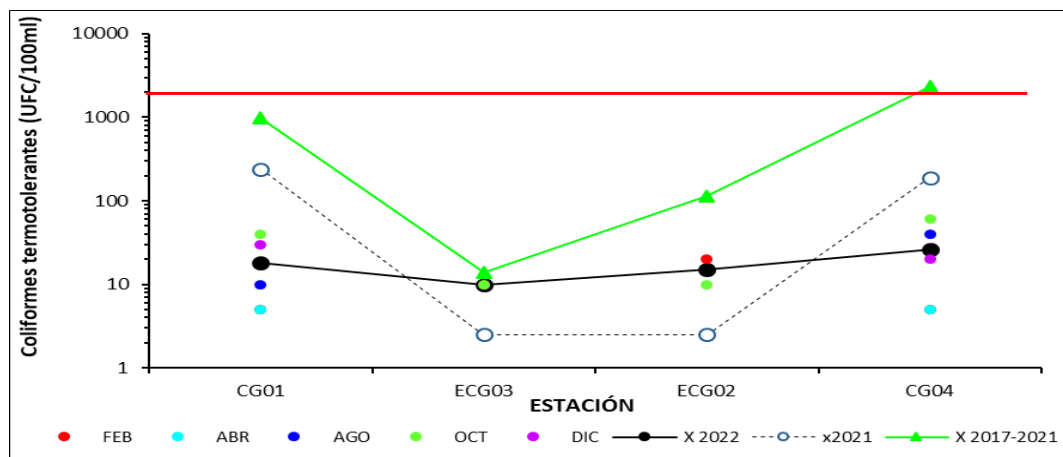


Fig. CG-36 Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del Ao. Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

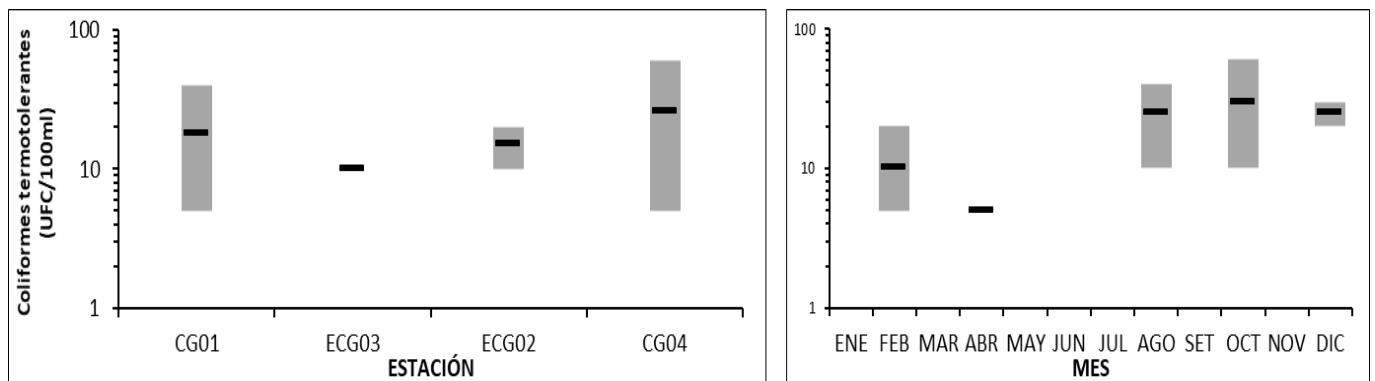


Fig. CG-37. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el Ao. Canelón Grande durante 2022.

3.5.4. Síntesis de la cuenca del arroyo Canelón Grande

En este informe se procesaron los resultados de 19 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, 6 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (pH, NO_3^- , NO_2^- , NH_3 , Clorofila a y Coliformes termotolerantes); 2 alcanzaron cumplimiento $\geq 90\%$ (NH_4^+ y DBO_5); 3 con cumplimiento $\geq 50\%$ (OD, TURB y AOX), 1 con cumplimiento $< 50\%$ (NT), y 2 con un cumplimiento del 0% ($\text{PO}_4^{=}$ 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 modificativos, el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

La fuerte sequía de 2022 parece no haber afectado las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio en la cuenca, de sólo 0,2 mg/L entre 2021 y 2022. El PT, por su parte, muestra fuerte incidencia, con un aumento promedio de 287 $\mu\text{g/L}$ entre 2021 y 2022.

3.5.5. Embalse del Canelón Grande

Como se adelantará en el capítulo anterior en esta subcuenca se monitorean 2 estaciones: ECAG020 y ECAG030 (Fig. ECG-1).

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla CG).

Tabla CG: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Código normal	Código simplificado
ECAG030	ECG03
ECAG020	ECG02

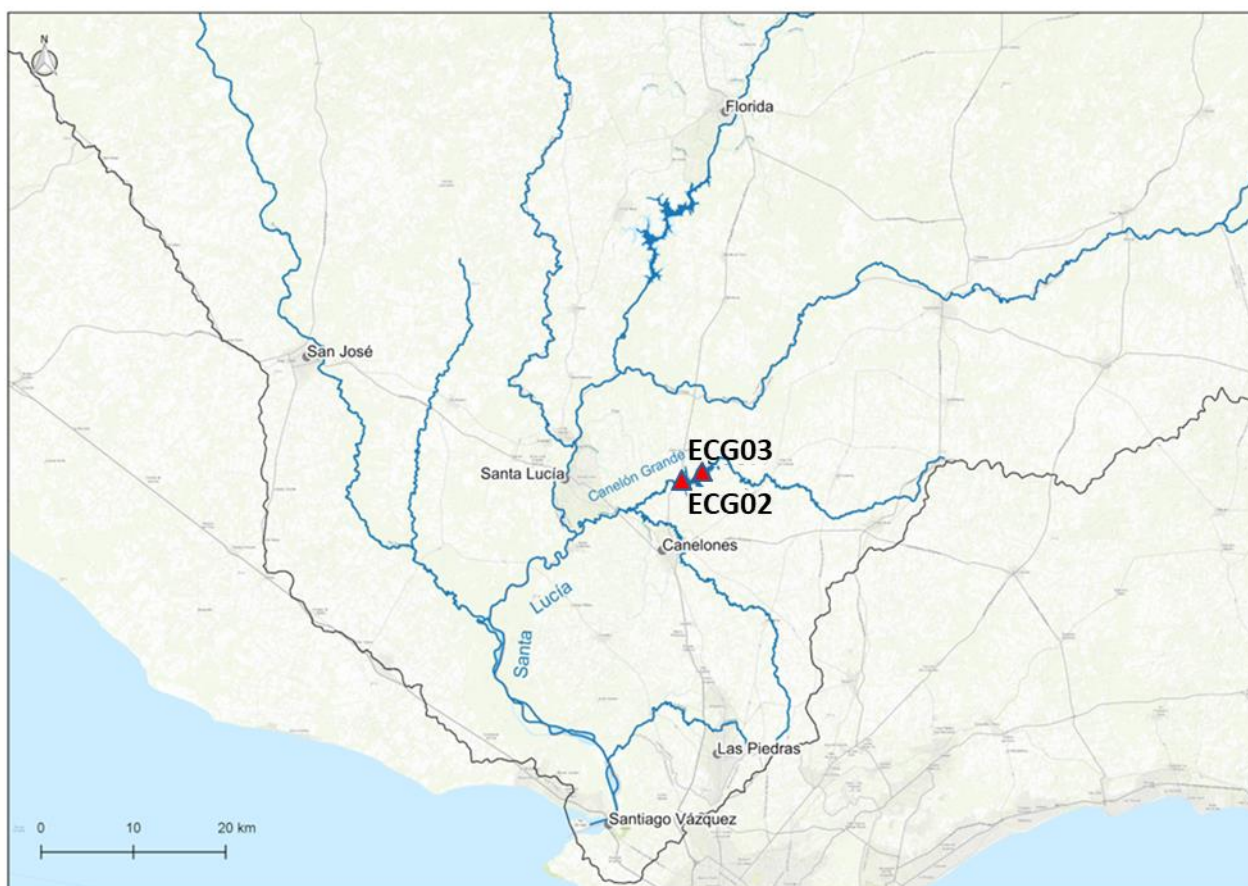


Fig. ECG-1. Embalse del Canelón Grande y estaciones de muestreo.

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

Tabla ECG-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n Cuantificados	4
MIN	19,6
MAX	24,4
PROM	22,1
MEDIANA	22,2
MIN > Estación - Mes	ECG03 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG02 - FEB

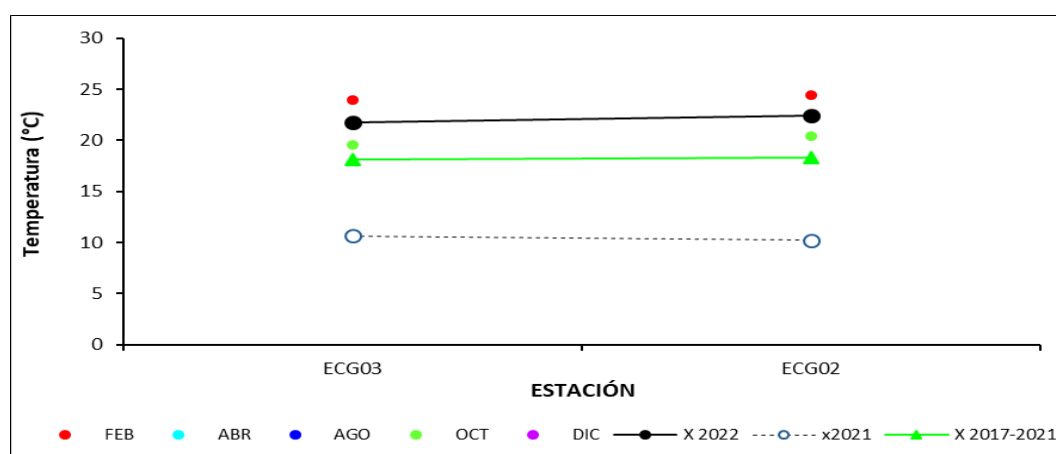


Fig. ECG-2. Variación espacial y temporal de la Temperatura en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

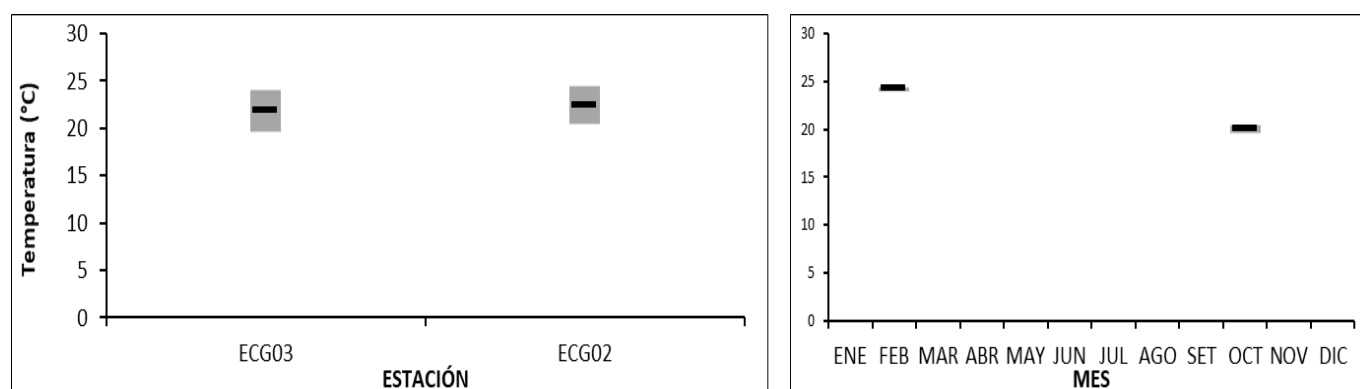


Fig. ECG-3 Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los la Temperatura (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022

3.5.5.1.2. Conductividad

Tabla ECG-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
n	4
Cuantificados	
MIN	222,5
MAX	292,1
PROM	257,0
MEDIANA	256,7
MIN > Estación - Mes	ECG03 - FEB
MAX > Estación - Mes	ECG02 - OCT

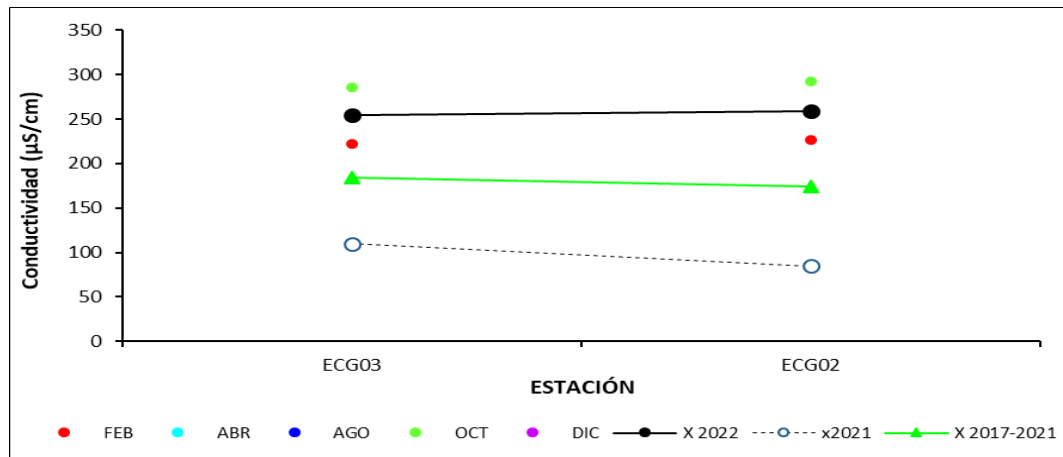


Fig. ECG-4. Variación espacial y temporal de la Conductividad en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

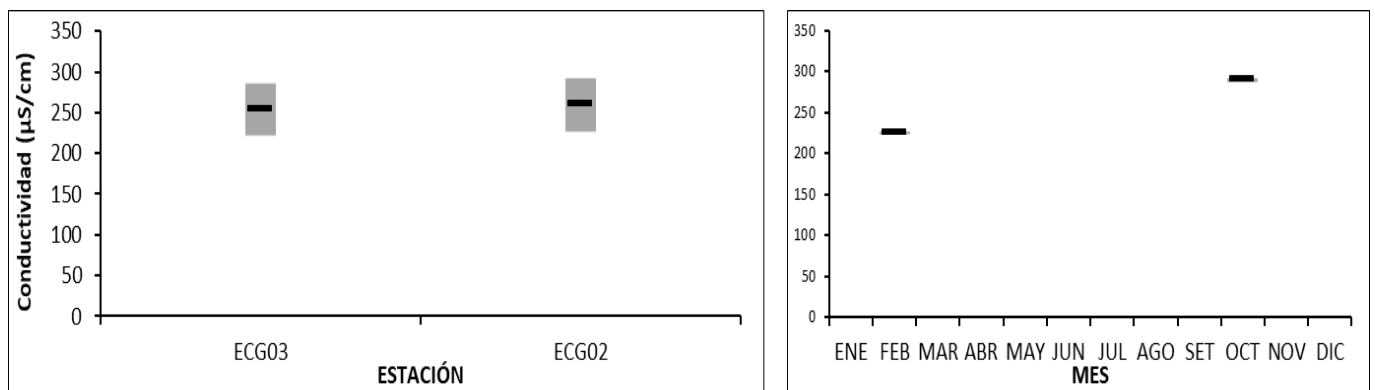


Fig. ECG-5. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Conductividad (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/l)	
n	4
Cuantificados	
MIN	7,4
MAX	9,3
PROM	8,3
MEDIANA	8,3
MIN > Estación - Mes	ECG02 - FEB
MAX > Estación - Mes	ECG02 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

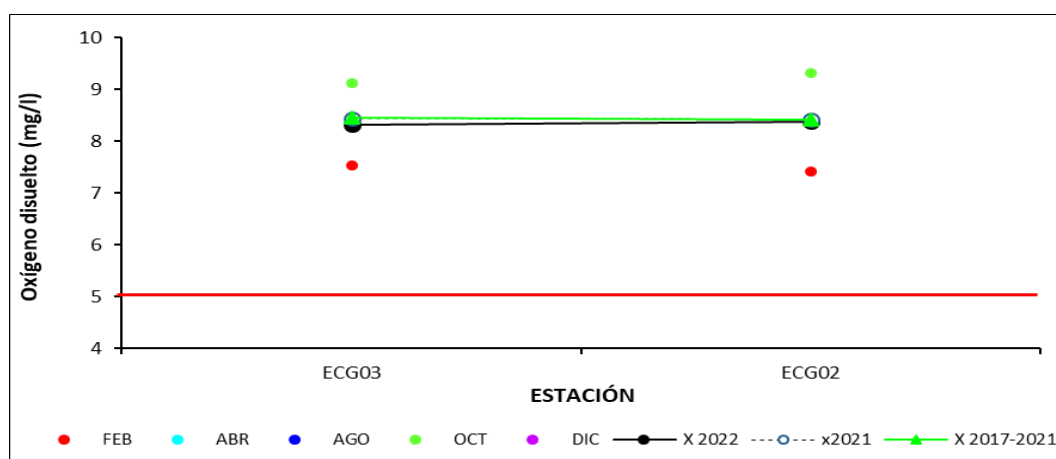


Fig. ECG-6. Variación espacial y temporal del Oxígeno disuelto en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

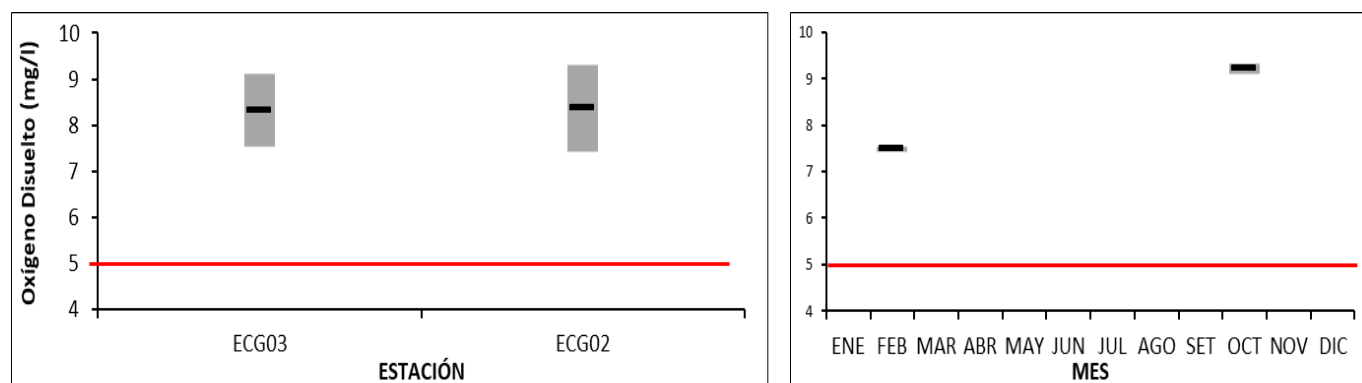


Fig. ECG-7. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Oxígeno disuelto (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	4
Cuantificados	
MIN	7,89
MAX	8,17
PROM	8,06
MEDIANA	8,08
MIN > Estación - Mes	ECG03 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG03 - FEB
STD	6,5 - 8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

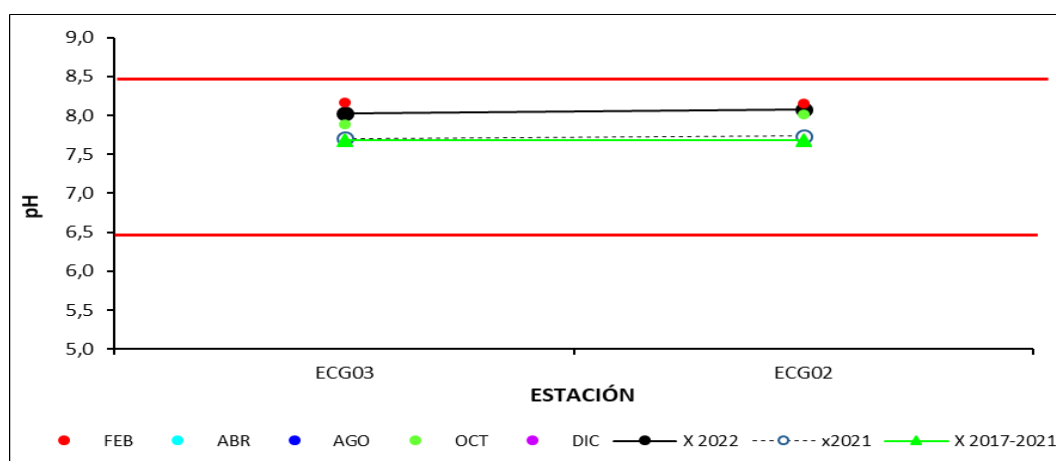


Fig. ECG-8. Variación espacial y temporal del pH en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

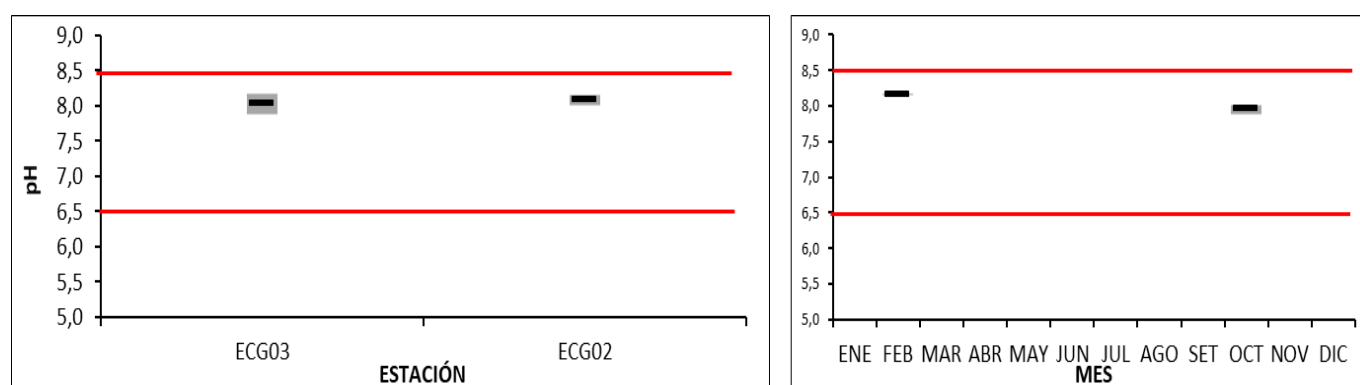


Fig. ECG-9. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del pH (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.1.5. Turbidez

No se muestreó en este ciclo anual.

3.5.5.1.6. Sólidos

3.5.5.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Tabla ECG-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)	
n	4
Cuantificados	2
MIN	5
MAX	19
PROM	12
MEDIANA	12
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	ECG02 y ECG03 - FEB

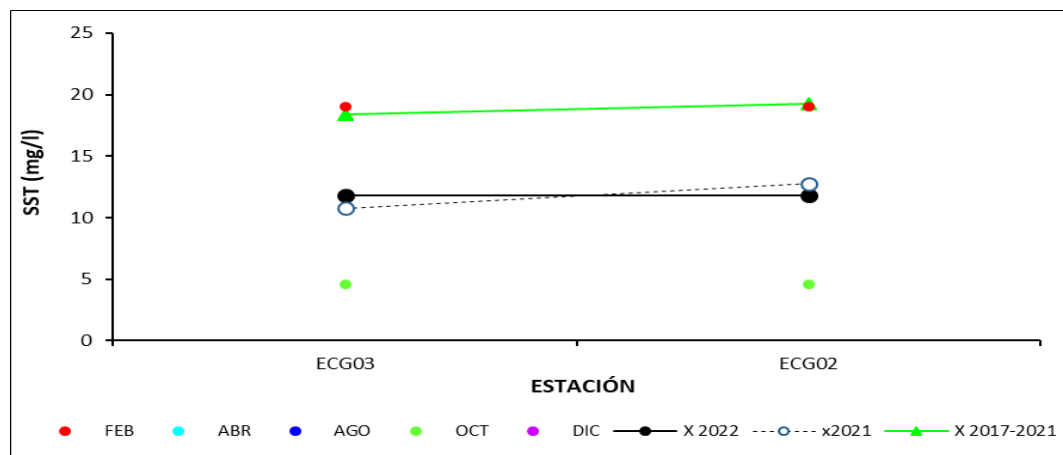


Fig. ECG-10. Variación espacial y temporal de los Sólidos suspendidos totales en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

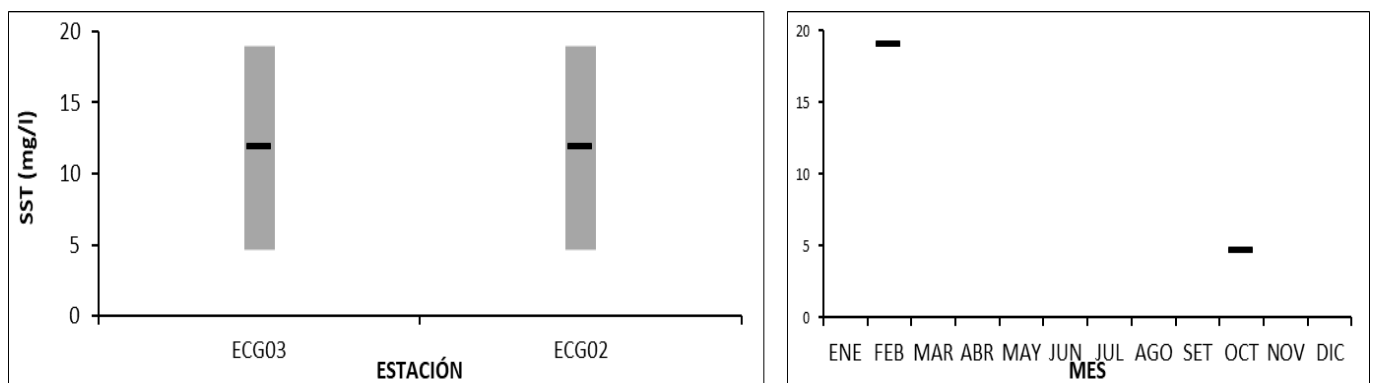


Fig. ECG-11. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos suspendidos totales (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla ECG-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	320
MAX	350
PROM	330
MEDIANA	325
MIN > Estación - Mes	ECG03 - FEB y ECG02 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG03 - OCT

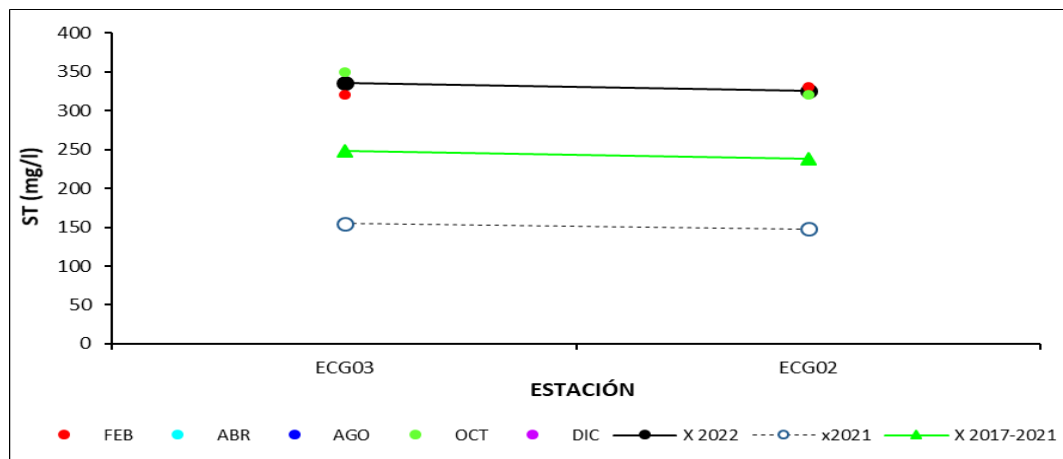


Fig. ECG-12. Variación espacial y temporal de los Sólidos totales en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

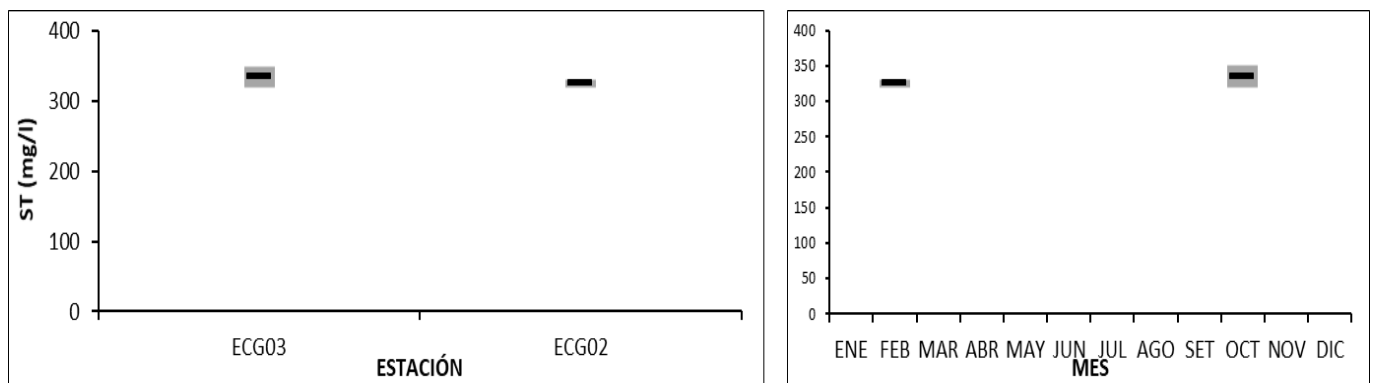


Fig. ECG-13. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Sólidos totales (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.1.7. AOX

No se muestrea en esta cuenca.

3.5.5.1.8. Aceites y Grasas

No se muestrea en esta cuenca.

3.5.5.1.9. DBO₅

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. STD: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	1,6
MAX	2,1
PROM	1,9
MEDIANA	1,9
MIN > Estación - Mes	ECG03 - FEB
MAX > Estación - Mes	ECG02 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

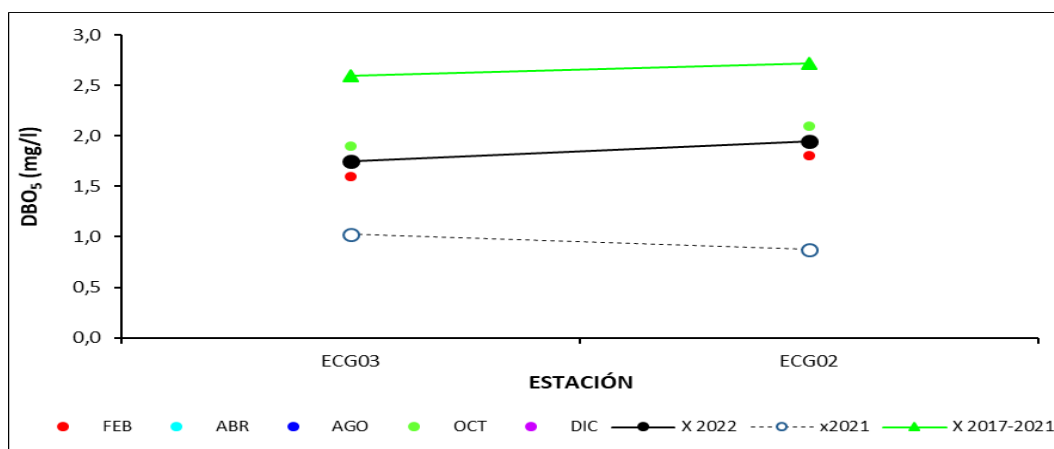


Fig. ECG-14. Variación espacial y temporal de la DBO₅ en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

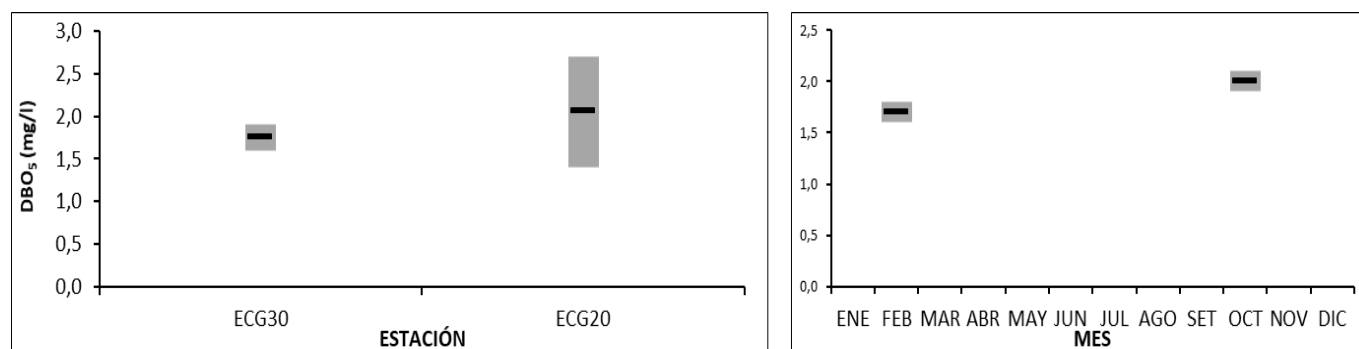


Fig. ECG-15. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la DBO₅ (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.1.10. Hg

No se muestrea en esta cuenca.

3.5.5.1.11. Cr VI

No se muestrea en esta cuenca.

3.5.5.2. Nutrientes

3.5.5.2.1. Nitrogenados

3.5.5.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	0,34
MAX	0,36
PROM	0,35
MEDIANA	0,35
MIN > Estación - Mes	ECG02 - FEB y ECG03 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG02 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

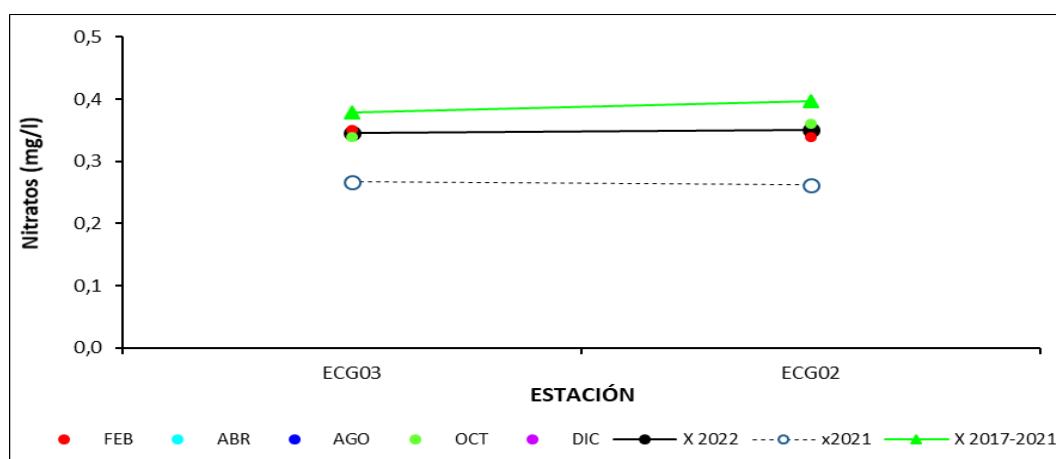


Fig. ECG-16. Variación espacial y temporal de los Nitratos en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

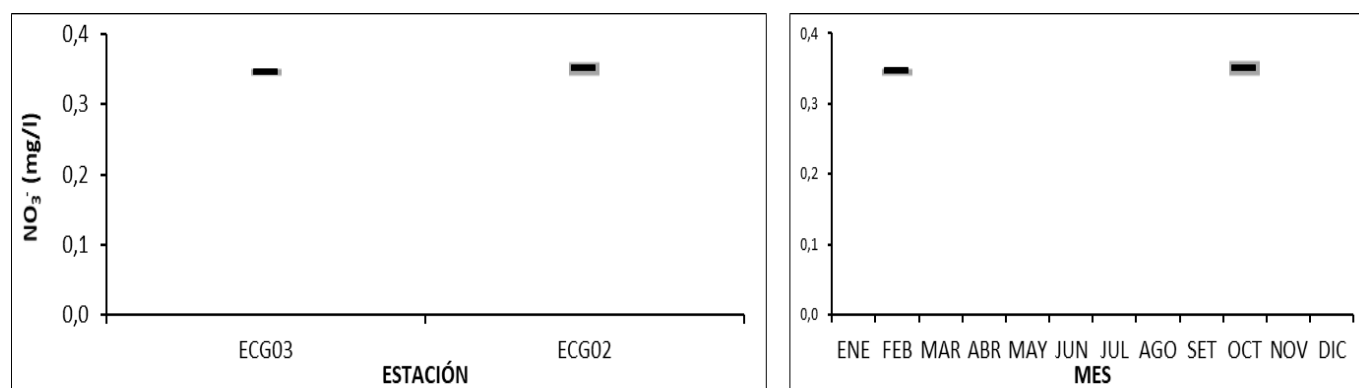


Fig. ECG-17. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Nitratos (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Ninguna de las muestras analizadas superó los límites de la técnica.

3.5.5.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH_4^+ (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	0,04
MAX	0,10
PROM	0,07
MEDIANA	0,07
MIN > Estación - Mes	ECG02 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG03 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

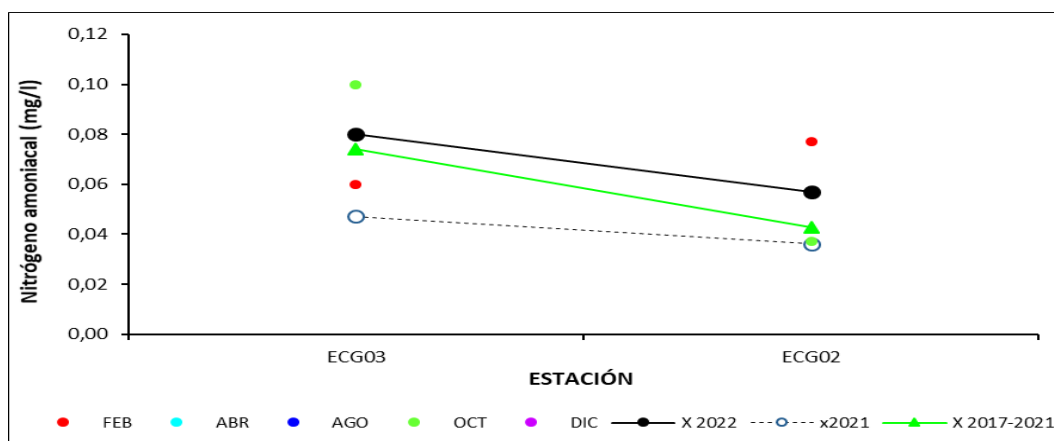


Fig. ECG-18. Variación espacial y temporal del Nitrógeno amoniacal en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

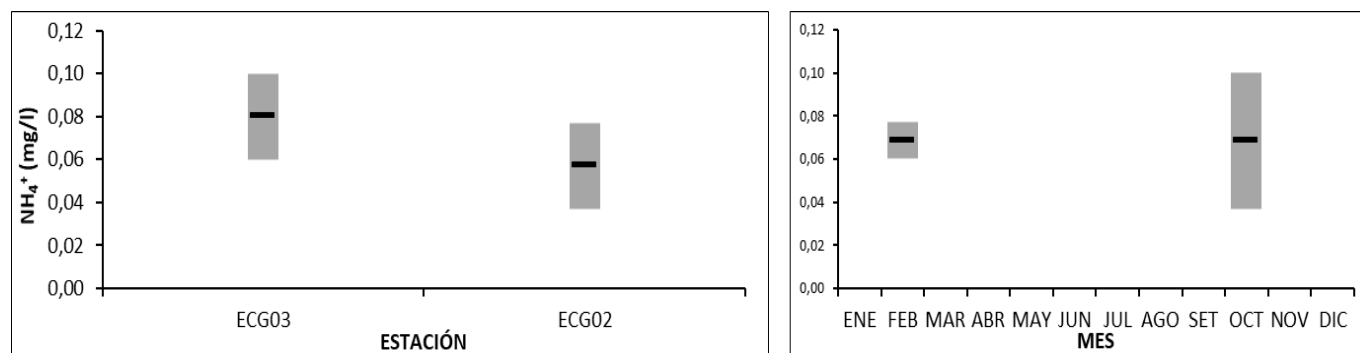


Fig. ECG-19. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno amoniacal (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022

3.5.5.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n Cuantificados	4
MIN	0,00154
MAX	0,00581
PROM	0,00374
MEDIANA	0,00380
MIN > Estación - Mes	ECG02 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG02 - FEB
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

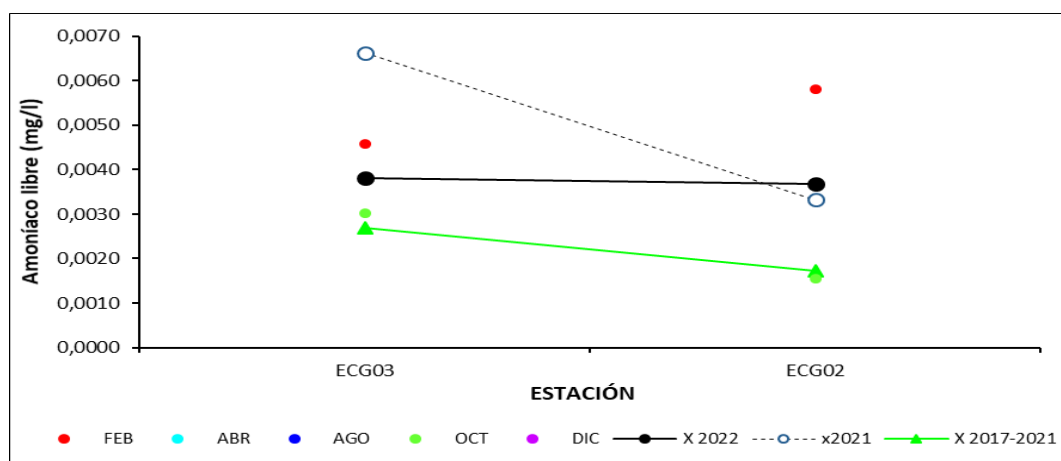


Fig. ECG-20 Variación espacial y temporal del Amoníaco libre en el agua del Embalse de Canelón Grande en las Scampañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

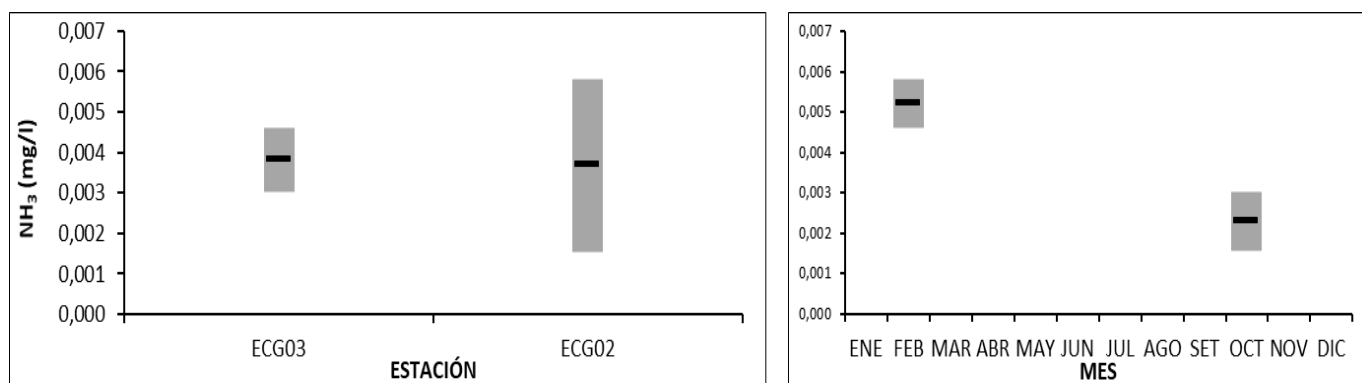


Fig. ECG-21. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Amoníaco libre (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

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.

NT (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	1,16
MAX	1,37
PROM	1,27
MEDIANA	1,28
MIN > Estación - Mes	ECG03 - FEB
MAX > Estación - Mes	ECG02 - OCT
STD	1
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

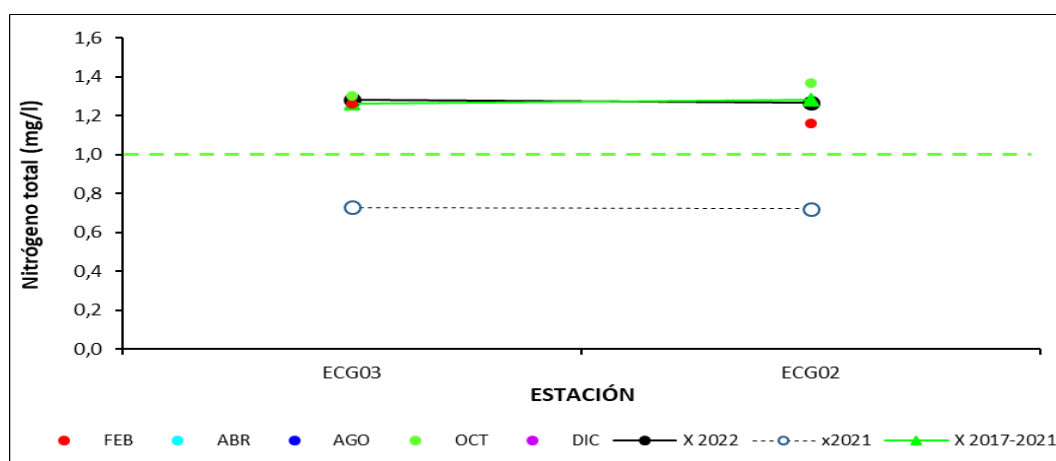


Fig. ECG-22. Variación espacial y temporal del Nitrógeno total en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

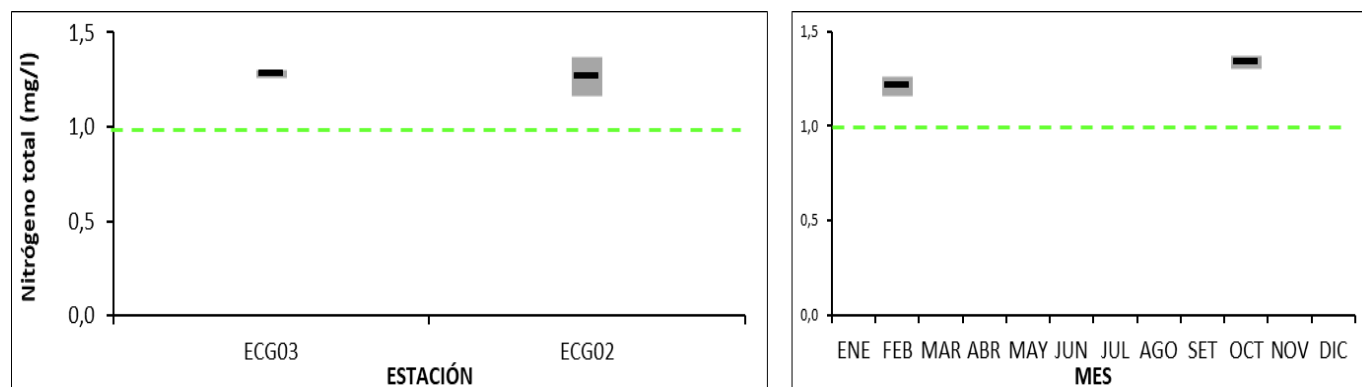


Fig. ECG-23. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Nitrógeno total (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.2.2. Fosforados

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

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO_4^{\equiv} ($\mu\text{g/l}$)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	680
MAX	710
PROM	690
MEDIANA	685
MIN > Estación - Mes	ECG02 - FEB y ECG03 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG03 - FEB
STD	35
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

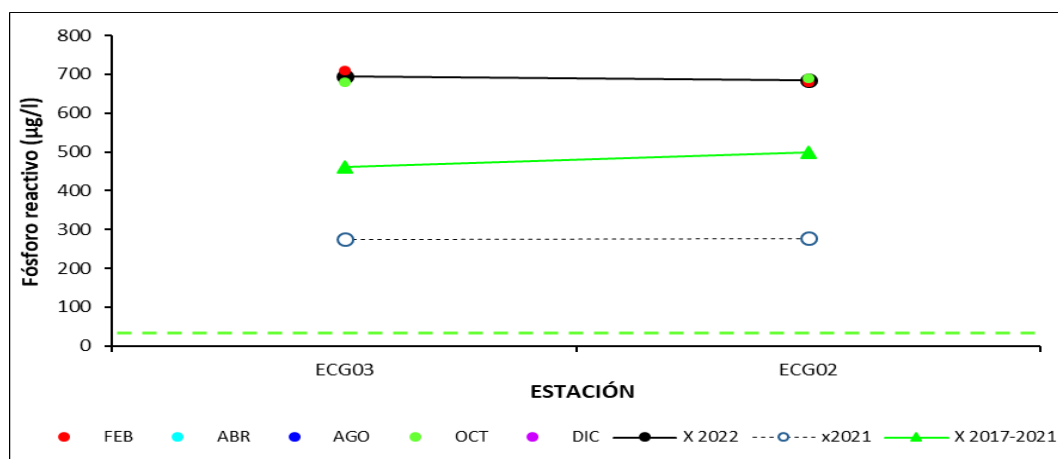


Fig. ECG-24. Variación espacial y temporal del Fósforo reactivo en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

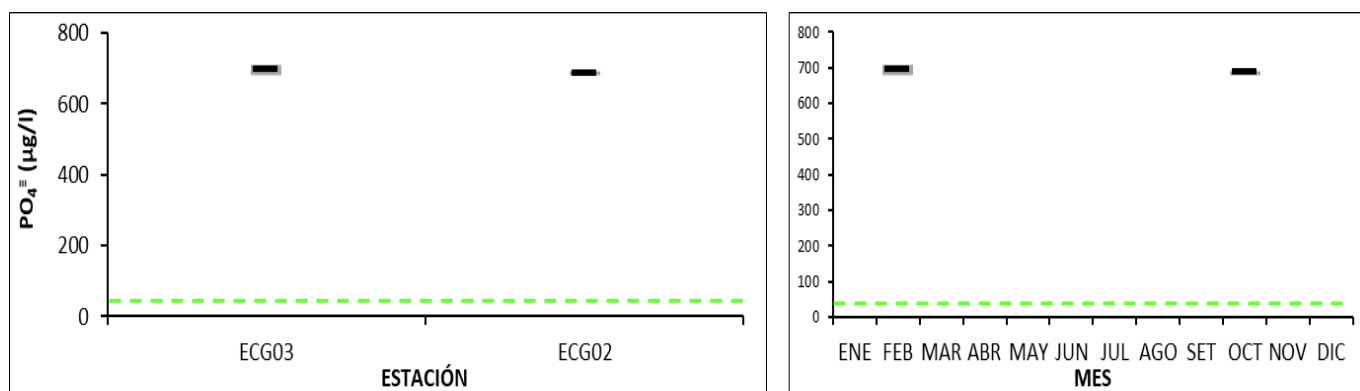


Fig. ECG-25. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo reactivo (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022

3.5.5.2.2.2. Fósforo total (PT)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	690
MAX	780
PROM	738
MEDIANA	740
MIN > Estación - Mes	ECG03 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG03 - FEB
STD	70
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

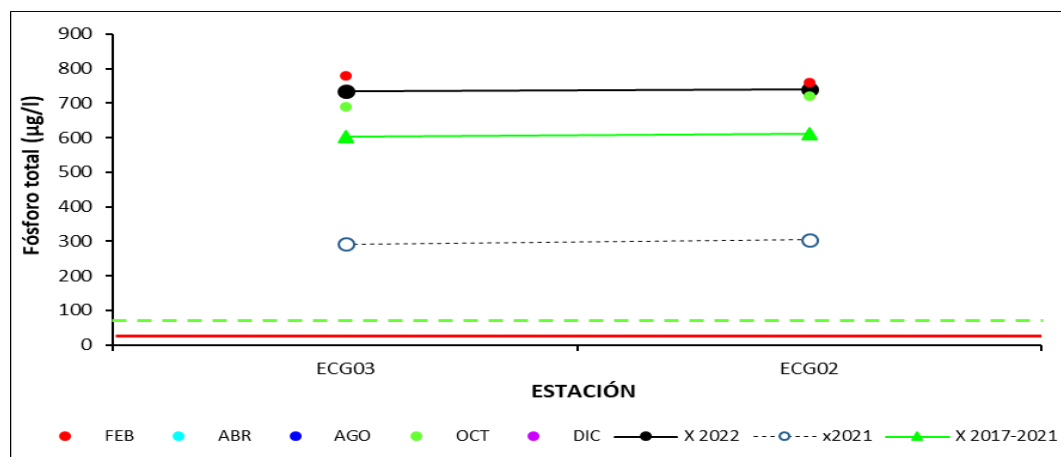


Fig. ECG-26. Variación espacial y temporal del Fósforo total en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

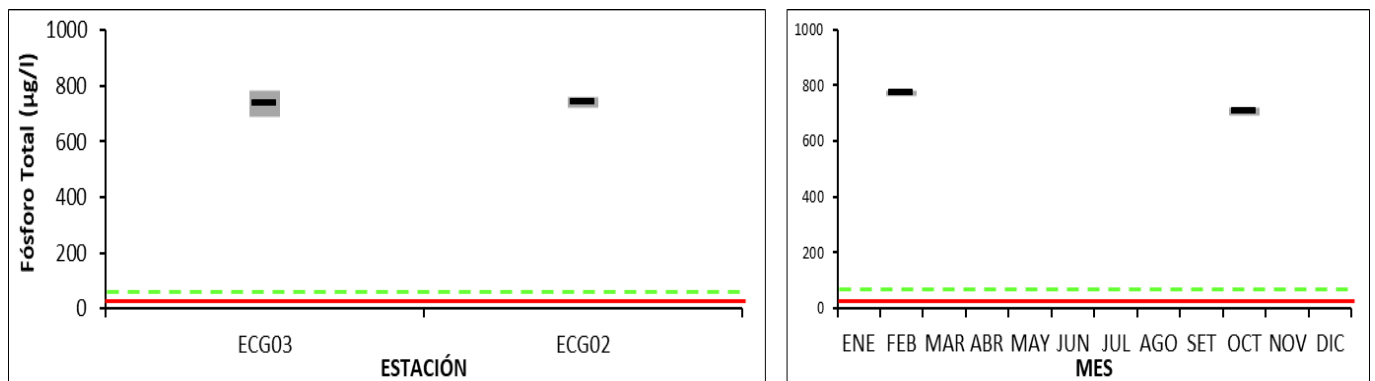


Fig. ECG-27. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) del Fósforo total (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.3. Variables biológicas

3.5.5.3.1. Clorofila a

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.

Clo_a ($\mu\text{g/l}$)	
n	4
Cuantificados	2
MIN	2,4
MAX	4,7
PROM	2,7
MEDIANA	2,1
MIN > Estación - Mes	ECG03 - OCT
MAX > Estación - Mes	ECG02 - OCT
STD	30
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

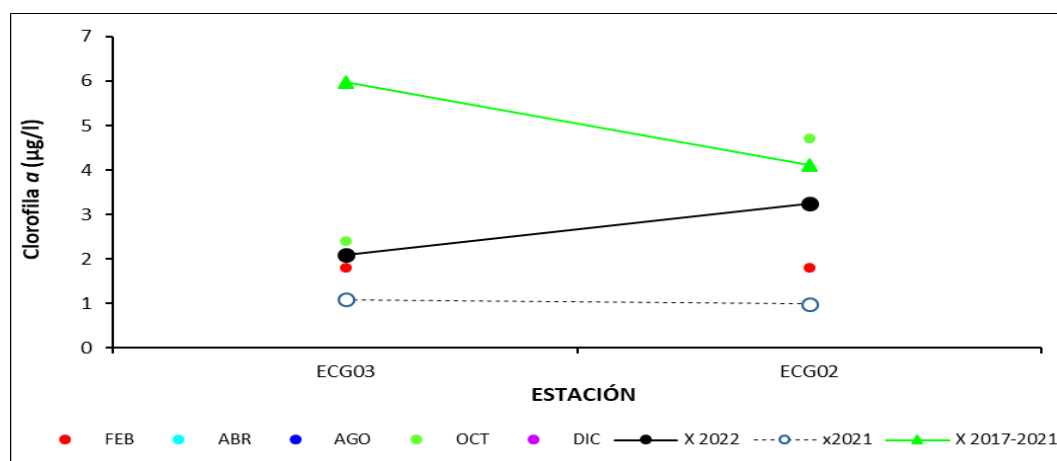


Fig. ECG-28. Variación espacial y temporal de la Clorofila a en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Clorofila a para el año 2022. X2021 = promedio de Clorofila a para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Clorofila a para el quinquenio precedente.

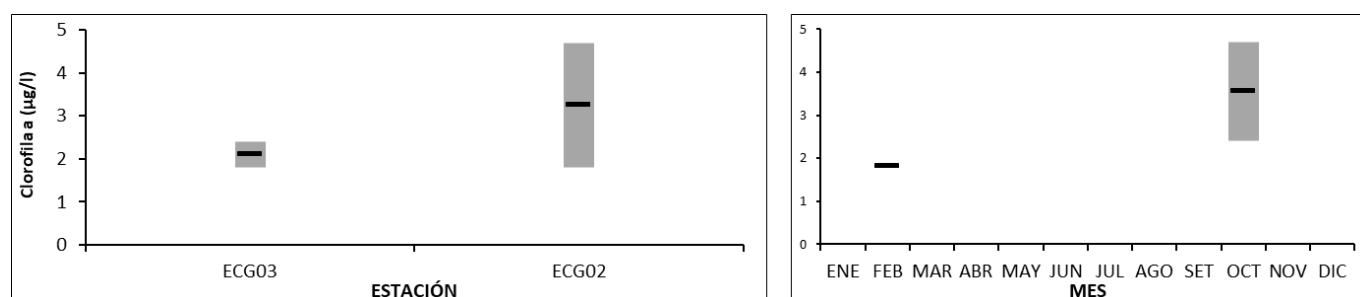


Fig. ECG-29. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de la Clorofila a (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.3.2. Feofitina

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

3.5.5.3.3. Coliformes termotolerantes

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)	
n	4
Cuantificados	2
MIN	10
MAX	20
PROM	13
MEDIANA	10
MIN > Estación - Mes	ECG03 - FEB
MAX > Estación - Mes	ECG02 - FEB
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

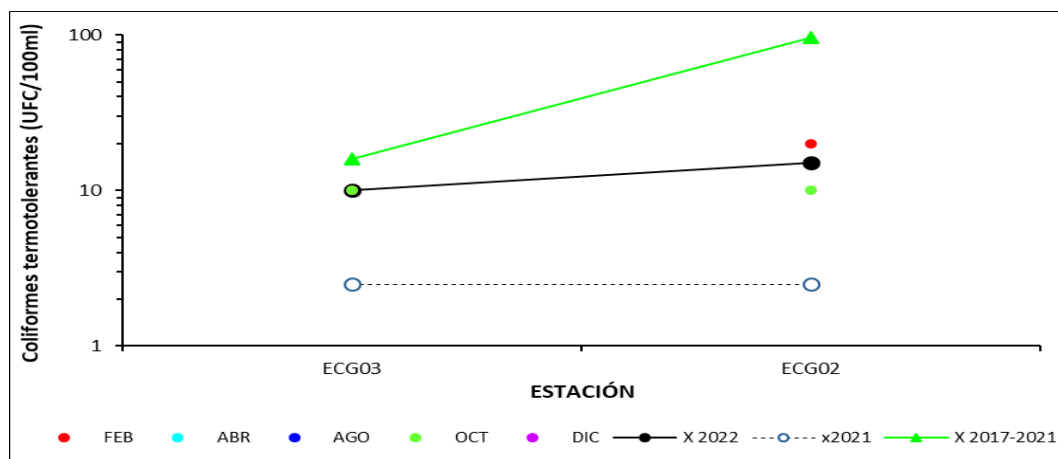


Fig. ECG-30. Variación espacial y temporal de los Coliformes termotolerantes en el agua del Embalse de Canelón Grande en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

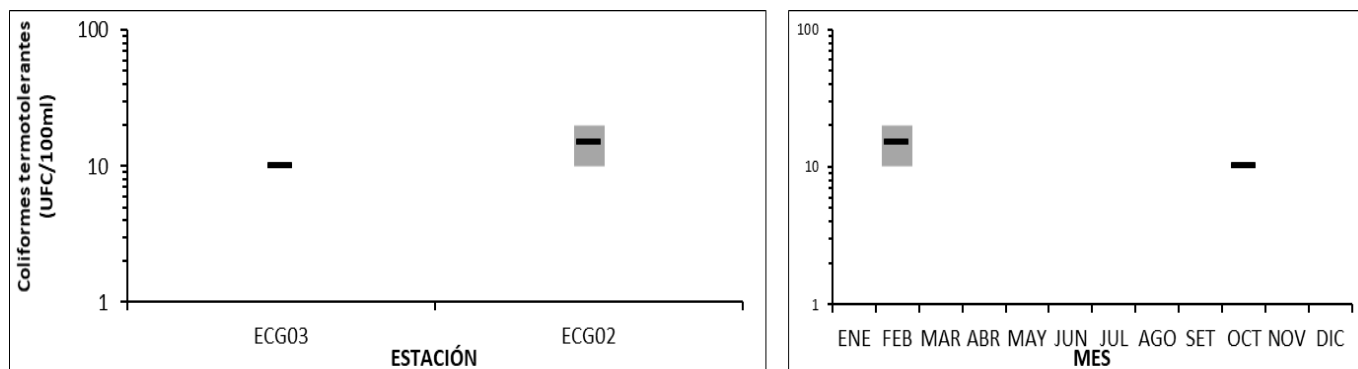


Fig. ECG-31. Variación espacial (izquierda) y temporal (derecha) de los Coliformes termotolerantes (promedio y rango de variación) en el Embalse de Canelón Grande durante 2022.

3.5.5.4. Síntesis del embalse de Canelón Grande

En este informe se procesaron los resultados de 17 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 12 tienen valores de referencia estándar. Entre estas, 9 tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, pH, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 , Clorofila *a*, Coliformes termotolerantes y DBO_5), mientras que los 3 restantes tienen un 0 % de cumplimiento (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 modificativos, el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

La alta concentración de nutrientes fosforados representa el mayor riesgo para este sistema. La fuerte sequía de 2022 afectada las concentraciones de NT en esta cuenca, observándose un aumento promedio en el embalse, de 0,6 mg/L entre 2021 y 2022, prácticamente duplicando este promedio anual. El PT, por su parte, muestra fuerte incidencia, con un aumento promedio de 439 $\mu\text{g/L}$ entre 2021 y 2022; un aumento del 150%.

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 (XVIR050) en el tramo final, cerca de su desembocadura, siendo una estación de cierre de cuenca (Fig. AV-1).

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla AV).

Tabla AV: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Código normal	Código simplificado
XVIR050	AV 05

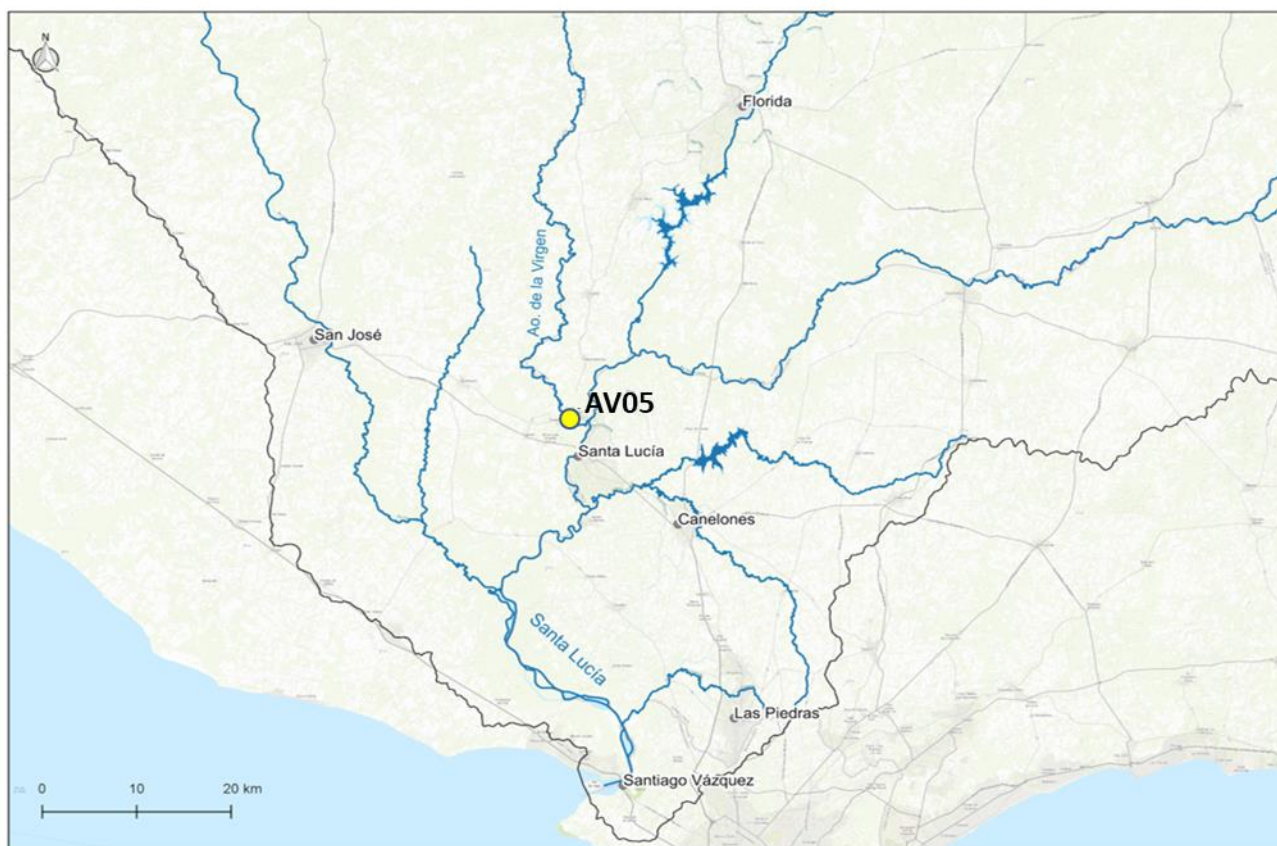


Fig. AV-1. Arroyo de la Virgen y su estación de monitoreo.

3.6.1. Caracterización físico-química

3.6.1.1. Temperatura

Tabla AV-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n Cuantificados	3
MIN	12,6
MAX	22,9
PROM	18,1
MEDIANA	18,7
MIN > Estación - Mes	AV05 - AGO
MAX > Estación - Mes	AV05 - FEB

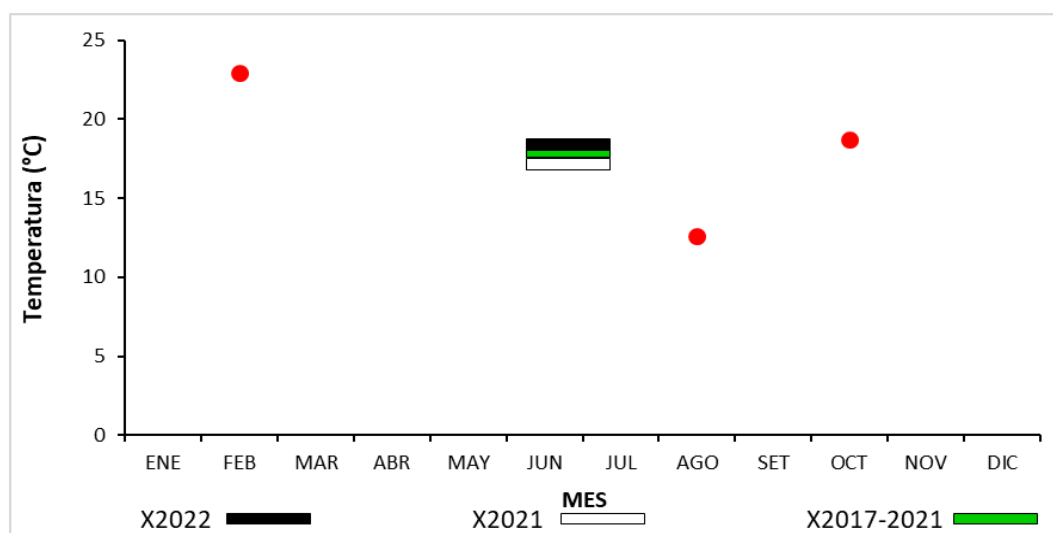


Fig. AV-2. Variación temporal de la Temperatura del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

3.6.1.2. Conductividad

Tabla AV-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
n	3
Cuantificados	
MIN	217,4
MAX	636,0
PROM	404,3
MEDIANA	359,6
MIN > Estación - Mes	AV05 - FEB
MAX > Estación - Mes	AV05 - OCT

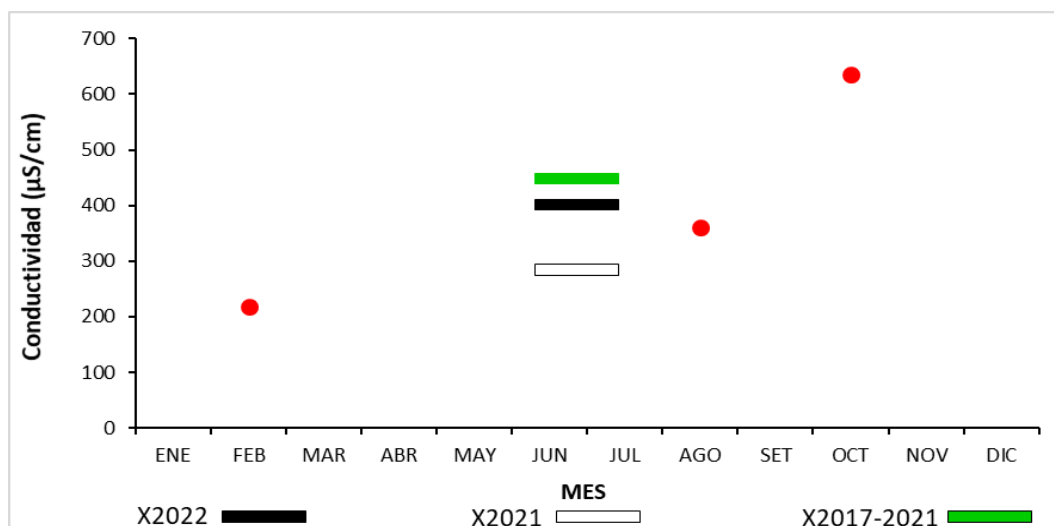


Fig. AV-3. Variación temporal de la Conductividad del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

3.6.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/l)	
n	3
Cuantificados	
MIN	5,68
MAX	9,85
PROM	8,30
MEDIANA	9,38
MIN > Estación - Mes	AV05 - FEB
MAX > Estación - Mes	AV05 - OCT
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

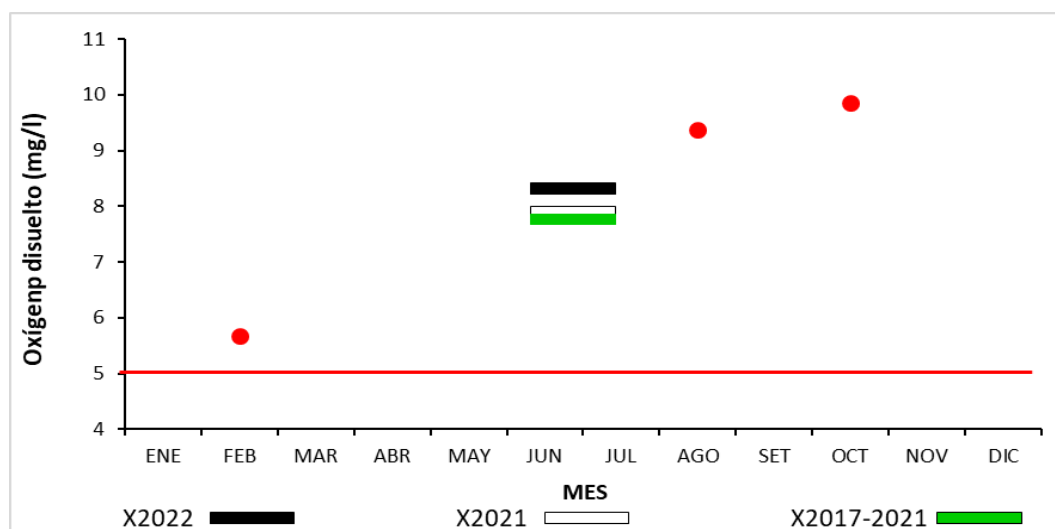


Fig. AV-4. Variación temporal del Oxígeno disuelto del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

3.6.1.4. pH

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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	3
Cuantificados	
MIN	7,62
MAX	8,06
PROM	7,85
MEDIANA	7,88
MIN > Estación - Mes	AV05 - FEB
MAX > Estación - Mes	AV05 - OCT
STD	6,5 - 8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

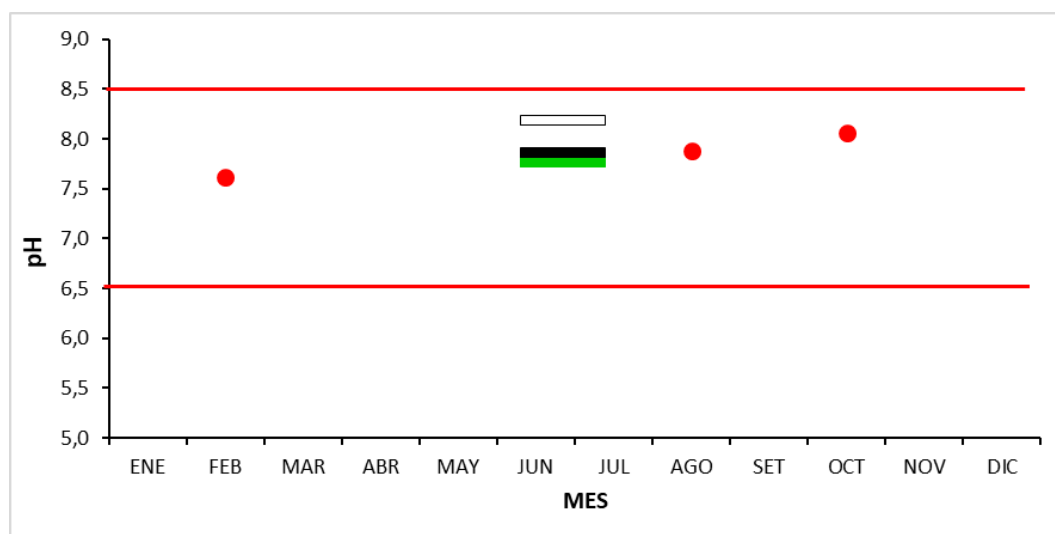


Fig. AV-5. Variación temporal del pH del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

3.6.1.5. Turbidez

No se muestreó en el ciclo anual.

3.6.1.6. Sólidos

3.6.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Tabla AV-V. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)	
n	3
Cuantificados	2
MIN	12
MAX	13
PROM	10
MEDIANA	12
MIN > Estación - Mes	AV05 - FEB
MAX > Estación - Mes	AV05 - AGO

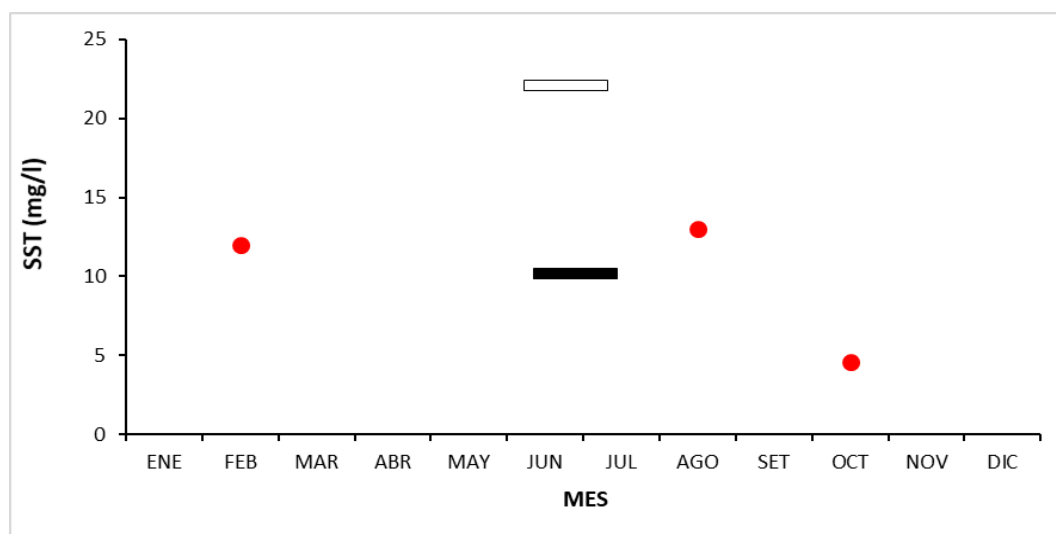


Fig. AV-6. Variación temporal de los Sólidos suspendidos totales del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

3.6.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla AV-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/l)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	270
MAX	460
PROM	360
MEDIANA	350
MIN > Estación - Mes	AV05 - FEB
MAX > Estación - Mes	AV05 - OCT

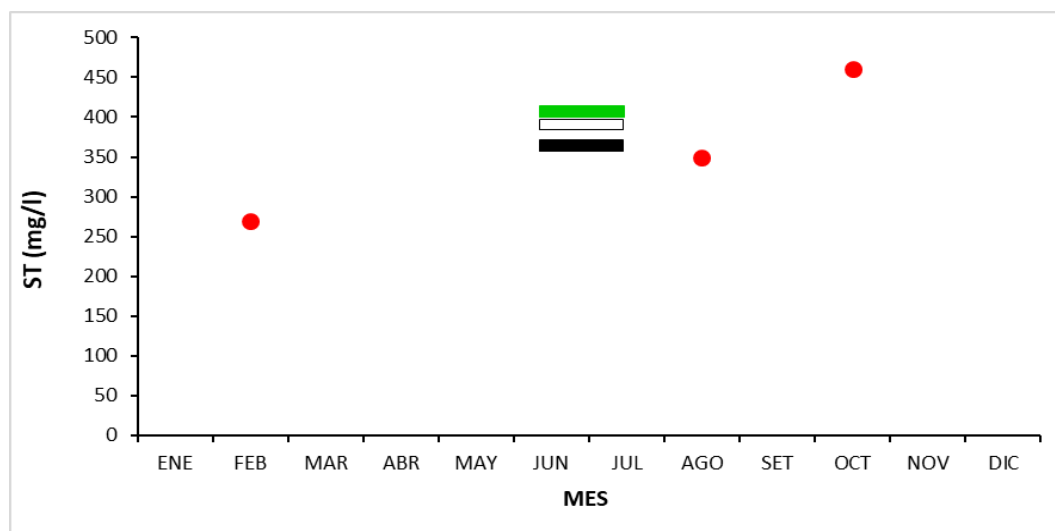


Fig. AV-7. Variación temporal de los Sólidos totales del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

3.6.1.7. AOX

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. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

AOX ($\mu\text{g/l}$)	
n	3
Cuantificados	2
MIN	22
MAX	26
PROM	19
MEDIANA	22
MIN > Estación - Mes	AV05 - AGO
MAX > Estación - Mes	AV05 - FEB
STD	25
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	33 - 67

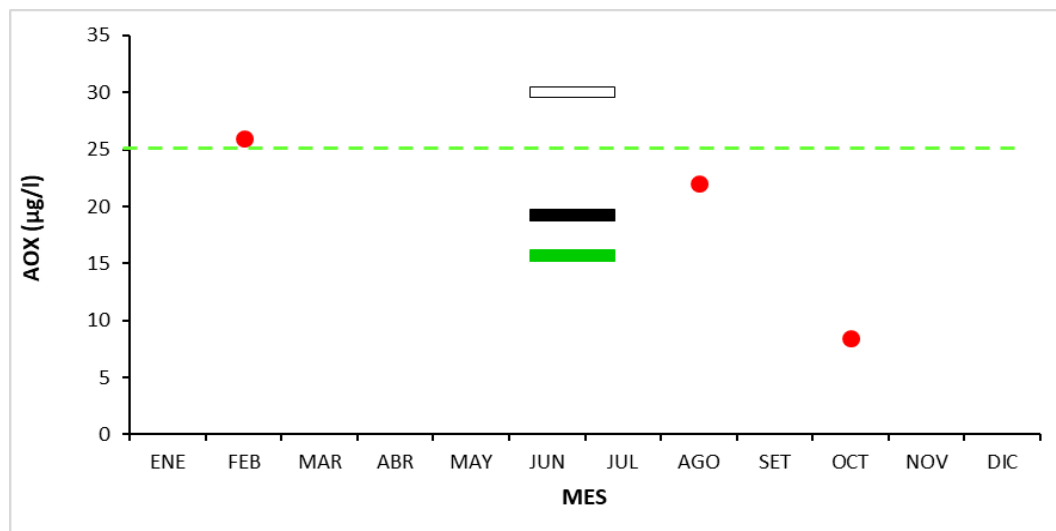


Fig. AV-8. Variación temporal de los AOX del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de AOX para el año 2022. X2021 = promedio de AOX para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de AOX para el quinquenio precedente.

3.6.1.8. DBO₅

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. STD: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	2,3
MAX	3,1
PROM	2,7
MEDIANA	2,6
MIN > Estación - Mes	AV05 - OCT
MAX > Estación - Mes	AV05 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

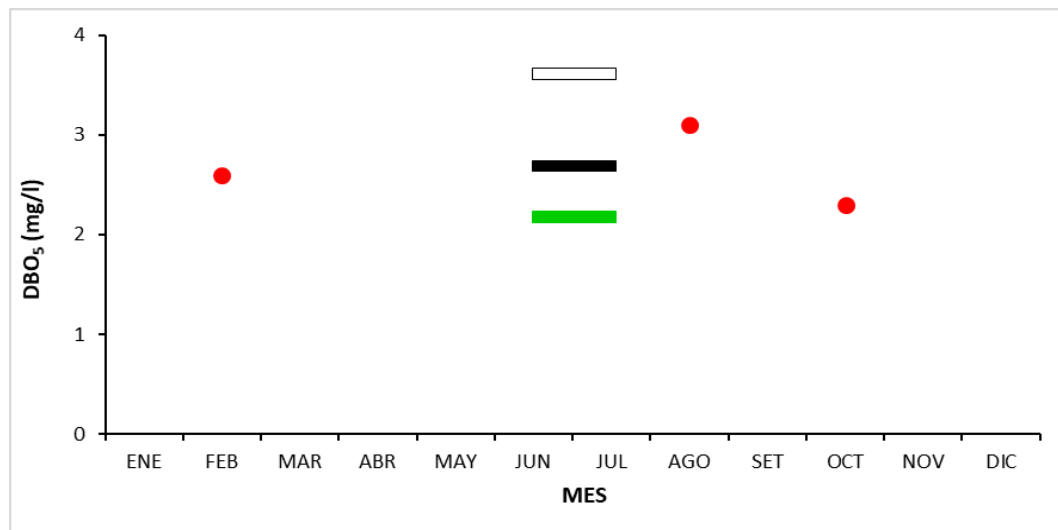


Fig. AV-9. Variación temporal de la DBO₅ del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

3.6.1.9. Hg

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

3.6.1.10. Cr VI

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.

3.6.2. Nutrientes

3.6.2.1. Nitrogenados

3.6.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	0,17
MAX	1,20
PROM	0,79
MEDIANA	1,00
MIN > Estación - Mes	AV05 - OCT
MAX > Estación - Mes	AV05 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

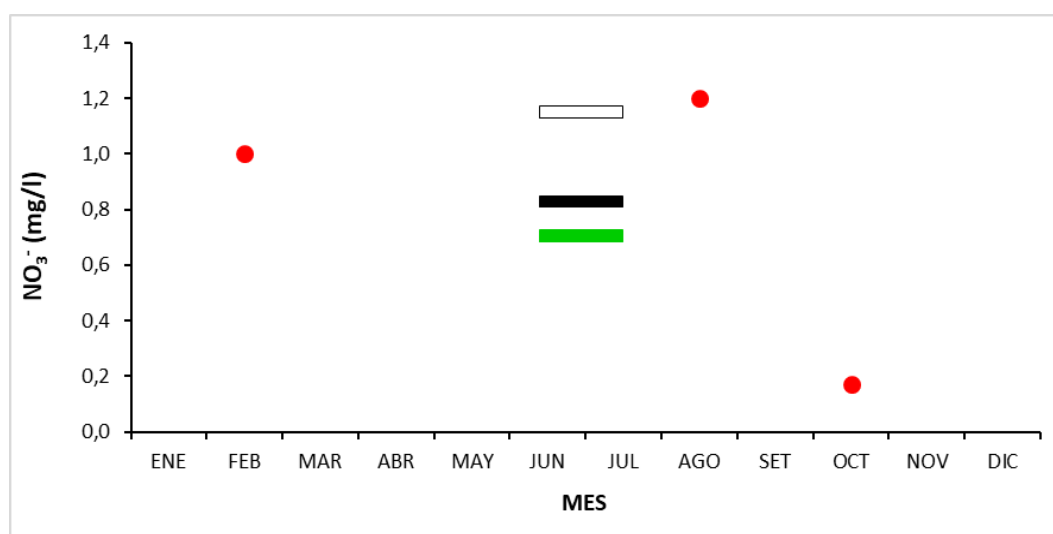


Fig. AV-10. Variación temporal de los Nitratos del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_2^- (mg/l)	
n	3
Cuantificados	2
MIN	0,0023
MAX	0,0520
PROM	0,0238
MEDIANA	0,0170
MIN > Estación - Mes	AV05 - AGO
MAX > Estación - Mes	AV05 - FEB
STD	0,1
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

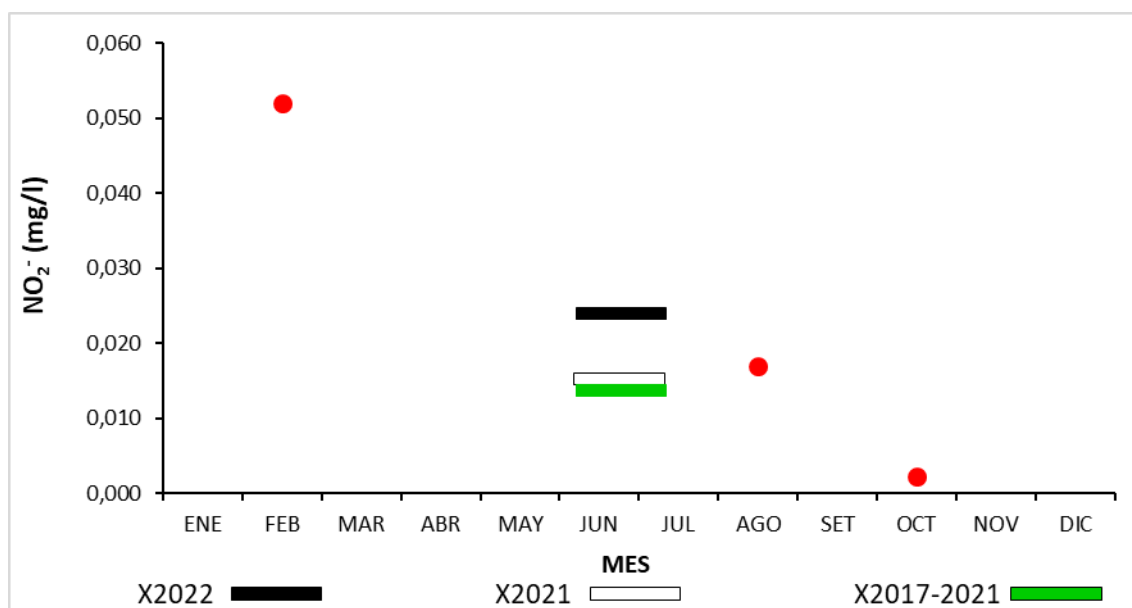


Fig. AV-11. Variación temporal de los Nitritos del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH_4^+ (mg/l)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	0,07
MAX	0,21
PROM	0,16
MEDIANA	0,19
MIN > Estación - Mes	AV05 - AGO
MAX > Estación - Mes	AV05 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

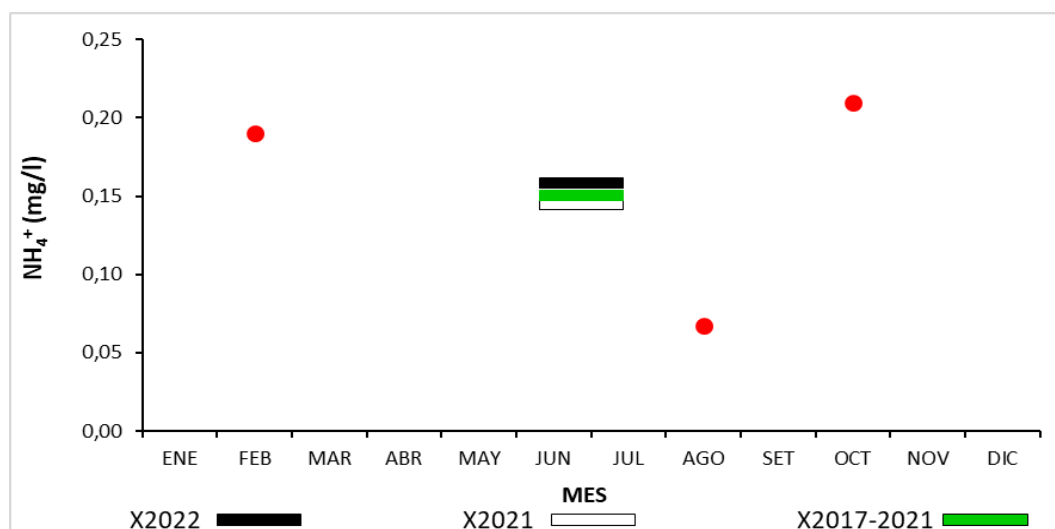


Fig. AV-12. Variación temporal del Nitrógeno amoniacal del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n	3
Cuantificados	
MIN	0,00115
MAX	0,00863
PROM	0,00459
MEDIANA	0,00400
MIN > Estación - Mes	AV05 - AGO
MAX > Estación - Mes	AV05 - OCT
STD	0,02
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

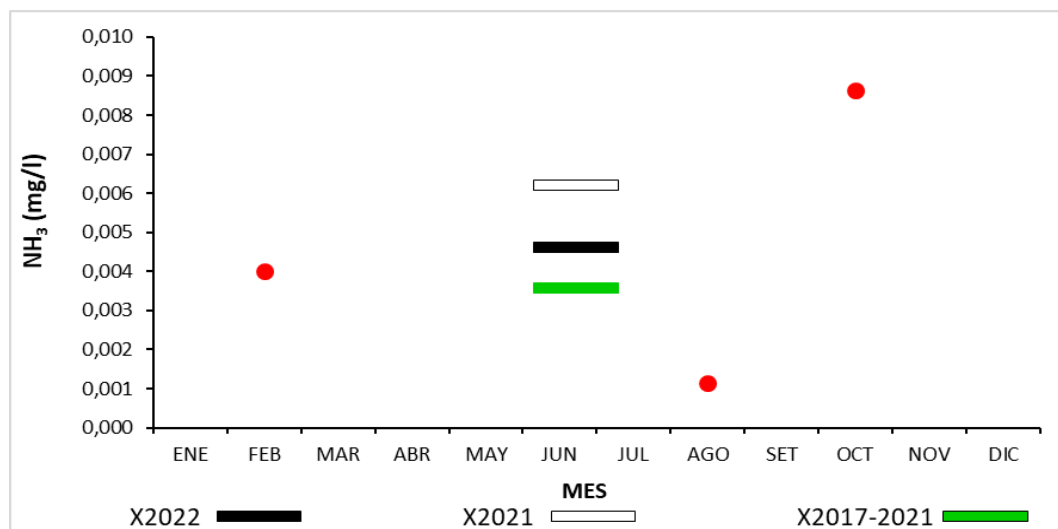


Fig. AV-13. Variación temporal del Amoníaco libre del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

3.6.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

NT (mg/l)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	1,15
MAX	2,85
PROM	2,21
MEDIANA	2,62
MIN > Estación - Mes	AV05 - OCT
MAX > Estación - Mes	AV05 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

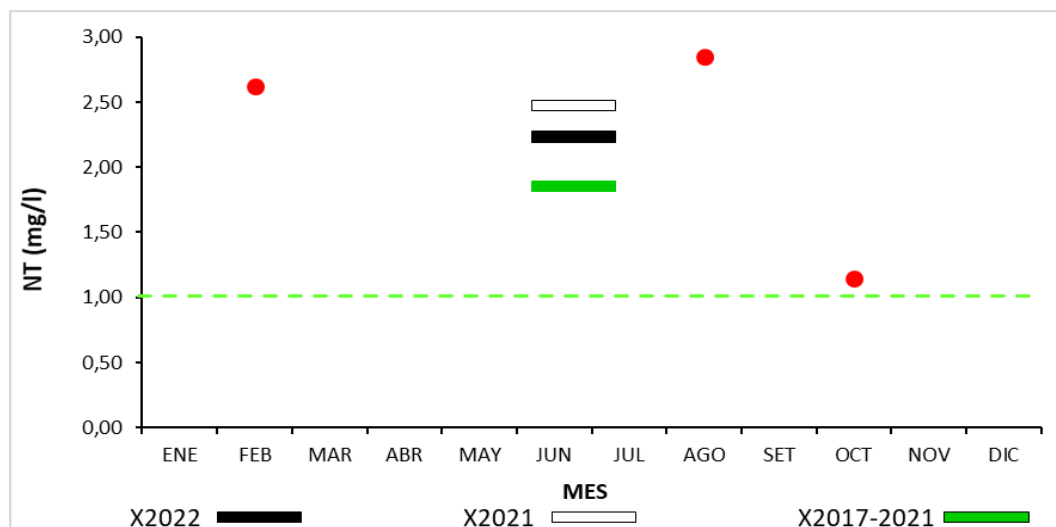


Fig. AV-14. Variación temporal del Nitrógeno total del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

3.6.2.2. Fosforados

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

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

PO_4^{\equiv} ($\mu\text{g/l}$)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	600
MAX	960
PROM	793
MEDIANA	820
MIN > Estación - Mes	AV05 - OCT
MAX > Estación - Mes	AV05 - FEB
STD	35
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

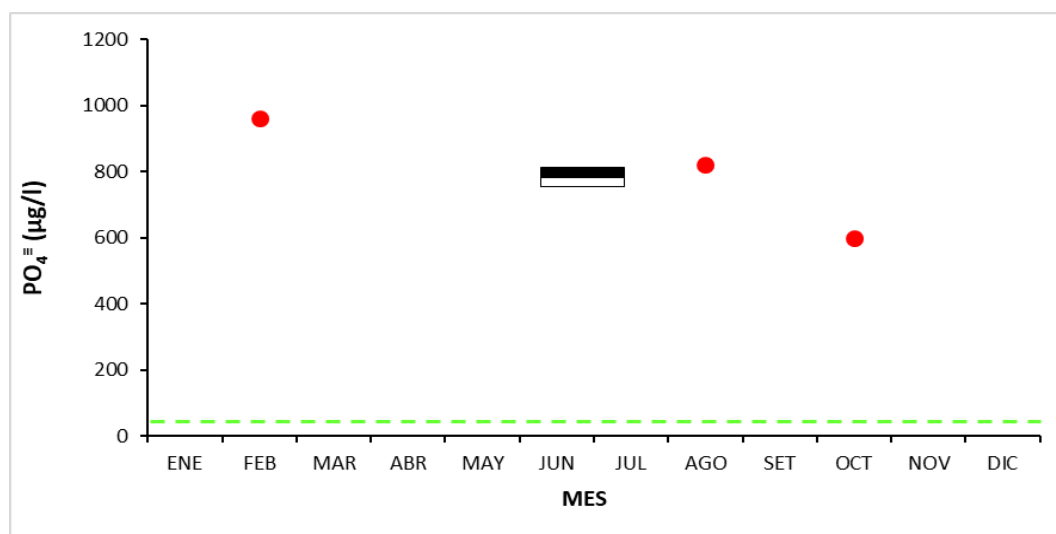


Fig. AV-15. Variación temporal del Fósforo reactivo del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

3.6.2.2.2. Fósforo total (PT)

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: GESTA Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	560
MAX	990
PROM	803
MEDIANA	860
MIN > Estación - Mes	AV05 - OCT
MAX > Estación - Mes	AV05 - FEB
STD	70
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

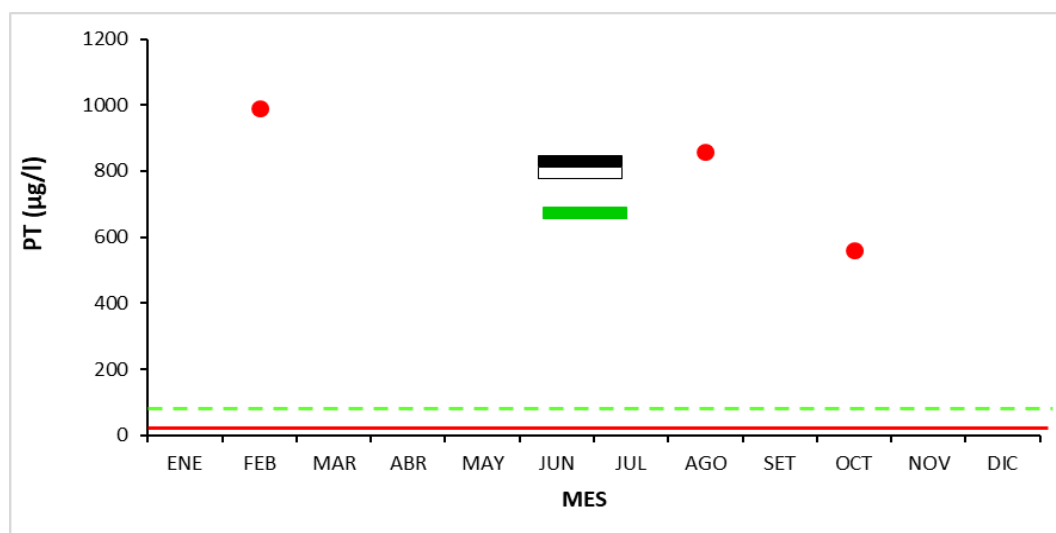


Fig. AV-16. Variación temporal del Fósforo total del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

3.6.3. Variables biológicas

3.6.3.1. Clorofila α

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: MTA. MIN = mínimo valor cuantificable.

Clo_a ($\mu\text{g/l}$)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	2,2
MAX	4,5
PROM	3,2
MEDIANA	3,0
MIN > Estación - Mes	AV05 - AGO
MAX > Estación - Mes	AV05 - FEB
STD	30
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

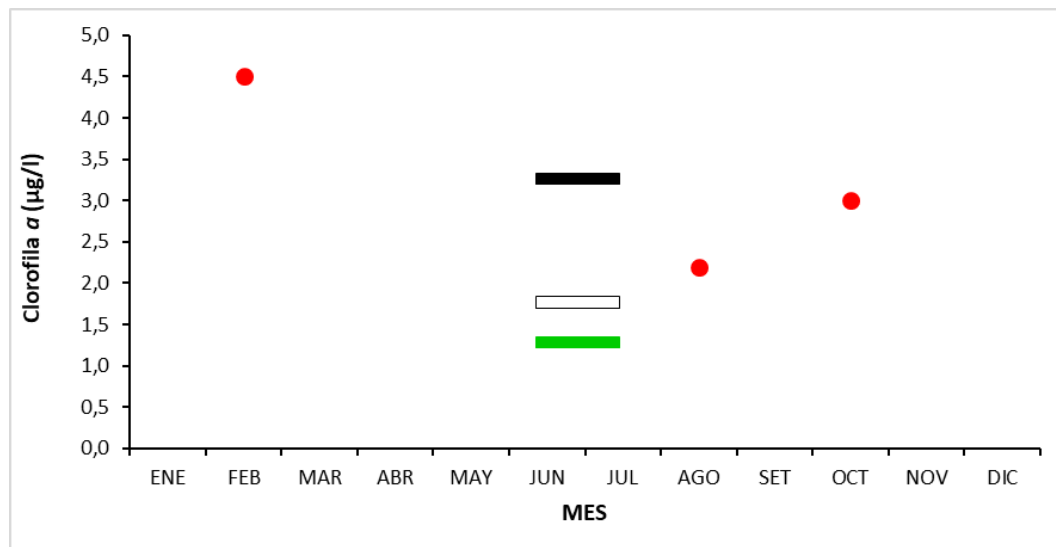


Fig. AV-17. Variación temporal de la Clorofila α del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Clorofila α para el año 2022. X2021 = promedio de Clorofila α para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Clorofila α para el quinquenio precedente.

3.6.3.2. Coliformes termotolerantes

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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)	
n	3
Cuantificados	3
MIN	190
MAX	510
PROM	353
MEDIANA	360
MIN > Estación - Mes	AV05 - OCT
MAX > Estación - Mes	AV05 - FEB
STD	2000
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

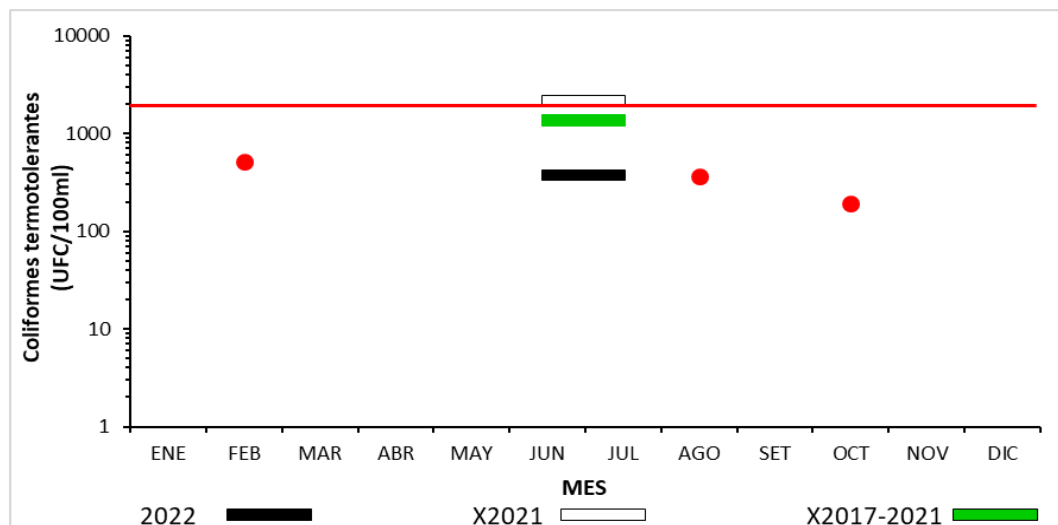


Fig. AV-18. Variación temporal de los Coliformes termotolerantes del agua en el Ao. de la Virgen en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

3.6.4. Síntesis del arroyo de la Virgen

En este informe se procesaron los resultados de 22 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 16 tienen valores de referencia estándar. De las 16 variables con valores de calidad de referencia, 9 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, pH, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 , Clorofila *a*, DBO_5 y Hg); 1 alcanza un cumplimiento > 50% (AOX); 1 con un cumplimiento <50 % (E. coli), y 3 con 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 modificativos, el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento.

El Ao. de la Virgen es la subcuenca que muestra ser menos afectada por la sequía. La concentración de NT en esta cuenca, muestra una disminución promedio de 0,3 mg/L entre 2021 y 2022, mientras que el PT un aumento promedio de sólo 10 $\mu\text{g/L}$ entre 2021 y 2022.

3.7. Arroyo Colorado

El Arroyo Colorado es un corto curso fluvial que atraviesa los Departamentos de Montevideo y Canelones, con una longitud de 11 km.

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla AC).

Tabla AC: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Código normal	Código simplificado
XCOL005	CO05



Fig. AC-1. Arroyo Colorado y su estación de monitoreo.

3.7.1. Caracterización físico-química

3.7.1.1. Temperatura

Tabla AC-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n Cuantificados	5
MIN	11,4
MAX	22,6
PROM	18,2
MEDIANA	18,0
MIN > Estación - Mes	CO05 - AGO
MAX > Estación - Mes	CO05 - FEB

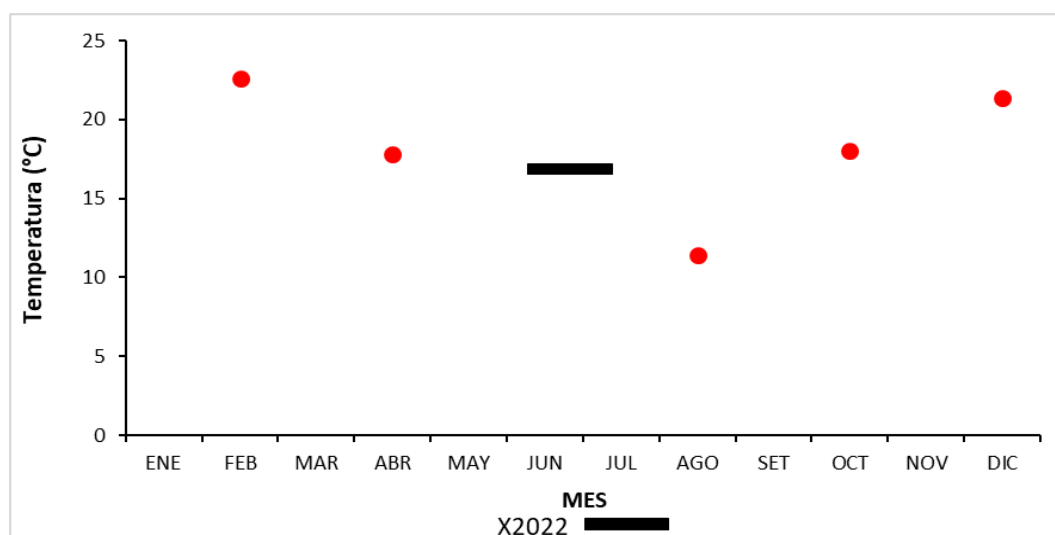


Fig. AC-2. Variación temporal de la Temperatura del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 =
Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

3.7.1.2. Conductividad

Tabla AC-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
n Cuantificados	5
MIN	591,0
MAX	868,0
PROM	741,1
MEDIANA	760,0
MIN > Estación - Mes	CO05 - FEB
MAX > Estación - Mes	CO05 - OCT

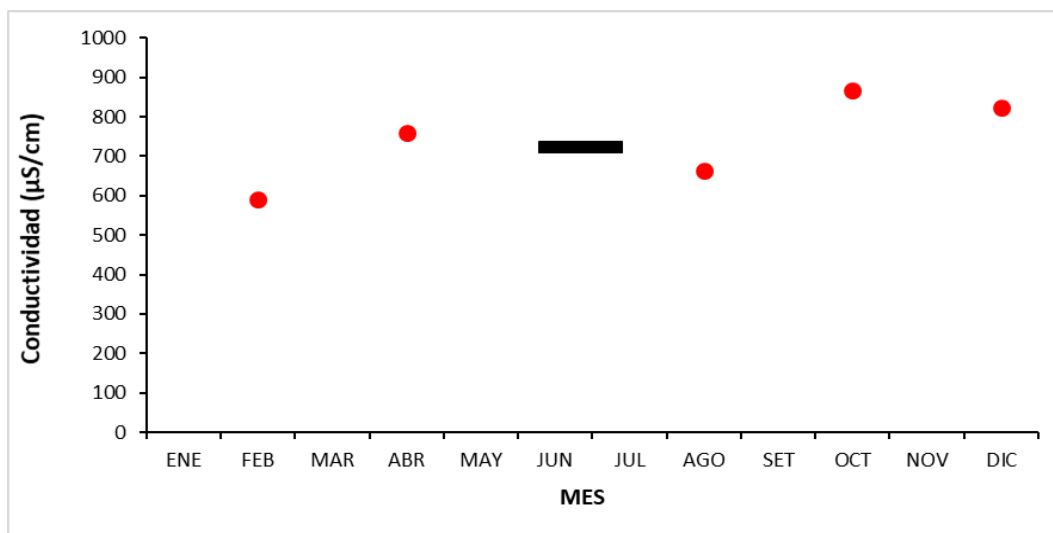


Fig. AC-3. Variación temporal de la Conductividad del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

3.7.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Tabla AC-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/l)	
n	5
Cuantificados	
MIN	5,18
MAX	9,04
PROM	6,74
MEDIANA	6,19
MIN > Estación - Mes	CO05 - DIC
MAX > Estación - Mes	CO05 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

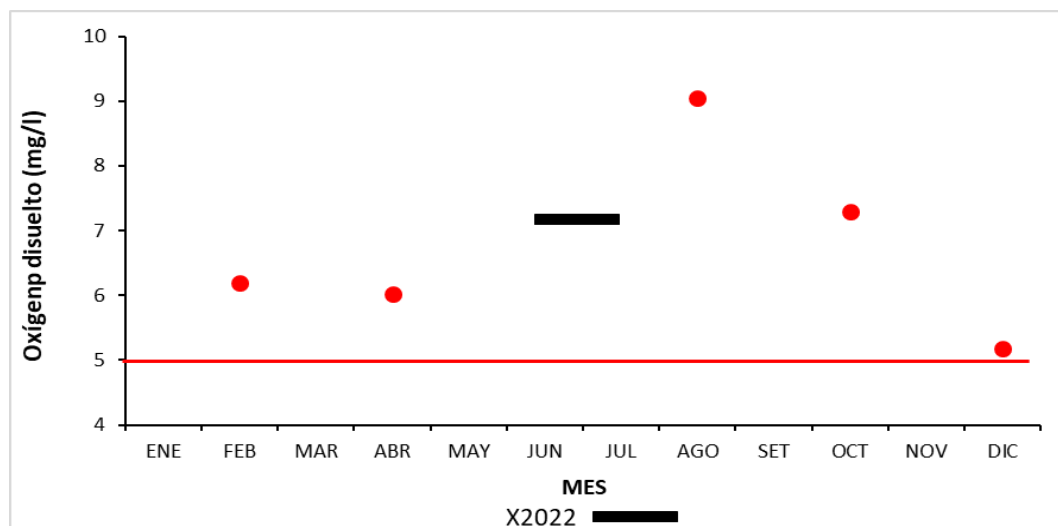


Fig. AC-4. Variación temporal del Oxígeno disuelto del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

3.7.1.4. pH

Tabla AC-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	5
Cuantificados	
MIN	7,33
MAX	7,91
PROM	7,64
MEDIANA	7,71
MIN > Estación - Mes	CO05 - ABR
MAX > Estación - Mes	CO05 - AGO
STD	6,5 - 8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

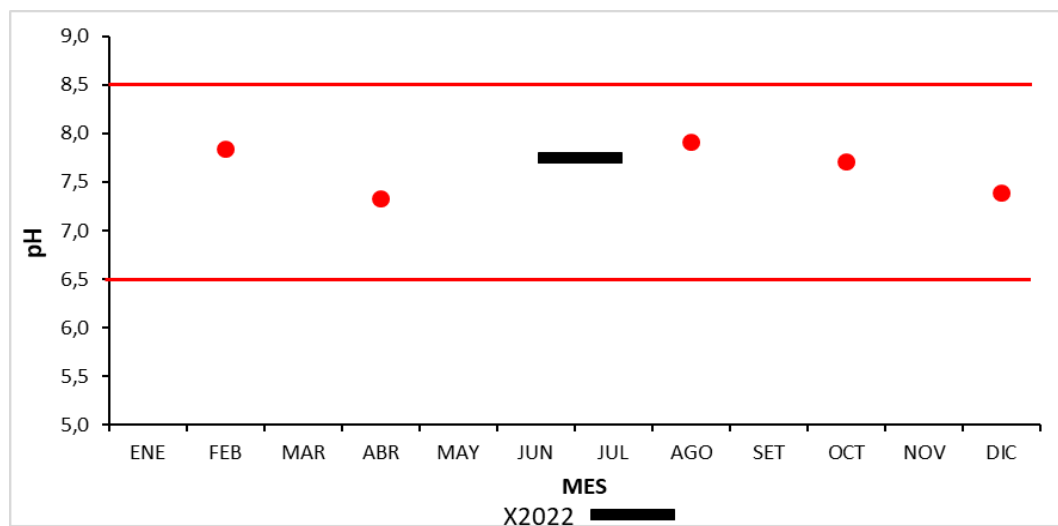


Fig. AC-5. Variación temporal del pH del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

3.7.1.5. Turbidez

Tabla AC-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb (NTU)	
n	1
Cuantificados	
MIN	
MAX	19,9
PROM	19,9
MEDIANA	19,9
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	CO05 - DIC
STD	50
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

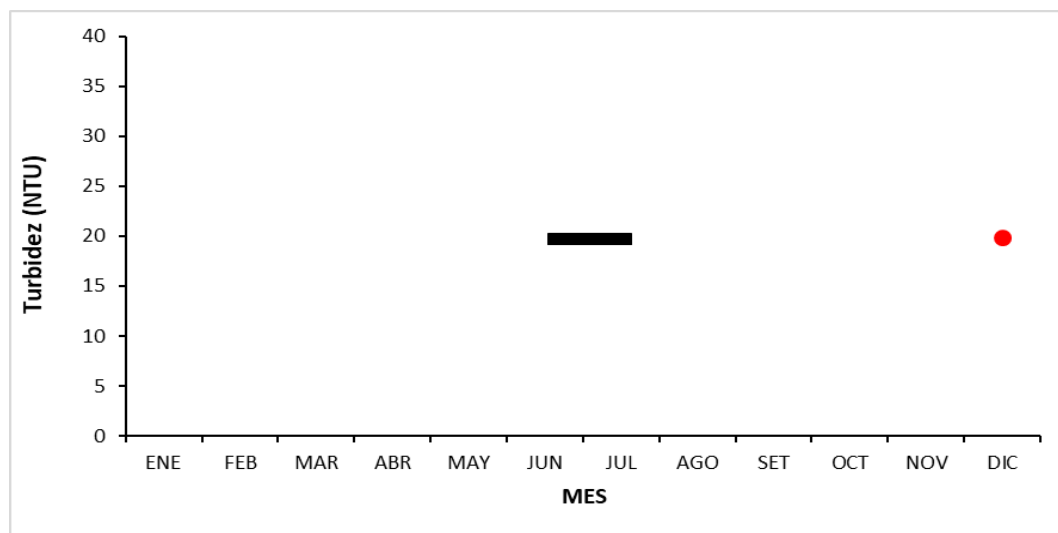


Fig. AC-6. Variación temporal de la Turbidez del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Turbidez para el año 2022. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

3.7.1.6. Sólidos

3.7.1.6.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Tabla AC-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	16
MAX	33
PROM	24
MEDIANA	23
MIN > Estación - Mes	CO05 - ABR
MAX > Estación - Mes	CO05 - DIC

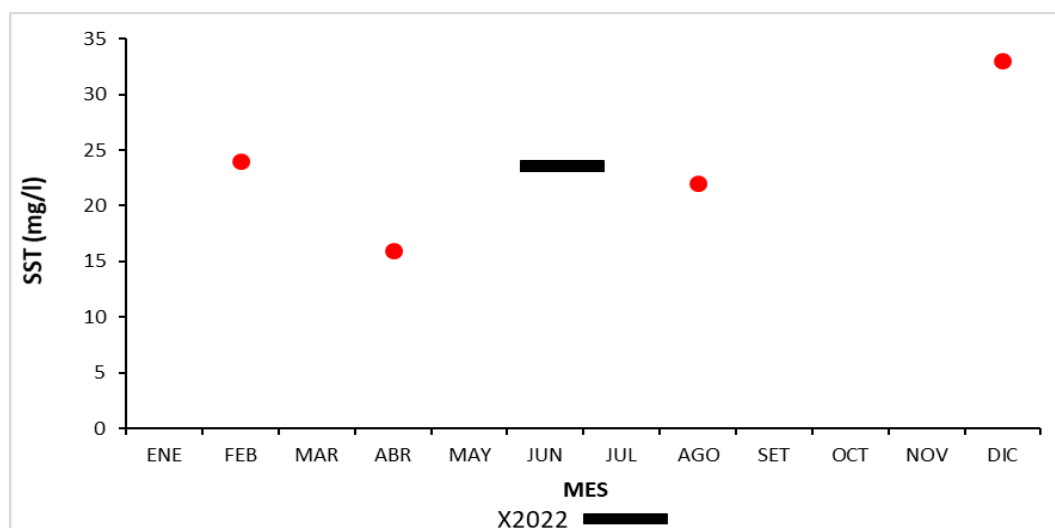


Fig. AC-7. Variación temporal de los Sólidos suspendidos totales del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

3.7.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla AC-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	540
MAX	590
PROM	568
MEDIANA	570
MIN > Estación - Mes	CO05 - FEB
MAX > Estación - Mes	CO05 - ABR

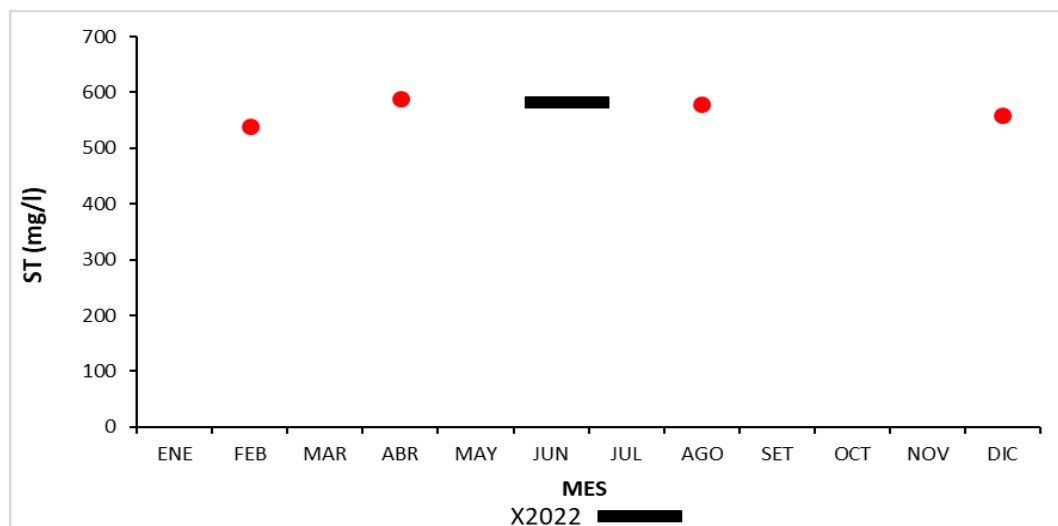


Fig. AC-8. Variación temporal de los Sólidos totales del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

3.7.1.7. DBO₅

Tabla AC-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	0,4
MAX	5,1
PROM	3,7
MEDIANA	4,7
MIN > Estación - Mes	CO05 - FEB
MAX > Estación - Mes	CO05 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	1
No cumple - Cumple (%)	25 - 75

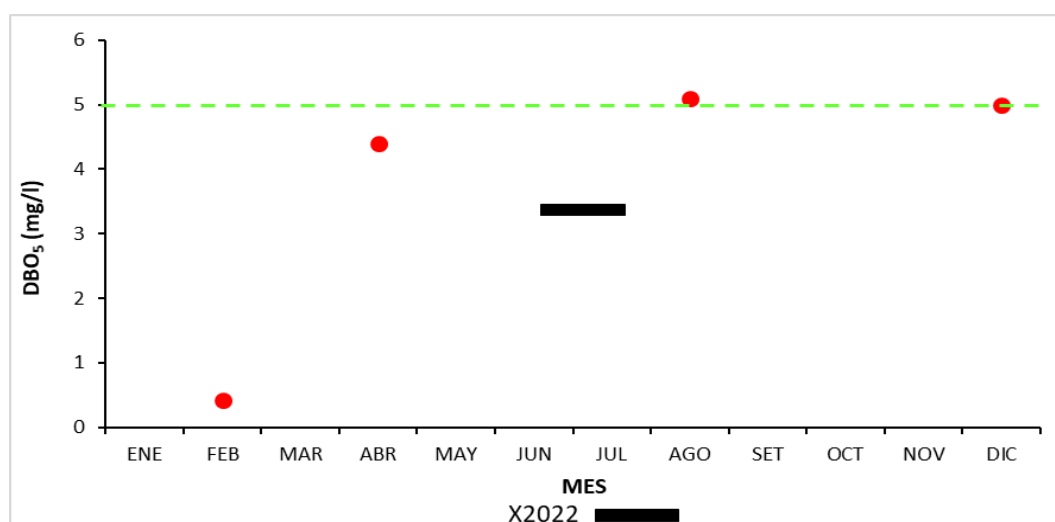


Fig. AC-9. Variación temporal de la DBO₅ del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

3.7.1.8. Cr VI

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.

3.7.2. Nutrientes

3.7.2.1. Nitrogenados

3.7.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Tabla AC-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	2,0
MAX	3,7
PROM	2,6
MEDIANA	2,3
MIN > Estación - Mes	CO05 - FEB
MAX > Estación - Mes	CO05 - ABR
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

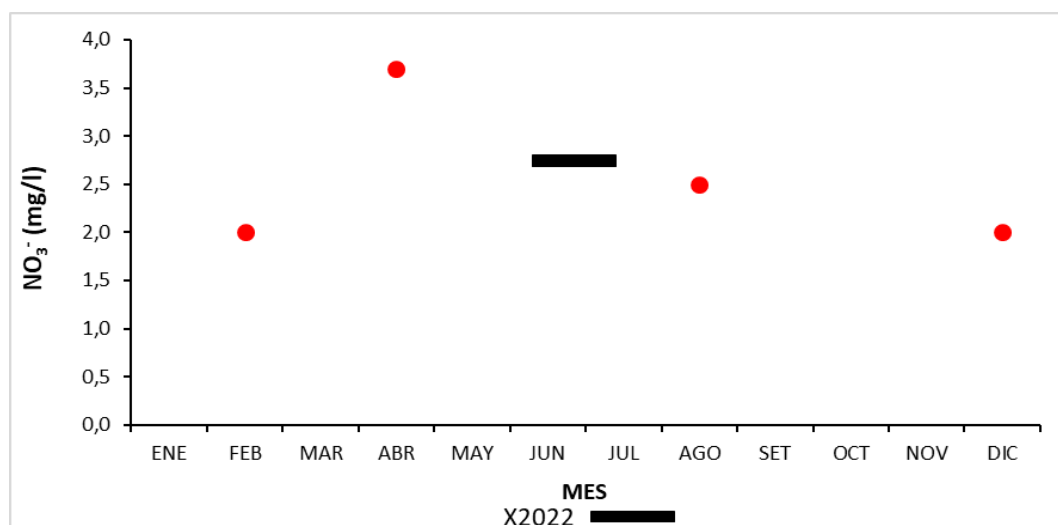


Fig. AC-10. Variación temporal de los Nitratos del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

3.7.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Tabla AC-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_2^- (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	0,33
MAX	0,66
PROM	0,44
MEDIANA	0,39
MIN > Estación - Mes	CO05 - FEB y AGO
MAX > Estación - Mes	CO05 - DIC
STD	0,1
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

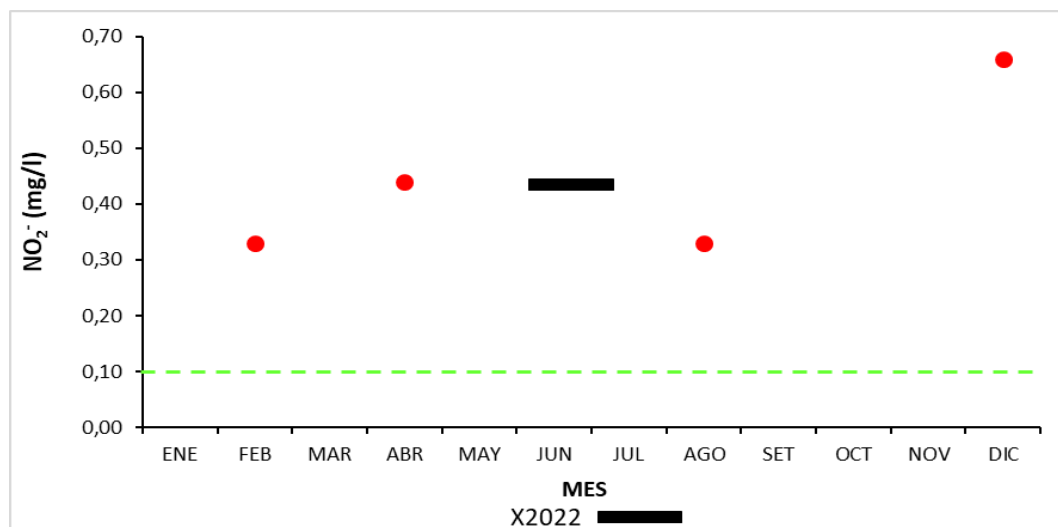


Fig. AC-11. Variación temporal de los Nitritos del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

3.7.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Tabla AC-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.

NH_4^+ (mg/l)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	4,4
MAX	6,9
PROM	5,2
MEDIANA	4,8
MIN > Estación - Mes	CO05 - FEB
MAX > Estación - Mes	CO05 - DIC
STD	0,5
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

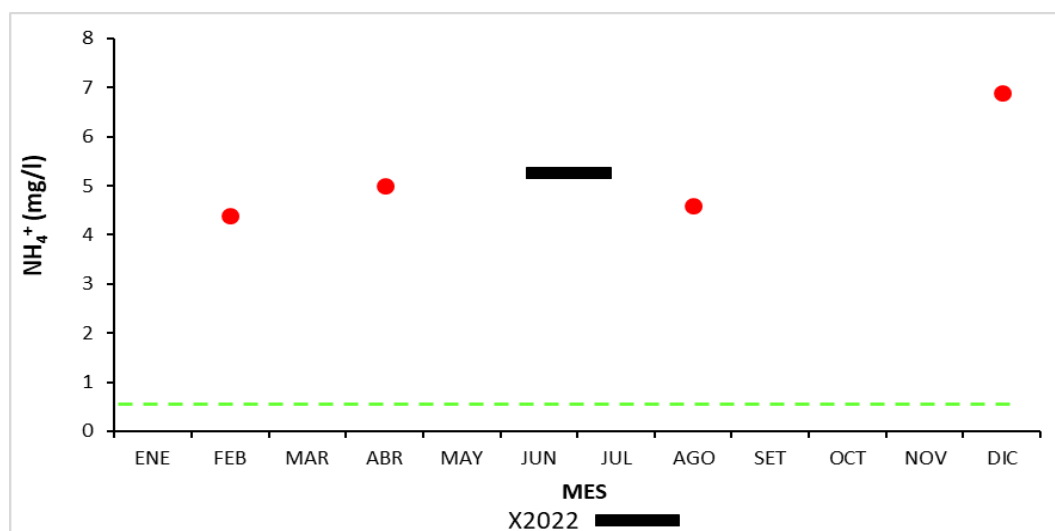


Fig. AC-12. Variación temporal del Nitrógeno amoniacal del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

3.7.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

Tabla AC-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n Cuantificados	4
MIN	0,03690
MAX	0,14822
PROM	0,08465
MEDIANA	0,07674
MIN > Estación - Mes	CO05 - ABR
MAX > Estación - Mes	CO05 - FEB
STD	0,02
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

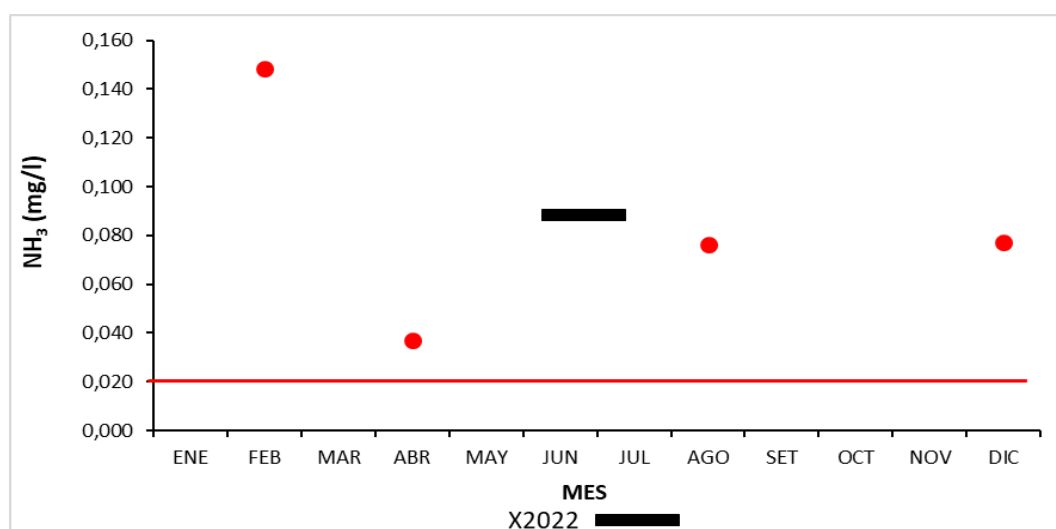


Fig. AC-13. Variación temporal del Amoníaco libre del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

3.7.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Tabla AC-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	6,84
MAX	9,96
PROM	8,00
MEDIANA	7,61
MIN > Estación - Mes	CO05 - FEB
MAX > Estación - Mes	CO05 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

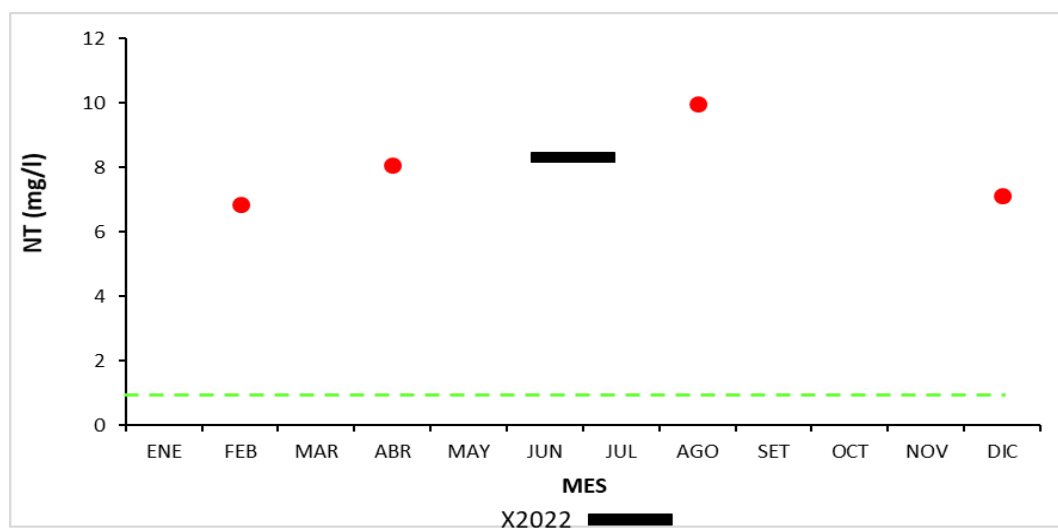


Fig. AC-14. Variación temporal del Nitrógeno total del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

3.7.2.2. Fosforados

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

Tabla AC-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.

PO_4^{\equiv} ($\mu\text{g/l}$)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	890
MAX	1600
PROM	1348
MEDIANA	1450
MIN > Estación - Mes	CO05 - AGO
MAX > Estación - Mes	CO05 - DIC
STD	35
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

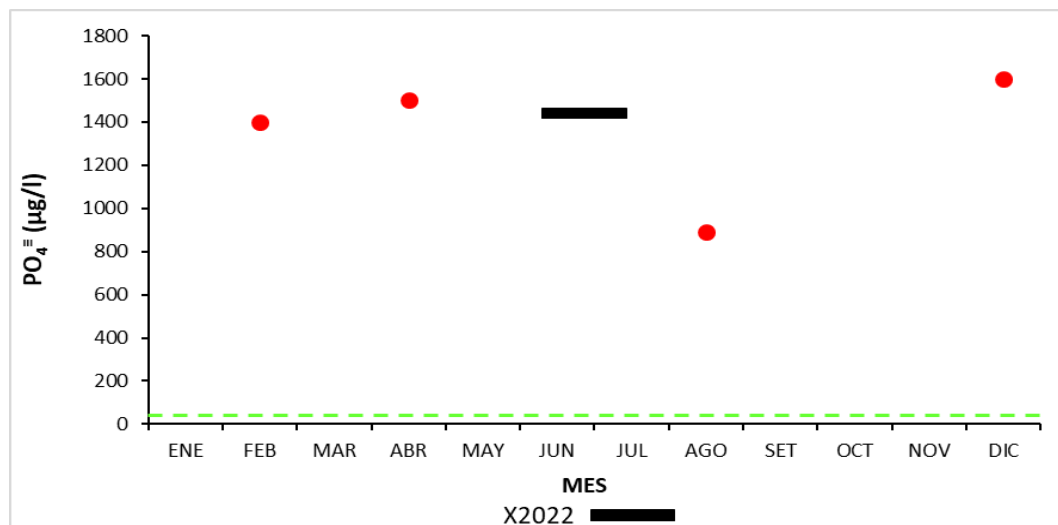


Fig. AC-15. Variación temporal del Fósforo reactivo del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

3.7.2.2.2. Fósforo total (PT)

Tabla AC-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	1100
MAX	1900
PROM	1525
MEDIANA	1550
MIN > Estación - Mes	CO05 - AGO
MAX > Estación - Mes	CO05 - DIC
STD	70
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

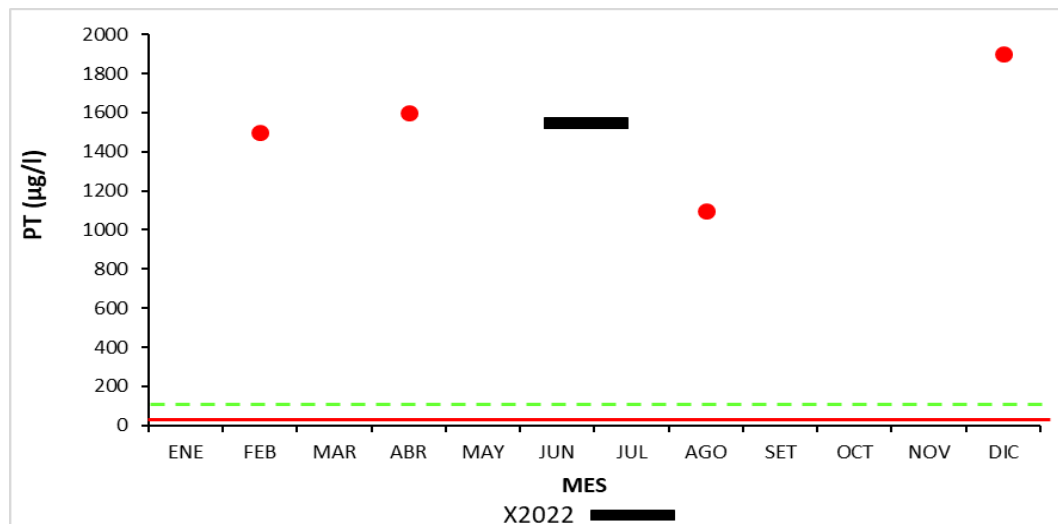


Fig. AC-16. Variación temporal del Fósforo total del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

3.7.3. Variables biológicas

3.7.3.1. Coliformes termotolerantes

Tabla AC-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	420
MAX	30800
PROM	13930
MEDIANA	12250
MIN > Estación - Mes	CO05 - DIC
MAX > Estación - Mes	CO05 - AGO
STD	2000
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	50 - 50

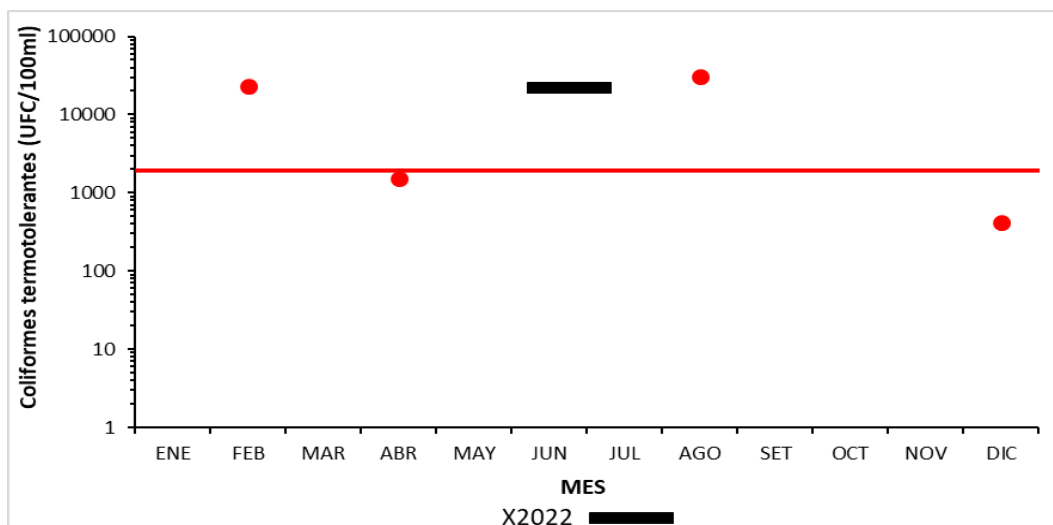


Fig. AC-17. Variación temporal de los Coliformes termotolerantes del agua en el Ao. Colorado en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

3.7.4. Síntesis del arroyo Colorado

En este informe se procesaron los resultados de 17 variables, consideradas las más relevantes para este objetivo, de las cuales 13 tienen valores de referencia estándar. De estas 13, 4 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, pH, Turb y NO_3^-); 2 alcanzaron un cumplimiento $\geq 50\%$ (Coliformes termotolerantes y DBO_5); 1 variable con cumplimiento $< 50\%$ (Cr VI) y 6 con un cumplimiento del 0 % (NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 , 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 modificativos, el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento. En el caso del Cr VI, el límite de detección es de 0,8 $\mu\text{g/L}$, siendo el estándar sugerido de 1 $\mu\text{g/L}$. La mayor parte de los resultados de esta variable marcan “<LC”, por lo tanto, a riesgo de sobrevalorar ese resultado, se infiere que ese estándar puede ser superado.

3.8. Arroyo Las Piedras

El Ao. Las Piedras es un curso de aproximadamente 23 km, pero con una fuerte presión agrícola en su cuenca, fundamentalmente hortifruticultura. Es monitoreado en una sola estación: XLPI005 (Fig. LP-1).

Dada la extensión del código normal, para facilitar la lectura, en estos resultados se utiliza el código simplificado (Tabla LP).

Tabla LP: Código, simplificado, utilizado en este informe.

Codigo nomal	Codigo simplificado
XLPI005	LP05

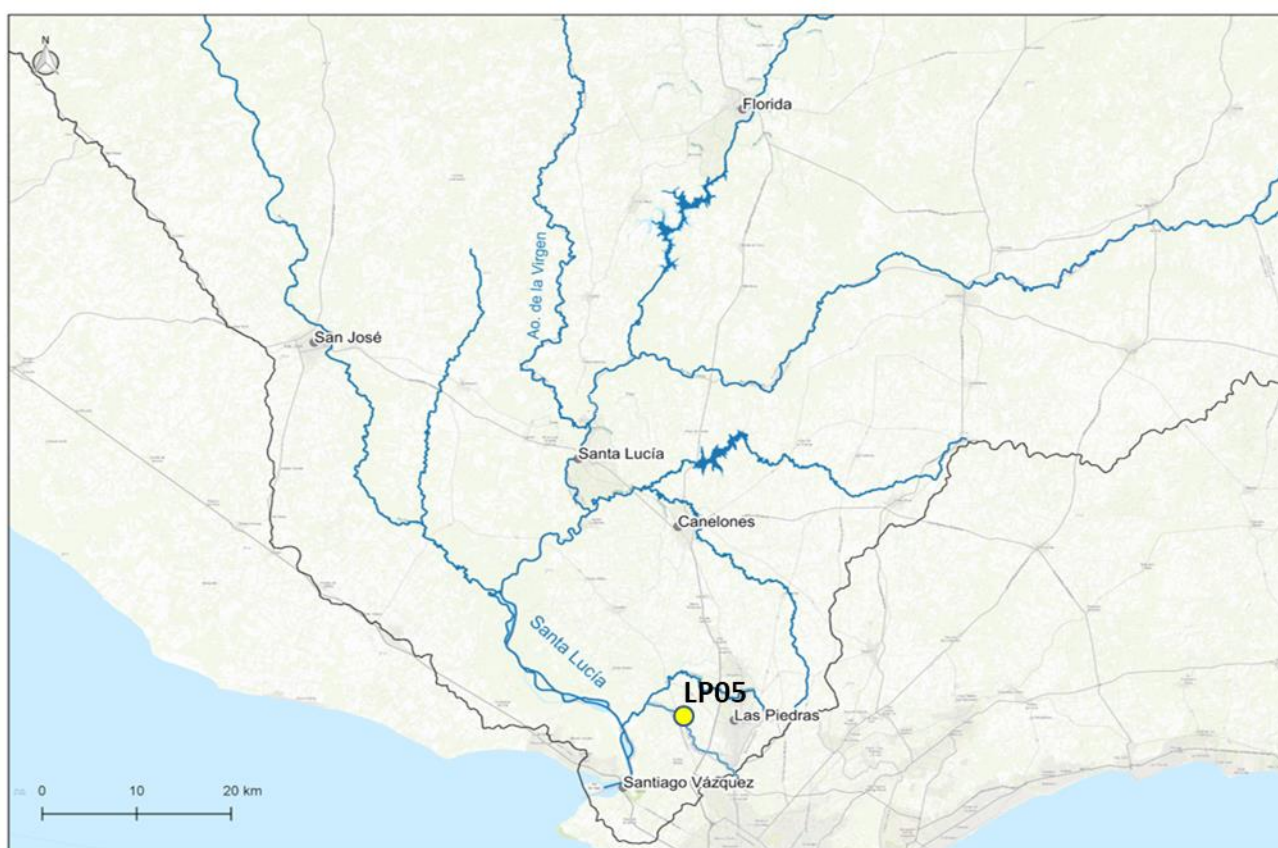


Fig. LP-1. Arroyo Las Piedras y su estación de monitoreo.

3.8.1. Caracterización físico-química

3.8.1.1. Temperatura

Tabla LP-I. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Tem (°C)	
n Cuantificados	5
MIN	12,7
MAX	22,9
PROM	18,5
MEDIANA	18,1
MIN > Estación - Mes	LP05 - AGO
MAX > Estación - Mes	LP05 - FEB

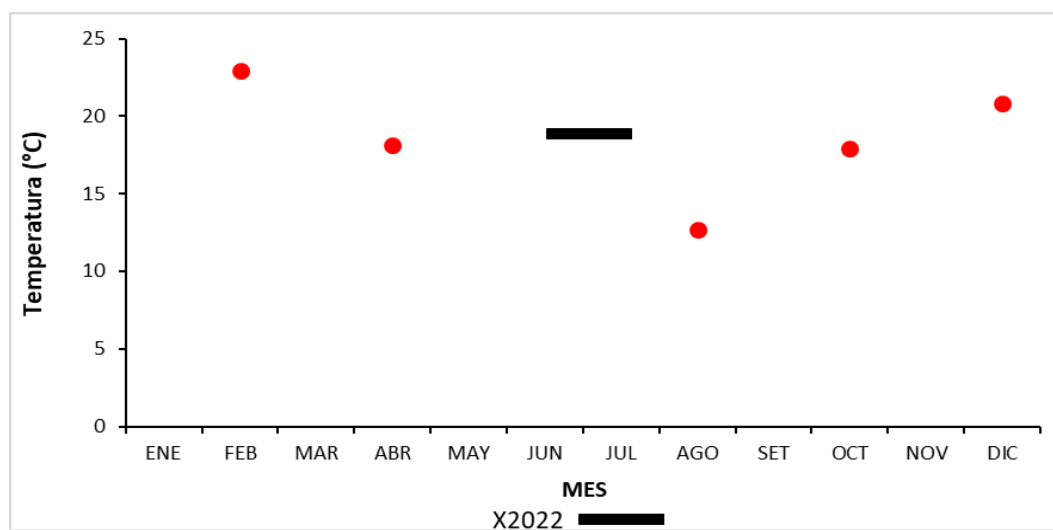


Fig. LP-2. Variación temporal de la Temperatura del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Temperatura para el año 2022. X2021 = promedio de Temperatura para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Temperatura para el quinquenio precedente.

3.8.1.2. Conductividad

Tabla LP-II. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

Cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
n	5
Cuantificados	
MIN	541
MAX	1162
PROM	874
MEDIANA	811
MIN > Estación - Mes	LP05 - FEB
MAX > Estación - Mes	L'005 - DIC

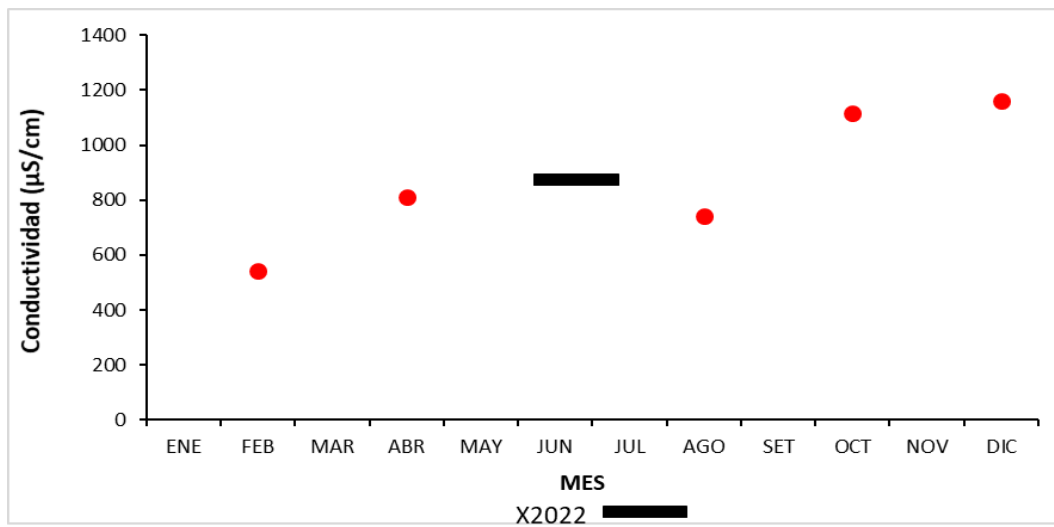


Fig. LP-3. Variación temporal de la Conductividad del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Conductividad para el año 2022. X2021 = promedio de Conductividad para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Conductividad para el quinquenio precedente.

3.8.1.3. Oxígeno disuelto (OD)

Tabla LP-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

OD (mg/l)	
n	5
Cuantificados	
MIN	5,35
MAX	8,46
PROM	6,82
MEDIANA	7,23
MIN > Estación - Mes	LP05 - DIC
MAX > Estación - Mes	LP05 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

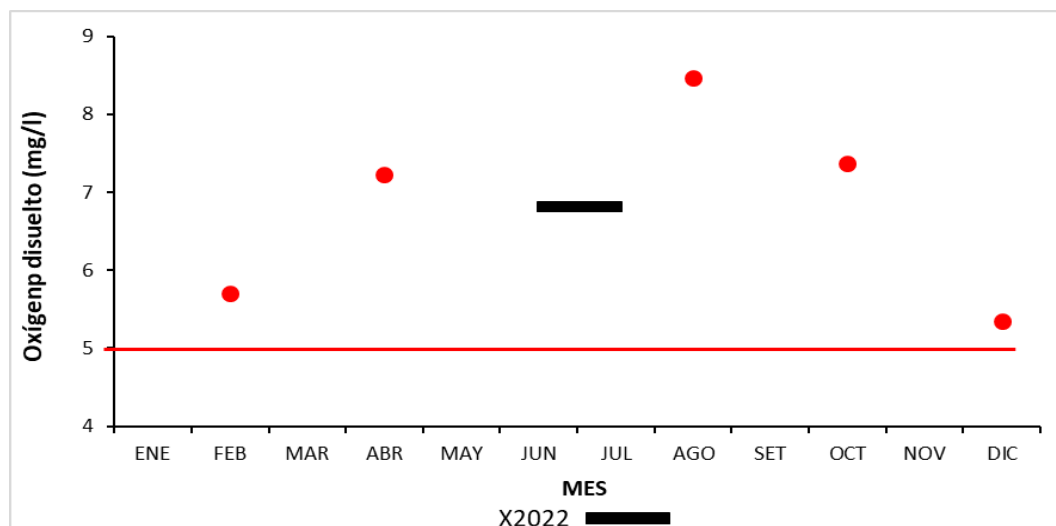


Fig. LP-4. Variación temporal del Oxígeno disuelto del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2022. X2021 = promedio de Oxígeno disuelto para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Oxígeno disuelto para el quinquenio precedente.

3.8.1.4. pH

Tabla LP-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

pH (sin unid)	
n	5
Cuantificados	
MIN	7,53
MAX	7,96
PROM	7,80
MEDIANA	7,93
MIN > Estación - Mes	LP05 - DIC
MAX > Estación - Mes	LP05 - OCT
STD	6,5 - 8,5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

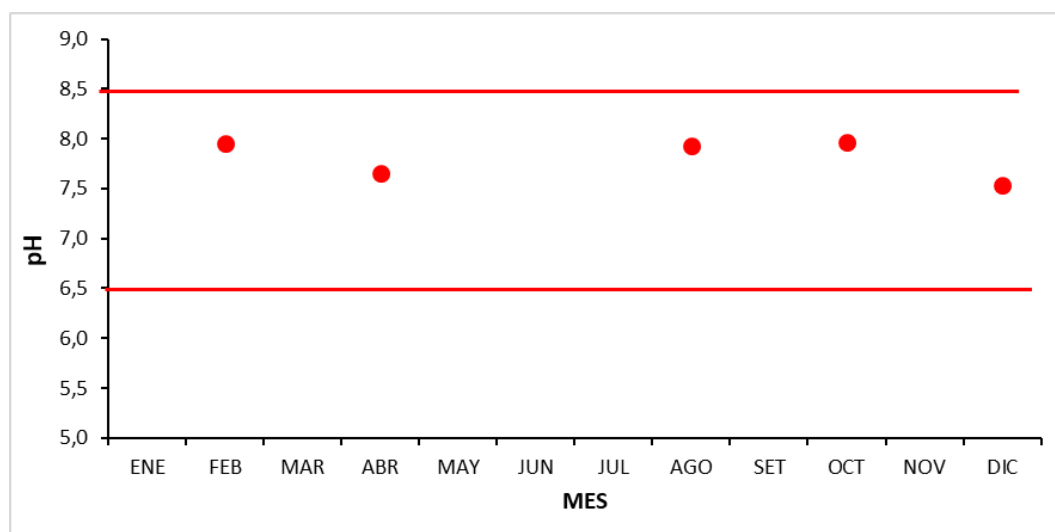


Fig. LP-5. Variación temporal del pH del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de pH para el año 2022. X2021 = promedio de pH para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de pH para el quinquenio precedente.

3.8.1.5. Turbidez

Tabla LP-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

Turb (NTU)	
n	1
Cuantificados	
MIN	
MAX	10,0
PROM	10,0
MEDIANA	10,0
MIN > Estación - Mes	
MAX > Estación - Mes	LP05 - DIC
STD	50
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

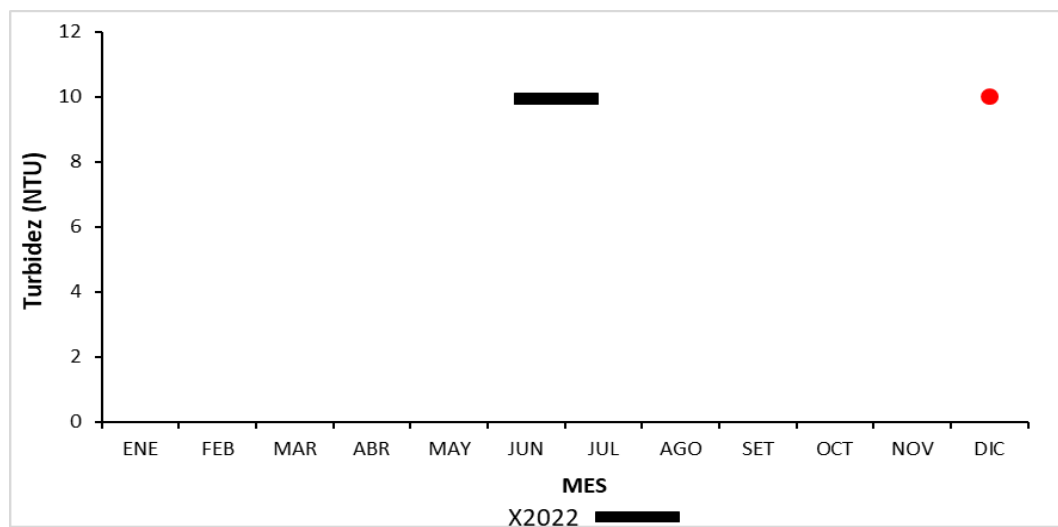


Fig. LP-6. Variación temporal de la Turbidez del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Turbidez para el año 2022. X2021 = promedio de Turbidez para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Turbidez para el quinquenio precedente.

3.8.1.6. Sólidos

3.8.1.6.1. Sólidos Suspendedos Totales (SST)

Tabla LP-VI. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

SST (mg/l)	
n	5
Cuantificados	5
MIN	15
MAX	27
PROM	22
MEDIANA	23
MIN > Estación - Mes	LP05 - ABR
MAX > Estación - Mes	LP05 - FEB

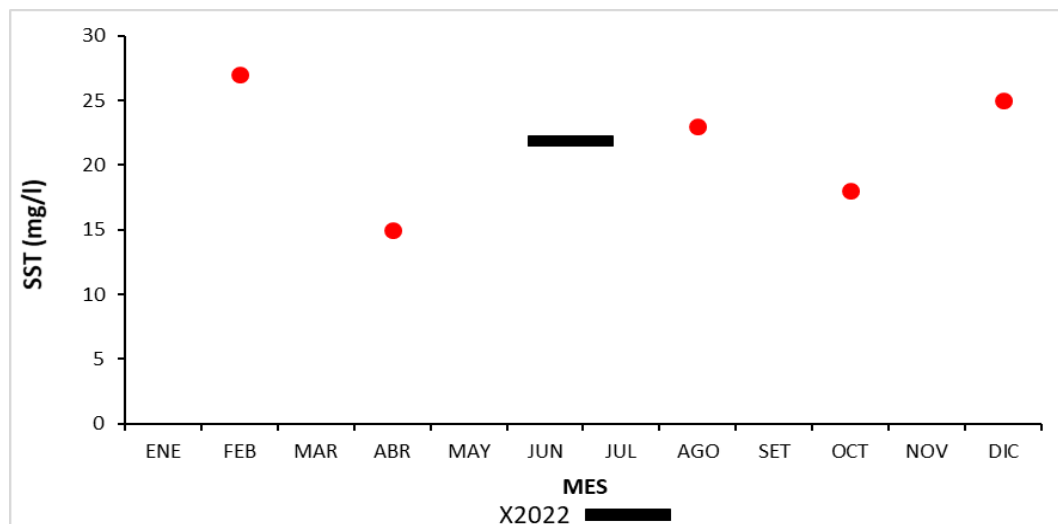


Fig. LP-7. Variación temporal de los Sólidos suspendidos totales del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos suspendidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos suspendidos totales para el quinquenio precedente.

3.8.1.6.2. Sólidos totales (ST)

Tabla LP-VII. Estadísticas básicas de la variable. Ubicación y fecha de valores máximo y mínimo de la variable en el ciclo anual.
MIN = mínimo valor cuantificable.

ST (mg/l)	
n	5
Cuantificados	5
MIN	520
MAX	810
PROM	660
MEDIANA	630
MIN > Estación - Mes	LP05 - FEB
MAX > Estación - Mes	LP05 - OCT

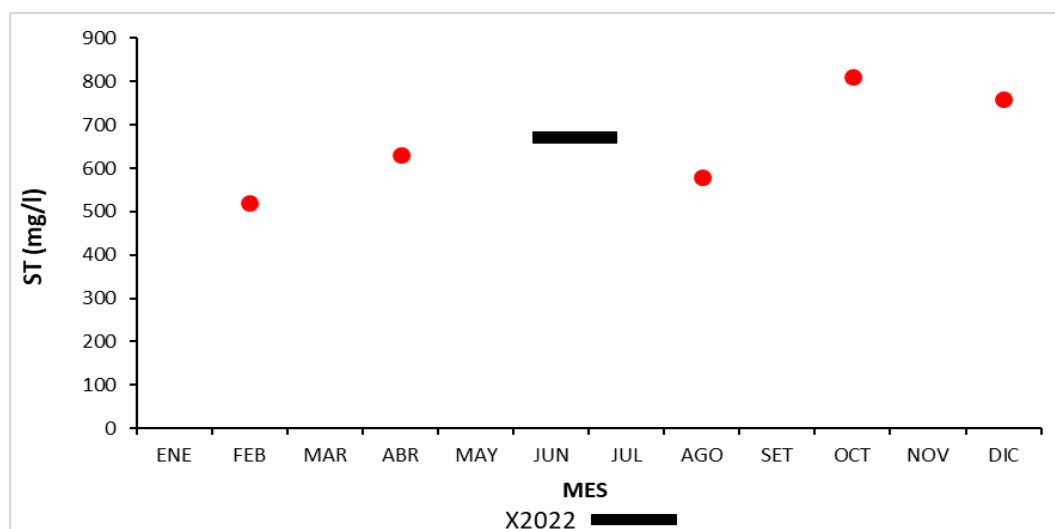


Fig. LP-8. Variación temporal de los Sólidos totales del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022.
X2022 = promedio de Sólidos totales para el año 2022. X2021 = promedio de Sólidos totales para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Sólidos totales para el quinquenio precedente.

3.8.1.7. DBO₅

Tabla LP-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

DBO ₅ (mg/l)	
n	5
Cuantificados	4
MIN	5,2
MAX	8,6
PROM	5,2
MEDIANA	5,7
MIN > Estación - Mes	LP05 - DIC
MAX > Estación - Mes	LP05 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	80 - 20

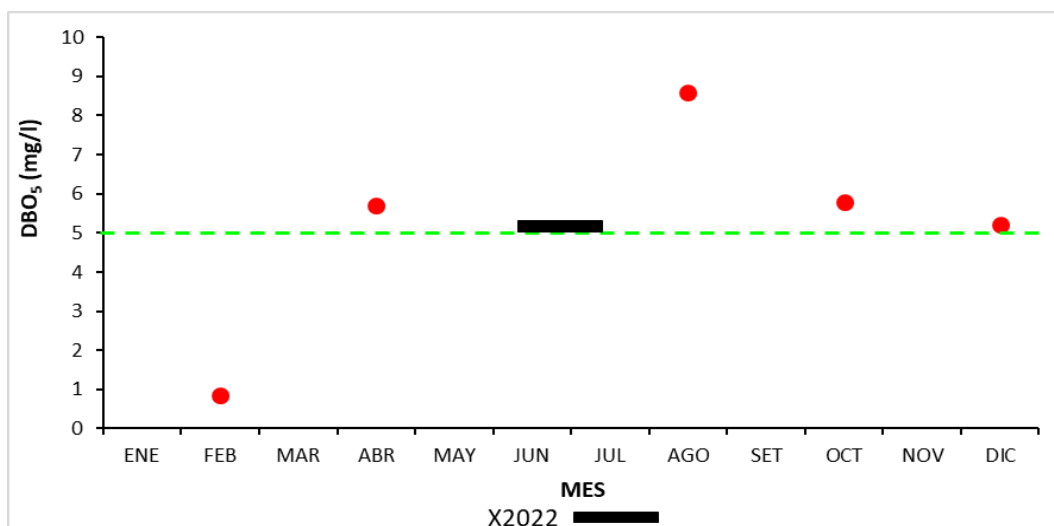


Fig. LP-9. Variación temporal de la DBO₅ del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de DBO₅ para el año 2022. X2021 = promedio de DBO₅ para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de DBO₅ para el quinquenio precedente.

3.8.1.8. Cr VI

Tabla LP-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

Cr6T (µg/l)	
n	4
Cuantificados	2
MIN	4,0
MAX	10,0
PROM	4,2
MEDIANA	3,0
MIN > Estación - Mes	LP05 - OCT
MAX > Estación - Mes	LP05 - DIC
STD	1
No cumplen STD (n)	3
No cumple - Cumple (%)	75 - 25

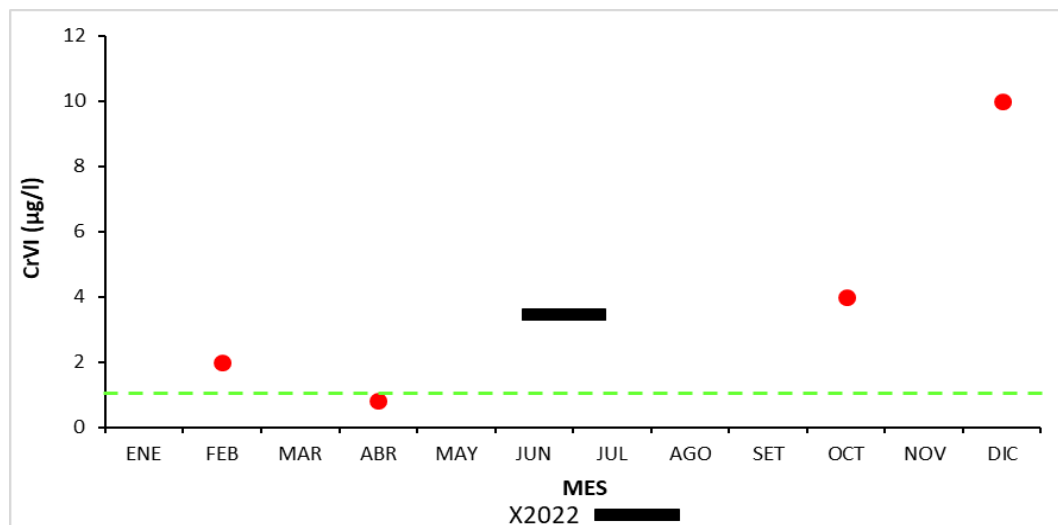


Fig. LP-10. Variación temporal del Cr VI del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Cr VI para el año 2022. X2021 = promedio de Cr VI para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Cr VI para el quinquenio precedente.

3.8.2. Nutrientes

3.8.2.1. Nitrogenados

3.8.2.1.1. Nitratos (NO_3^-)

Tabla LP-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_3^- (mg/l)	
n	5
Cuantificados	5
MIN	1,80
MAX	2,40
PROM	2,12
MEDIANA	2,10
MIN > Estación - Mes	LP05 - DIC
MAX > Estación - Mes	LP05 - AGO
STD	5
No cumplen STD (n)	
No cumple - Cumple (%)	0 - 100

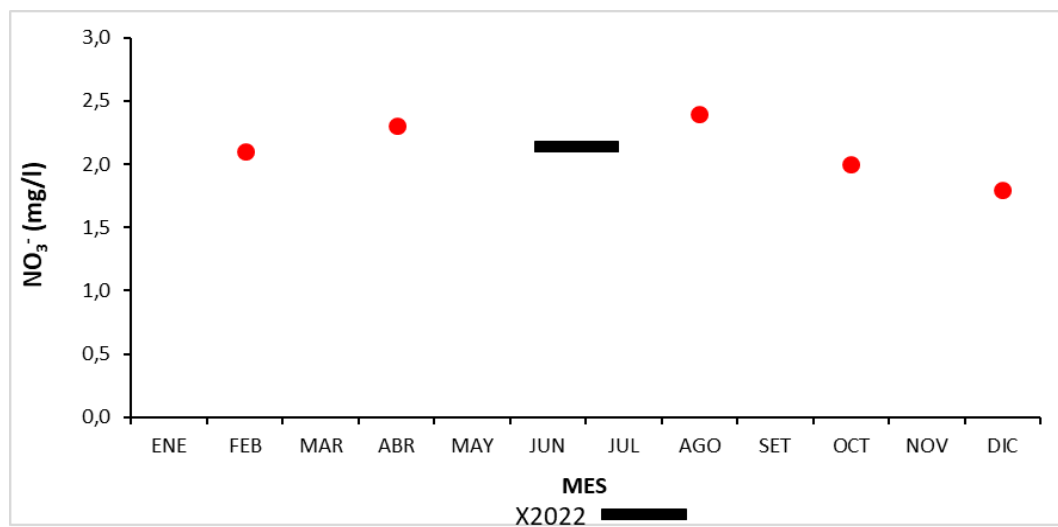


Fig. LP-11. Variación temporal de los Nitratos del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitratos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitratos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitratos para el quinquenio precedente.

3.8.2.1.2. Nitritos (NO_2^-)

Tabla LP-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

NO_2^- (mg/l)	
n	5
Cuantificados	5
MIN	0,23
MAX	0,98
PROM	0,61
MEDIANA	0,52
MIN > Estación - Mes	LP05 - AGO
MAX > Estación - Mes	LP05 - DIC
STD	0,1
No cumplen STD (n)	5
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

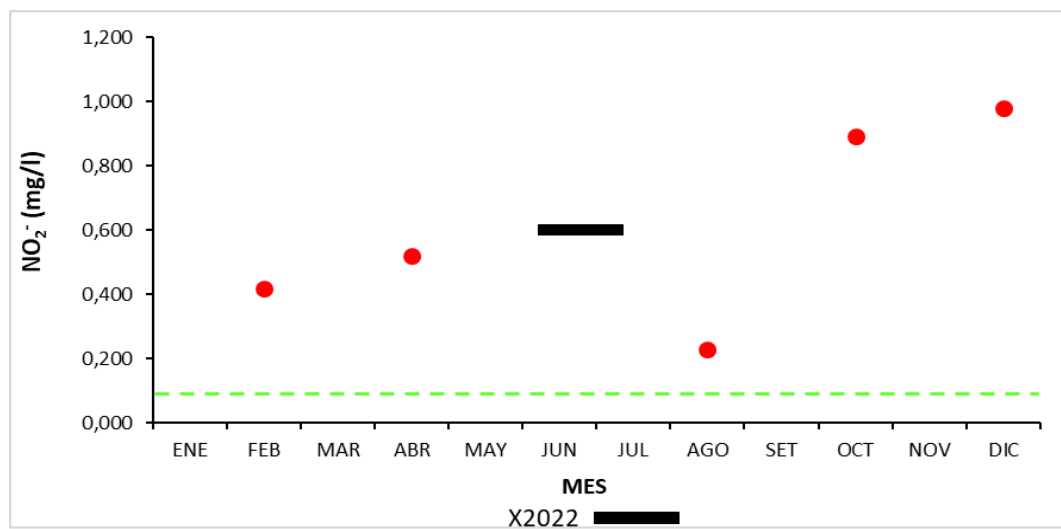


Fig. LP-12. Variación temporal de los Nitritos del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitritos para el año 2022. X2021 = promedio de Nitritos para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitritos para el quinquenio precedente.

3.8.2.1.3. Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)

Tabla LP-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.

NH_4^+ (mg/l)	
n	5
Cuantificados	5
MIN	2,60
MAX	14,00
PROM	7,00
MEDIANA	5,60
MIN > Estación - Mes	LP05 - FEB
MAX > Estación - Mes	LP05 - OCT
STD	0,5
No cumplen STD (n)	5
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

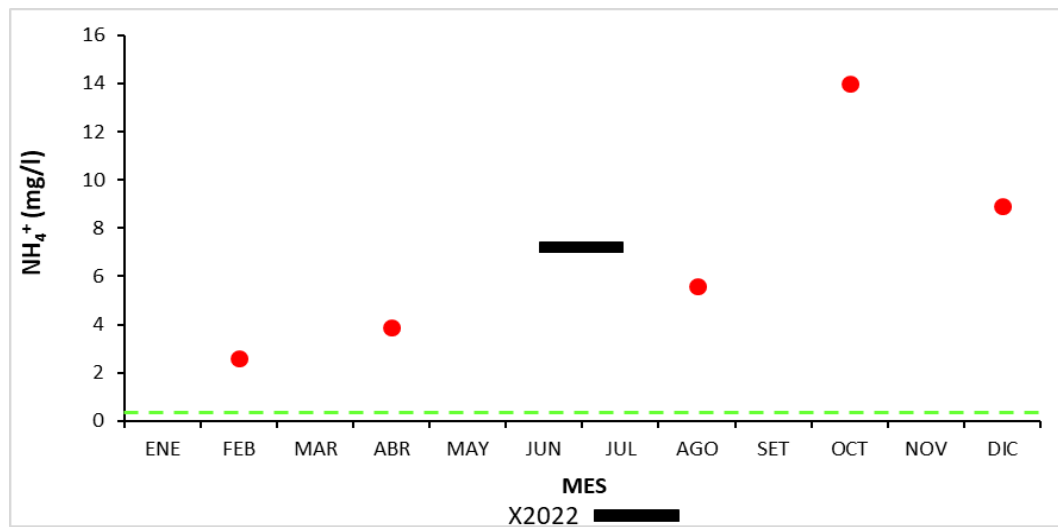


Fig. LP-13. Variación temporal del Nitrógeno amoniacal del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno amoniacal para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno amoniacal para el quinquenio precedente.

3.8.2.1.4. Amoníaco libre (NH₃)

Tabla LP-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 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

NH ₃ (mg/l)	
n	5
Cuantificados	
MIN	0,06105
MAX	0,43362
PROM	0,16949
MEDIANA	0,11421
MIN > Estación - Mes	LP05 - ABR
MAX > Estación - Mes	LP05 - OCT
STD	0,02
No cumplen STD (n)	5
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

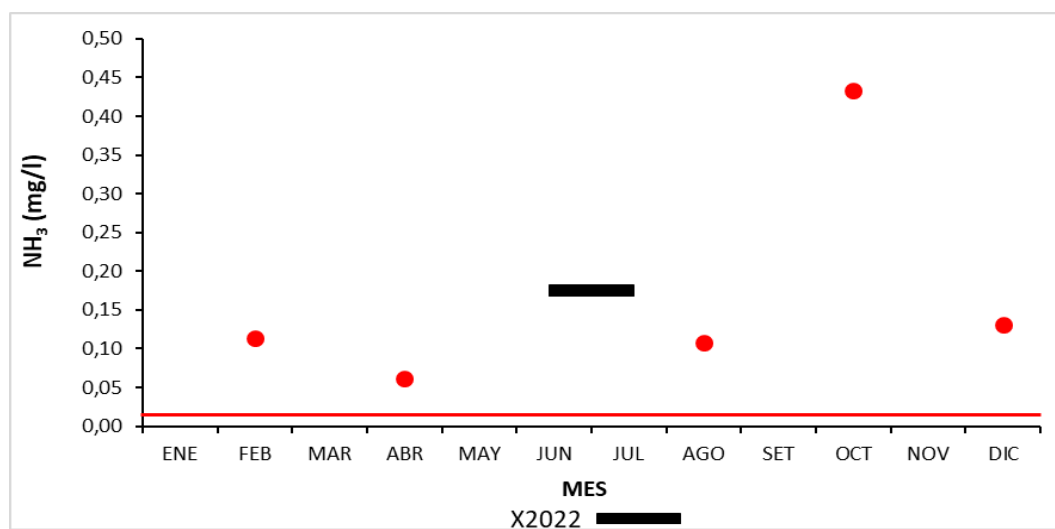


Fig. LP-14. Variación temporal del Amoníaco libre del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Amoníaco libre para el año 2022. X2021 = promedio de Amoníaco libre para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Amoníaco libre para el quinquenio precedente.

3.8.2.1.5. Nitrógeno total (NT)

Tabla LP-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	5
Cuantificados	5
MIN	0,86
MAX	9,82
PROM	5,92
MEDIANA	5,81
MIN > Estación - Mes	LP05 - OCT
MAX > Estación - Mes	LP05 - AGO
STD	1
No cumplen STD (n)	4
No cumple - Cumple (%)	80 - 20

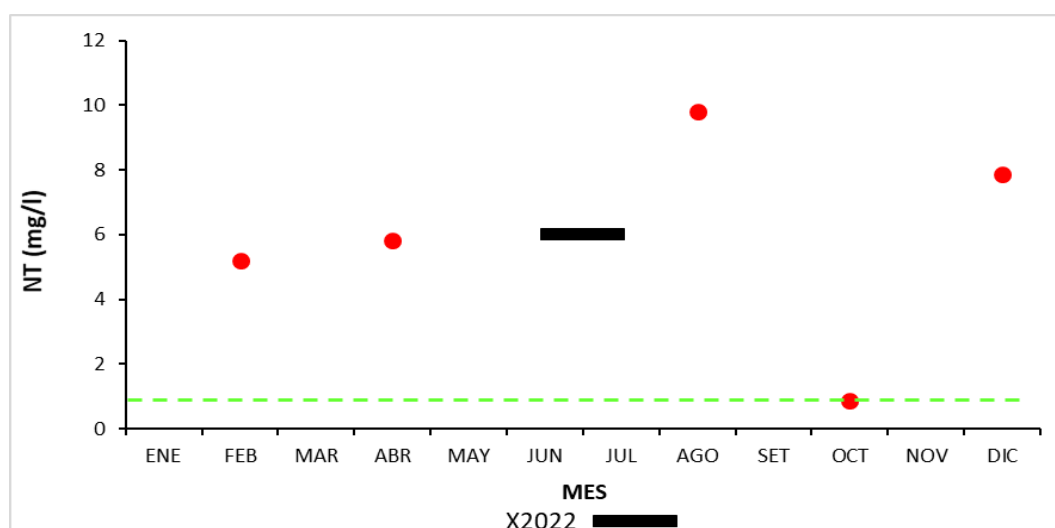


Fig. LP-15. Variación temporal del Nitrógeno total del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Nitrógeno total para el año 2022. X2021 = promedio de Nitrógeno total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Nitrógeno total para el quinquenio precedente.

3.8.2.2. Fosforados

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

Tabla LP-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.

PO_4^{\equiv} ($\mu\text{g/l}$)	
n	5
Cuantificados	5
MIN	700
MAX	2000
PROM	1340
MEDIANA	1100
MIN > Estación - Mes	LP05 - AGO
MAX > Estación - Mes	LP05 - DIC
STD	35
No cumplen STD (n)	5
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

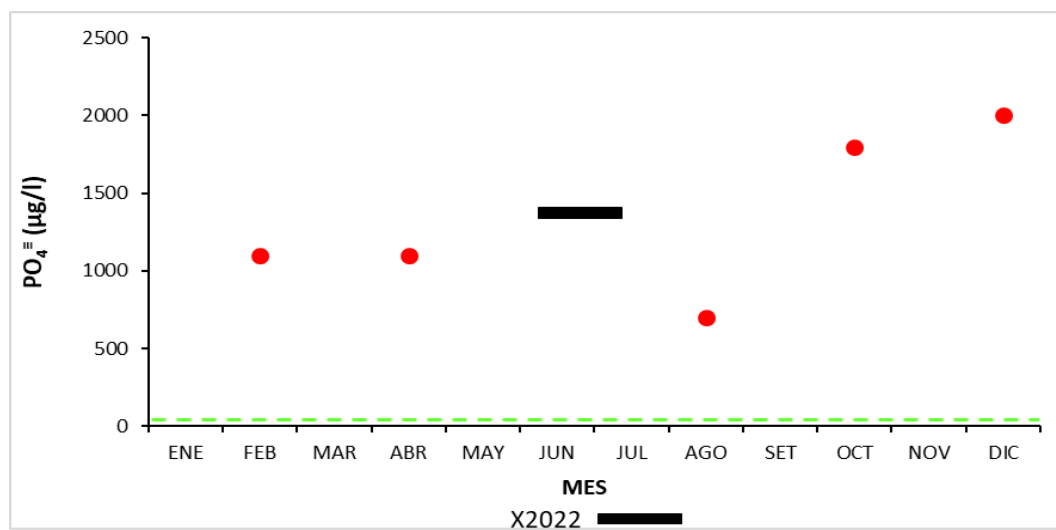


Fig. LP-16. Variación temporal del Fósforo reactivo del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo reactivo para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo reactivo para el quinquenio precedente.

3.8.2.2.2. Fósforo total (PT)

Tabla LP-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 Agua. MIN = mínimo valor cuantificable.

PT ($\mu\text{g/l}$)	
n	5
Cuantificados	5
MIN	900
MAX	2600
PROM	1518
MEDIANA	1200
MIN > Estación - Mes	LP05 - AGO
MAX > Estación - Mes	LP05 - DIC
STD	70
No cumplen STD (n)	5
No cumple - Cumple (%)	100 - 0

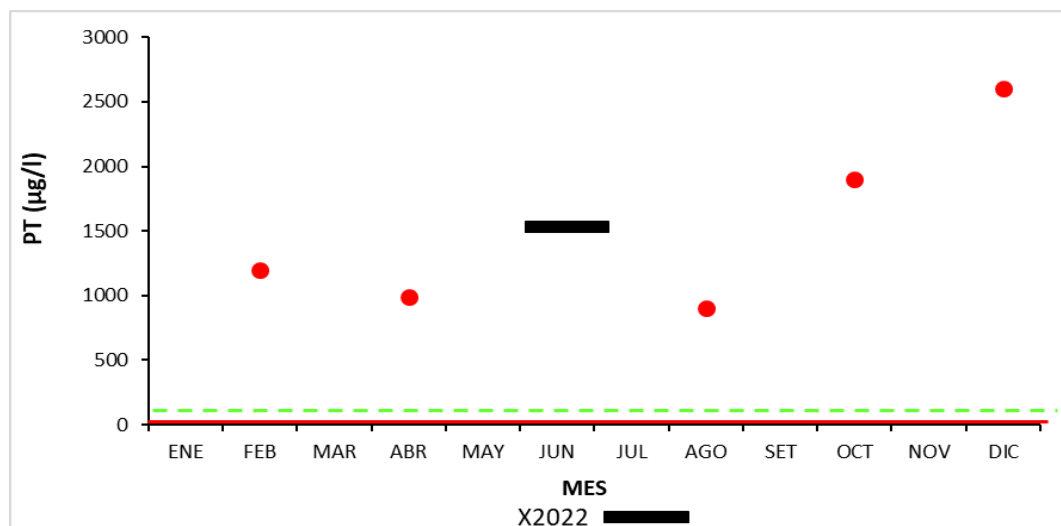


Fig. LP-17. Variación temporal del Fósforo total del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Fósforo total para el año 2022. X2021 = promedio de Fósforo total para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Fósforo total para el quinquenio precedente.

3.8.3. Variables biológicas

3.8.3.1. Coliformes termotolerantes

Tabla LP-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: Decreto 253/79. MIN = mínimo valor cuantificable.

ColiTrm_MF (UFC/100ml)	
n	4
Cuantificados	4
MIN	310
MAX	4400
PROM	2328
MEDIANA	2300
MIN > Estación - Mes	LP05 - FEB
MAX > Estación - Mes	LP05 - AGO
STD	2000
No cumplen STD (n)	2
No cumple - Cumple (%)	50 - 50

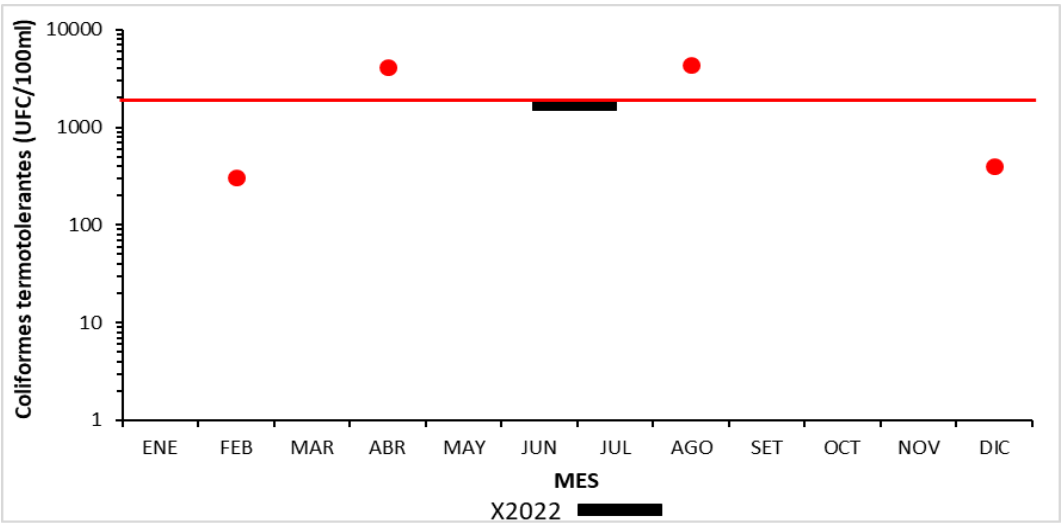


Fig. LP-18. Variación temporal de los Coliformes termotolerantes del agua en el Ao. Las Piedras en las 5 campañas de monitoreo del año 2022. X2022 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2022. X2021 = promedio de Coliformes termotolerantes para el año 2021. X2017-2021 = Promedio de Coliformes termotolerantes para el quinquenio precedente.

3.8.4. Síntesis del arroyo Las Piedras

En este informe se procesaron los resultados de 18 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, 4 de ellas tuvieron un cumplimiento del 100% de los registros con respecto al estándar (OD, pH, Turb y NO_3^-); 1 alcanzó un cumplimiento $\geq 50\%$ (Coliformes termotolerantes); 3 variables con cumplimiento $< 50\%$ (NT, DBO_5 y Cr VI) y 5 con un cumplimiento del 0 % (NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 , $\text{PO}_4^{=}$ 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 modificativos, el resultado sería el mismo, 0 % de cumplimiento. En el caso del Cr VI, el límite de detección es de 0,8 $\mu\text{g/L}$, siendo el estándar sugerido de 1 $\mu\text{g/L}$. La mayor parte de los resultados de esta variable marcan “<LC”, por lo tanto, a riesgo de sobrevalorar ese resultado, se infiere que ese estándar puede ser superado.

3.9. 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- 26 de los 84 principios activos, mientras que el resto se encontró siempre por debajo de los límites de la técnica analítica. De estos 26 plaguicidas cuantificados, sólo cuatro tienen un valor guía, propuestos por el grupo GESTA Agua (Tabla In-IV).

Fueron cuantificados:

- **Acetamiprid:** Cuantificado en 4 ocasiones (4/14), con una concentración mínima, de 0,0044 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en agosto) y una máxima de 0,0051 $\mu\text{g/L}$ (XSLU040 en agosto).
- **Atrazina:** Cuantificada en 18 oportunidades (18/25), entre una concentración mínima de 0,0025 $\mu\text{g/L}$ (XSLU040 en octubre) y una máxima de 0,61 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en febrero). Todos los valores registrados son muy inferiores al valor guía sugerido, de 1,8 $\mu\text{g/L}$.
- **Atrazina desetil:** Cuantificada en 13 oportunidades (13/25), entre una concentración mínima de 0,0037 $\mu\text{g/L}$ (XSLU050 en octubre) y una máxima de 0,027 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en agosto).
- **Atrazina desisopropil:** Fue cuantificada en 11 muestras (11/25) en valores situados entre un mínimo de 0,0052 $\mu\text{g/L}$ (EPSE020 en agosto) y un máximo de 0,26 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en febrero).
- **Azoxiostrobin:** Se cuantificó en 17 ocasiones (17/21) con una concentración mínima de 0,0035 $\mu\text{g/L}$ (EPSE020 en agosto) y una máxima de 0,15 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en febrero).
- **Bifentrina:** Se cuantificó en 3 ocasiones (3/25) con una concentración mínima de 0,0048 $\mu\text{g/L}$ (XSLU050 en octubre) y una máxima de 0,0097 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en octubre).
- **Cipermetrina:** Fue cuantificado en 8 muestras (8/11), con una concentración mínima de 0,004 $\mu\text{g/L}$ (EPSE020 en agosto) y una máxima de 0,069 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en abril).
- **Ciproconazol:** Detectado en 7 ocasiones (7/14), fluctuando entre una mínima de 0,0048 $\mu\text{g/L}$ (XSLU040 en agosto) y una máxima de 0,047 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en agosto).
- **Clomazone:** Fue cuantificado en 3 ocasiones (3/14), con una mínima de 0,003 $\mu\text{g/L}$ (XSLU040 en agosto) y una máxima de 0,0078 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en agosto).
- **Clorantpril:** Fueron cuantificadas 13 muestras (13/14) entre una concentración mínima de 0,0066 $\mu\text{g/L}$ (XSLU050 en octubre) y una máxima de 0,051 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en agosto).
- **Diuron:** Se cuantificaron 12 muestras (12/25), fluctuando entre una concentración mínima de 0,0028 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en octubre) y una máxima de 0,14 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en febrero).
- **Carbaril:** Cuantificada en 2 ocasiones (2/14), mostró una concentración mínima de 0,014 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en agosto) y una máxima de 0,017 $\mu\text{g/L}$ (XSUL060 en agosto).
- **Clordano (Trans):** Cuantificado en 2 oportunidades (2/18), con una concentración mínima de 0,0013 $\mu\text{g/L}$ (XSJO030 en abril) y una máxima de 0,0030 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en abril). El grupo GESTA Agua propone un estándar para ambos isómeros (Cis y Trans) de “no detectable”, por lo que en este caso se estaría incumpliendo con ese estándar.
- **Diuron:** Cuantificado en 12 ocasiones (12/25) con una concentración mínima de 0,0028 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en octubre) y una máxima de 0,1400 $\mu\text{g/L}$ (XVIR050 en febrero).
- **Etion:** Cuantificado en 2 oportunidades (2/25) con una concentración mínima de 0,0029 $\mu\text{g/L}$ (XSJO030 en octubre) y una máxima de 0,0040 $\mu\text{g/L}$ (XSLU060 en octubre).
- **Fipronil:** Fueron cuantificadas 3 muestras (3/25), fluctuando entre una concentración mínima de 0,0018 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en abril) y una máxima de 0,0025 $\mu\text{g/L}$ (XCAG040 en agosto).
- **Glifosato:** Cuantificado en 3 ocasiones (3/22), con una concentración mínima de 12,00 $\mu\text{g/L}$ (XSLU050 en abril) y una máxima de 16,20 $\mu\text{g/L}$ (XSLU040 en abril). Ambos valores muy inferiores al valor propuesto (65 $\mu\text{g/L}$).

- **Lambda_Cialotrina:** Se cuantificó 1 muestra (1/18), presentando una concentración de 0.01 µg/l (XSLU050 en febrero).
- **Linuron:** Se cuantificaron 6 muestras (6/14), con un valor mínimo de 0.0032 µg/l (XCGA050 en agosto) y un máximo de 0.016 µg/l (XCAG040 en agosto).
- **Metalaxil:** Fue cuantificado en 7 ocasiones (7/7), variando entre una concentración mínima de 0.0052 µg/l en dos oportunidades (XSLU040 y EPSE020 en agosto) y una máxima de 0.03 µg/l (XCAG040 en agosto).
- **Metoxifenocida:** Fue cuantificado en 7 oportunidades (7/7), con valores entre 0.0077 µg/l (EPSE020 en agosto) y 0.072 µg/l (XVIR050 en agosto).
- **Piraclostrobin:** Cuantificada en 1 ocasión (1/14), con una concentración de 0.0051 µg/l (XCGA050 en agosto).
- **Pirimetanil:** Se cuantificó en dos ocasiones (2/14), con una concentración mínima de 0.0076 µg/l (XSLU060 en agosto) y una máxima de 0.015 µg/l (XCAG040 en agosto).
- **Propiconazol:** Cuantificado una vez, con un valor de 0.0027 µg/l (XCAG040 en agosto).
- **Simazina:** Fue cuantificada en 15 oportunidades (15/25), fluctuando entre una mínima de 0.0036 µg/l (XSLU040 en agosto) y una máxima de 2.7 µg/l (XVIR050 en febrero). 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 12 ocasiones (12/13), con valores fluctuantes entre 0.0037 µg/l (XSJO030 en octubre) y 0.08 µg/l (XVIR050 en agosto).

En las Tablas PLA-I a PLA-V 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. Las tablas se ordenan desde el 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.

		Atrazina					Azoxiesterobina					Simazina					Atrazina desetil					Clorantraniliprol				
		MES					MES					MES					MES					MES				
		FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	CM005																									
	SL10																									
	SL20																									
	SL30																									
	SL40			●	●				●					●					●					●		
	SL50	●		●	●		●		●			●		●	●			●	●				●	●	●	●
	SL60			●	●				●	●				●	●			●	●				●	●	●	●
Santa Lucía chico	SLC10																									
	SLC20																									
	SLC30																									
Embalse Paso Severino	EPS30																									
	EPS40																									
	EPS20	●		●	●		●		●	●				●	●			●	●				●	●	●	●
San José	SJ10																									
	SJ20																									
	CAG50			●										●					●				●	●	●	●
	SJ30	●					●		●	●		●		●				●								
	SJ40																									
Canelón Chico	CC10																									
	CC20																									
Canelón Grande	CG10																									
	CG40	●		●	●		●		●	●				●	●			●	●				●	●	●	●
Embalse Canelón Grande	ECG20																									
	ECG20																									
Colorado	CO05																									
de la Virgen	VI50	●		●	●		●		●	●		●		●				●	●				●	●	●	●
Total		18					17					15					13					13				

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

		Tebuconazol					Diuron					Atrazina desisopropil					Cipermetrina					Ciproconazol				
		MES					MES					MES					MES					MES				
		FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	CM005																									
	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	ECG20																									
	ECG20																									
Colorado	CO05																									
de la Virgen	VI50			●	●		●		●	●		●		●				●						●		
Total				13					12					11					8					7		

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

		Linuron					Metalaxil					Metoxifenocida					Acetamiprid					Glifosato				
		MES					MES					MES					MES					MES				
		FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	CM005																									
	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	ECG20																									
	ECG20																									
Colorado	CO05																									
de la Virgen	VI50								●					●												
Total		7					7					7					4					3				

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

		Bifentrina					Clomazone					Fipronil					Carbaril					Clordano (Trans)				
		MES					MES					MES					MES					MES				
		FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	CM005																									
	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	ECG20																									
	ECG20																									
Colorado	CO05																									
de la Virgen	VI50																									
Total		3					3					3					2					2				

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

		Etion					Pirimetanil					Carbofurano					Lambda Cialotrina					Piraclostrobin					Propiconazol				
		MES					MES					MES					MES					MES					MES				
		FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC	FEB	ABR	AGO	OCT	DIC
Santa Lucía	CM005																														
	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	ECG20																														
	ECG20																														
Colorado	CO05																														
de la Virgen	VI50																														
Total																															

3.10. 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 modificativos, y los valores sugeridos por los grupos de estudio resulta que, en el caso de sólo 3 de las variables, se cumplen los criterios de calidad para el 100% de los registros (NO_3^- , Clorofila *a* y Hg).

Se detecta incumplimiento del Decreto en las variables:

- **OD:** 7 valores por debajo del estándar (≥ 5 mg/L), en un total de 107 mediciones.
- **pH:** 2 valores se ubicaron - por encima del estándar fijado en el Decreto 253/79 y modificativos ($6.5 < X < 8.5$), en un total de 107 muestras analizadas.
- **Turbidez:** 1 valor sobrepasa el estándar fijado (50 NTU), sobre un total de 16 muestras.

- **NO₂**: 11 resultados superan el valor sugerido por el grupo GESTA Agua (2014) (≤ 0.1 mg/L), sobre un total de 106 muestras.
- **NH₄⁺**: 13 valores superan el estándar sugerido por la MTA (0.5 mg/L), sobre un total de 106 muestras.
- **NH₃**: 12 resultados exceden el estándar establecido en el Decreto 253/79 (0.02 mg/L), en un total de 106 muestras.
- **NT**: 80 de las 106 muestras tomadas superan el estándar sugerido por la MTA (1 mg/L).
- **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**: 102/106 muestras (96%) 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 modificativos (25 µg/L) el incumplimiento alcanza al 100 % de las muestras.
- **Coliformes Termotolerantes**: 10 valores superan el estándar establecido de 2000 UFC/100mL (XSLU030, XSJO020, XCGA050 y XSJO030 en julio, XCPA020 y XVIR050 en agosto y XCPA020, XSLH030 y XSJO010 en octubre y XSJO010 en diciembre) en 71 muestras analizadas (Anexos 1, 2, 3, 4 y 7).
- **E. coli**: 2 valores superan el estándar tomado de la EPA (USA), de 375 UFC/100mL, entre 3 muestras.
- **AOX**: 12 muestras superan el valor estándar tomado de la República Federal Alemana (25 µg/L); de las 20 muestras analizadas.
- **DBO₅**: 9 de las muestras analizadas, de un total de 106, supera el valor sugerido por el grupo GESTA Agua (5 mg/L).
- **Cr VI**: 13 muestras de Cr VI analizadas en este ciclo anual superan el valor guía sugerido por el grupo GESTA (1 µg/L) en un total de 15 muestras. Es de resaltar que este valor guía es inferior al límite de la técnica analítica.

En resumen, de las 17 variables con valores de referencia (Decreto 253/79, modificativos y tomadas de otros países), 14 de ellas han incumplido con este valor de referencia al menos en una ocasión durante 2022. 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.

3.11. 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.

3.11.1. 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 e IC-2). Vale destacar que el estado **mesotrófico** es el menor estado trófico representado en esta cuenca, y se observa en los dos

tributarios (XCAM005 y XCAP020), mientras que el curso principal, ya desde la estación XSLU010 muestra nivel **eutrófico**. A partir de XSLU050 el río presenta nivel **supereutrófico**.

En el río Santa Lucía Chico, se percibe una evolución del estado trófico a lo largo del cauce del río (Figs. IC-1 e IC-2). Es clara la transición desde un estado **eutrófico** (XSLH010) a **supereutrófico** (XSLH020, XSLH030 y estaciones del embalse).

En el embalse de Paso Severino se observa un aumento del estado trófico hacia la salida del embalse.

El nivel trófico del río San José es variable: en la cuenca alta, entre XSJO010 y XSJO020 el río presenta un nivel **eutrófico**. En el tercio inferior (XSJO030), que recibe la fuerte influencia de la descarga del Ao. Cagancha (estación XCAG050), muestra un nivel **supereutrófico** (Figs. IC-1 e, IC-2). La estación XCAG050, ubicada en el Ao. Cagancha, alcanza niveles de **hipereutrofía**, mientras que la estación XSJO040, cierre de cuenca en este río, también presenta un nivel **hipereutrófico**.

La cuenca del Ao. Canelón Chico muestra niveles de trofismo preocupantes. Las dos estaciones (XCAH010 y XCAH020) muestran niveles de **hipereutrofía** durante todo el año (Figs. IC-1 e IC-2).

En líneas generales, en la cuenca del Ao. Canelón Grande se observa un aumento del IET en dirección a la desembocadura. Las 4 estaciones situadas en esta subcuenca presentan niveles de **hipereutrofía**. Cabe resaltar que la estación XCAG040 recibe los aportes del Ao. Canelón Chico (Figs. IC-1 e IC-2).

El embalse del Canelón Grande (representado en las estaciones ECG020 y ECG030) muestra valores espaciales muy similares del IET. Ambas estaciones presentan nivel **hipereutrófico** (Figs. IC-1 e IC-2).

La estación del Ao. de la Virgen, muestra nivel promedio de **hipereutrofía** (Figs. IC-1 e IC-2).

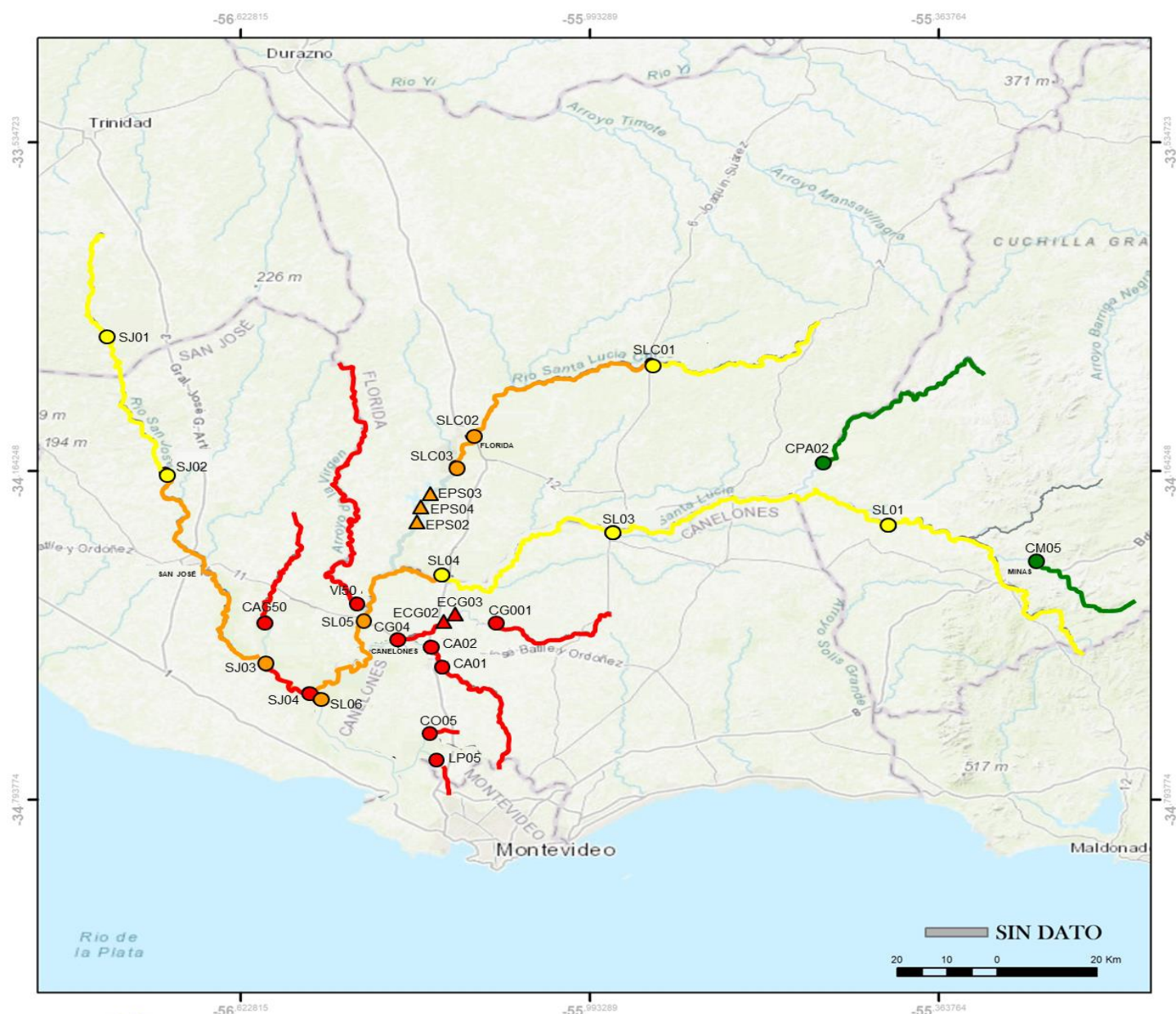
La estación del Ao. Colorado, muestra nivel promedio de **hipereutrofía** (Figs. IC-1 e IC-2).

La estación del Ao. Las Piedras, muestra nivel promedio de **hipereutrofía** (Figs. IC-1 e, IC-2).

RÍO SANTA LUCÍA	CM05 57,13	SU01 59,53	CPA02 57,52	SL03 59,51	SL04 62,37	SL05 64,53	SL06 66,15
RÍO SANTA LUCÍA CHICO (incluye Embalse Paso Severino)	SLC01 59,05	SLC02 63,22	SLC03 64,86	EPS30 64,00	EPS40 64,68	EPS20 66,01	
EMBALSE PASO SEVERINO	EPS30 64,81	EPS40 64,68	EPS20 66,01				
RÍO SAN JOSÉ	SJ01 61,22	SJ02 62,35	CAG05 67,74	SJ03 66,34	SJ04 67,49		
Ao. CANELÓN CHICO	CC10 69,29	CC20 69,99					
Ao. CANELÓN GRANDE (incluye embalse Canelón Grande)	CG10 67,80	ECG30 67,12	ECG20 67,16	CG40 69,31			
EMBALSE CANELÓN GRANDE	ECG30 67,12	ECG20 67,16					
Ao. LAS PIEDRAS	LP05 71,52						
Ao. COLORADO	CO05 71,90						
Ao. de la VIRGEN	AV 05 68,52						

Ultraoligotrófico
 Oligotrófico
 Mesotrófico
 Eutrófico
 Supereutrófico
 Hipereutrófico

Fig. IC-1. Promedio anual del cálculo del IET en cada estación muestreada durante 2022.



Ministerio
de Ambiente

MONITOREO CUENCA SANTA LUCÍA

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-2. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Estado Trófico (IET) durante 2022.

3.11.2. Aplicación del IQA

Los resultados por estación y por muestreo durante 2022, muestran que el río Santa Lucía presenta condiciones de calidad BUENA en los tercios superior y medio de la cuenca y calidad MALA en su tercio inferior (Fig. IC-3 e IC4). Dentro de esta BUENA calidad de agua, las mejores condiciones se perciben en el tercio superior del río en la estación XSLU010 y los tributarios (XCPA020 y XCAM005), hasta la estación XSLU030.

El río Santa Lucía Chico muestra, en su porción lítica una disminución de la calidad de agua desde las nacientes hacia la desembocadura (Fig. IC-3 e IC-4). Esto es representado con BUENA calidad de agua en la estación XSLH010 y calidad MEDIA en XSLH020 y XSLH030. Dentro de la misma categoría de calidad de agua (MEDIA), el valor del índice es mayor en XSLH020 que en XSLH030.

El embalse de Paso Severino, porción léntica de esta subcuenca, muestra BUENA calidad de agua en su estación intermedia (EPSE040) y calidad de agua MEDIA en sus extremos (XSLH030 y XSLH020).

Durante el ciclo 2022, el río San José mostró calidad BUENA en su porción superior (XSJO010) y MEDIA en el resto de la cuenca (XSJO020, XSJO030, XSJO040 y XCGA050). En líneas generales se observa una disminución de la calidad del agua desde la cabecera hacia la desembocadura. (Fig. IC-3 e IC-4). La calidad de agua del Ao. Cagancha tiene el valor más bajo de la cuenca.

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-3 e IC-4). Se destaca que, en el caso de la estación XCAH020 el índice se encuentra en el límite de pasar a calidad MALA.

El Ao. Canelón Grande mostró condiciones de calidad MEDIA en su porción lítica, mostrando asimismo una tendencia a la degradación hacia la desembocadura (Fig. IC-3 e IC-4), mientras que en su porción léntica el índice refleja una BUENA calidad de agua. Cabe recordar que en las estaciones del embalse sólo se muestreó en dos campañas.

El Ao. Las Piedras muestra condiciones de calidad de agua MEDIA (Fig. IC-3 e IC-4), con un valor muy cercano al de calidad de agua MALA. En la campaña de agosto se determinó un nivel de calidad de agua MALA, para esta estación.

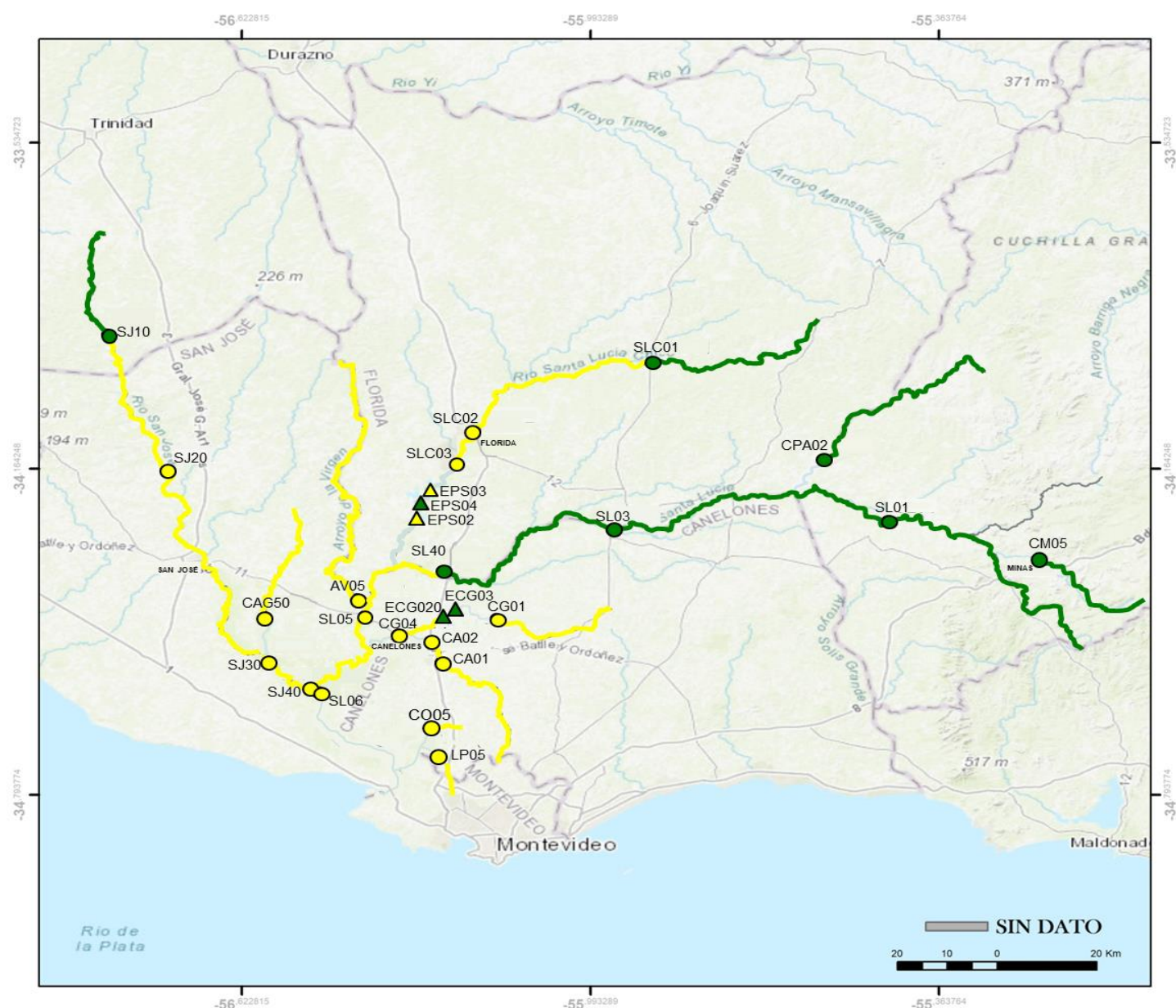
El Ao. Colorado muestra condiciones de calidad de agua MEDIA (Fig. IC-3 e IC-4), pero con un valor límite al de calidad de agua MALA. En las campañas de abril y diciembre se determinó un nivel de calidad de agua MALA para este punto.

El Ao. de la Virgen presentó condiciones de calidad MEDIA (Fig. IC-3 e IC-4)

RÍO SANTA LUCÍA	<table><tr><td>CM05</td><td>SL01</td><td>CPA02</td><td>SL03</td><td>SL04</td><td>SL05</td><td>SL06</td></tr><tr><td>72,1</td><td>75,7</td><td>74,5</td><td>74,2</td><td>71,4</td><td>66,4</td><td>64,1</td></tr></table>	CM05	SL01	CPA02	SL03	SL04	SL05	SL06	72,1	75,7	74,5	74,2	71,4	66,4	64,1
CM05	SL01	CPA02	SL03	SL04	SL05	SL06									
72,1	75,7	74,5	74,2	71,4	66,4	64,1									
RÍO SANTA LUCÍA CHICO (incluye Embalse Paso Severino)	<table><tr><td>SLC01</td><td>SLC02</td><td>SLC03</td><td>EPS03</td><td>EPS04</td><td>EPS02</td></tr><tr><td>70,4</td><td>69,4</td><td>65,4</td><td>67,8</td><td>72,0</td><td>67,9</td></tr></table>	SLC01	SLC02	SLC03	EPS03	EPS04	EPS02	70,4	69,4	65,4	67,8	72,0	67,9		
SLC01	SLC02	SLC03	EPS03	EPS04	EPS02										
70,4	69,4	65,4	67,8	72,0	67,9										
EMBALSE PASO SEVERINO	<table><tr><td>EPS03</td><td>EPS04</td><td>EPS02</td></tr><tr><td>67,8</td><td>72,0</td><td>67,9</td></tr></table>	EPS03	EPS04	EPS02	67,8	72,0	67,9								
EPS03	EPS04	EPS02													
67,8	72,0	67,9													
RÍO SAN JOSÉ	<table><tr><td>SJ01</td><td>SJ02</td><td>CAG05</td><td>SJ03</td><td>SJ04</td></tr><tr><td>71,1</td><td>66,1</td><td>57,8</td><td>62,0</td><td>61,4</td></tr></table>	SJ01	SJ02	CAG05	SJ03	SJ04	71,1	66,1	57,8	62,0	61,4				
SJ01	SJ02	CAG05	SJ03	SJ04											
71,1	66,1	57,8	62,0	61,4											
Ao. CANELÓN CHICO	<table><tr><td>CA01</td><td>CA02</td></tr><tr><td>58</td><td>50</td></tr></table>	CA01	CA02	58	50										
CA01	CA02														
58	50														
Ao. CANELÓN GRANDE (incluye embalse Canelón Grande)	<table><tr><td>CG01</td><td>ECG03</td><td>ECG02</td><td>CG04</td></tr><tr><td>67</td><td>72</td><td>71</td><td>58</td></tr></table>	CG01	ECG03	ECG02	CG04	67	72	71	58						
CG01	ECG03	ECG02	CG04												
67	72	71	58												
EMBALSE CANELÓN GRANDE	<table><tr><td>ECG03</td><td>ECG02</td></tr><tr><td>72</td><td>71</td></tr></table>	ECG03	ECG02	72	71										
ECG03	ECG02														
72	71														
Ao. LAS PIEDRAS,	<table><tr><td>LP05</td></tr><tr><td>54</td></tr></table>	LP05	54												
LP05															
54															
Ao. COLORADO	<table><tr><td>CO05</td></tr><tr><td>51</td></tr></table>	CO05	51												
CO05															
51															
Ao. de la VIRGEN	<table><tr><td>AV 05</td></tr><tr><td>62</td></tr></table>	AV 05	62												
AV 05															
62															

Excelente
Buena
Media
Mala
Muy mala

Fig. IC-3. Promedio anual del cálculo del IQA en cada estación muestreada durante 2022.



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

Fig. IC-4. Mapa de calidad de agua en base a la aplicación del Índice de Calidad de Agua (IQA).

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 2022, se registró cumplimiento de los estándares de calidad de agua con una frecuencia de $\approx 50\%$ en la cuenca; más precisamente, 65% de cumplimiento en las subcuencas de ríos y 45% de cumplimiento en las subcuencas de arroyos.

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 $< 5\%$ de cumplimiento en los fosforados y $\approx 25\%$ 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 97% 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), Colorado, Las Piedras 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, 3 de las variables cumplen al 100% con el estándar (NO_3^- , Clorofila *a* y Hg); 7 de las variables cumplieron con el estándar en $\geq 90\%$ de los casos (OD (93%), pH (98%), Turb (94%), NO_2^- (90%), NH_3 (92%), Coliformes termotolerantes (92%) y DBO_5 (92%); 2 de ellas cumplieron en $> 50\%$ (NH_4^+ (88%) y AOX, (57%) y 4 variables con un cumplimiento $< 50\%$: NT (25%), Cr VI (13%), PO_4^{3-} (4%) y PT (3%).

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 de los arroyos Colorado y Las Piedras también presentaron un alto grado de incumplimiento de los estándares.

Respecto a los compuestos orgánicos, durante el año 2022 fueron analizados 84 principios activos, de los cuales sólo 26 fueron cuantificados (al menos en una oportunidad), encontrándose las concentraciones de los restantes por debajo de los límites de la técnica analítica. De los principios activos cuantificados sólo 4 tienen límites (propuestos por el grupo de GESTA Agua) y en ningún caso fue sobrepasado.

Para contextualizar los resultados obtenidos en 2022, 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 mayoritariamente las aguas mesotróficas y eutróficas y que en los cursos secundarios prevalecen las condiciones supereutróficas e hipereutróficas.

El IQA muestra que en la cuenca del río Santa Lucía prevalecen las condiciones de calidad de agua MEDIA y BUENA.

Las excepcionales condiciones de sequía ocurridas durante 2022 influyeron en las concentraciones de PT, observándose un aumento interanual de esta variable. En el caso del NT la sequía no parece haber influido notoriamente en las concentraciones.

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., 2022. Plan de monitoreo del río Santa Lucía. Informe de actividades y presentación de resultados. Año 2021. Inf. Tec. DINACEA: 241 pp.
- 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 Nº 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.