



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

ESTADO DE CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE – DAGMA

NOVIEMBRE DE 2021



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
1. OFERTA HÍDRICA DEL RÍO LILI	7
1.1. Oferta hídrica total subcuenca del río Lili	7
1.1.1 Oferta hídrica total estaciones de monitoreo subcuenca río Lili	11
1.2. Caudal ambiental	12
1.2.1. Caudal ambiental mediante cálculo de factor de reducción de la Oferta Hídrica Total Superficial – CVC	13
1.2.2. Cálculo de Caudal ambiental a partir del Índice de Regulación Hídrica (IRH) – Propuesta IDEAM, ENA 2014	16
1.2.3. Método Q95 – propuesta IDEAM, ENA 2010	16
1.3. Caudal de oferta disponible	17
2. CALIDAD DEL AGUA	20
2.1. Diseño y ejecución del plan de monitoreo de cantidad y calidad el cuerpo de agua objeto de ordenamiento	20
2.1.1. Caracterización hidráulica	22
2.1.2. Resultados monitoreo de calidad y cantidad	23
2.1.3. Resultados monitoreo hidrobiológicos	31
2.1.4. Resultados monitoreo de vertimientos	36
2.2. Índices de calidad y contaminación	37
2.2.1. Índice de calidad de agua en corrientes superficiales (ICA)	37
2.2.2. Índices de Contaminación (ICO's)	39
2.3. Indicadores biológicos	42
2.3.1. Índice BMWP	42
2.4. Perfiles de calidad del agua del río Lili evolución multianual	44
2.5. Análisis comparativo de cargas contaminantes río Lili	44
3. IDENTIFICACIÓN DE USOS POTENCIALES DEL RECURSO HÍDRICO	46
3.1. Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento	47
4. DEFINICIÓN O AJUSTE DE OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CALIDAD POR USOS	



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Rendimiento hídrico para la subcuenca del río Lili.....	8
Tabla 2. Oferta hídrica total media mensual año normal, seco y húmedo - zona urbana (punto entrega canal Interceptor Sur), subcuenca Lili.....	9
Tabla 3. Oferta hídrica total media mensual año normal, seco y húmedo - zona Rural subcuenca Lili.....	10
Tabla 4. Áreas aferentes de las estaciones de monitoreo zona de estudio	11
Tabla 5. Oferta hídrica total superficial mensual estaciones de monitoreo para año normal	11
Tabla 6. Oferta hídrica total superficial mensual estaciones de monitoreo para año seco	12
Tabla 7. Oferta hídrica total superficial mensual estaciones de monitoreo para año húmedo.....	12
Tabla 8. Caudal ambiental mensual para año normal, seco y húmedo considerando el factor de reducción CVC, Zona Urbana.....	13
Tabla 9. Caudal ambiental mensual para año normal, seco y húmedo considerando el factor de reducción CVC, Zona Rural.....	14
Tabla 10. Caudal ambiental calculado mediante el factor de reducción en las estaciones de monitoreo - año normal	15
Tabla 11. Caudal ambiental calculado mediante el factor de reducción en las estaciones de monitoreo - año seco.....	15
Tabla 12. Caudal ambiental calculado mediante el factor de reducción en las estaciones de monitoreo - año húmedo	15
Tabla 13. Valor de caudal ambiental para la subcuenca río Lili – IRH propuesta IDEAM.	16
Tabla 14. Caudal ambiental (L/s) para la subcuenca río Lili - Método Q95.....	16
Tabla 15. Oferta hídrica disponible mensual año normal, seco y húmedo - zona urbana (punto entrega canal Interceptor Sur), subcuenca Lili.....	17
Tabla 16. Oferta hídrica disponible mensual año normal, seco y húmedo - zona Rural subcuenca Lili.....	18
Tabla 17. Oferta hídrica disponible mensual estaciones de monitoreo para año normal..	19
Tabla 18. Oferta hídrica disponible mensual estaciones de monitoreo para año seco	20
Tabla 19. Oferta hídrica disponible mensual estaciones de monitoreo para año húmedo.	20
Tabla 20. Puntos de monitoreo cauce natural del ríos Lili y tributarios principales.....	21
Tabla 21. Resultados de pruebas de trazadores.....	22
Tabla 22. Resultados de parámetros medidos In Situ para fuentes superficiales	24
Tabla 23. Resultados de parámetros Físico - químicos para fuentes superficiales - 1	25
Tabla 24. . Resultados de parámetros Físico - químicos para fuentes superficiales - 2	26



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 25. Resultados de metales y metaloides para fuentes superficiales.	27
Tabla 26. Resultados de iones para fuentes superficiales	27
Tabla 27. Resultados de parámetros microbiológicos para fuentes superficiales	28
Tabla 28. Comportamiento de parámetros medidos InSitu en las estaciones de monitoreo del río Lili.	29
Tabla 29. Comportamiento de parámetros de interés para cálculo de meta de carga en las estaciones de monitoreo del río Lili.	30
Tabla 30. Reporte de usuarios que realizan vertimientos sobre la subcuenca río Lili	36
Tabla 31. Codificación de estaciones de monitoreo de calidad	37
Tabla 32. Clasificación del ICA IDEAM.....	38
Tabla 33. Categorías de contaminación para los ICO's empleados.....	39
Tabla 34. Categorías de interpretación para el ICOTRO.	40
Tabla 35. Comparativo de los resultados de los ICO's para la corriente hídrica Lili con los resultados históricos de CVC.	41
Tabla 36. Clasificación de las aguas y su significado ecológico de acuerdo con el índice BMWP/Univalle. (Según Zúñiga 2009).	42
Tabla 37. Índice de calidad de agua BMWP en la subcuenca del río Lili en la ciudad de Cali, Valle del Cauca.	42
Tabla 38. Índice de calidad de agua BMWP segunda campaña de monitoreo subcuenca río Lili en la ciudad de Cali, Valle del Cauca.	43
Tabla 39. Evolución multianual parámetros de interés en el río Lili.....	44
Tabla 40. Estaciones y cargas que integran el perfil de cargas medidas.....	46
Tabla 41. Ubicación de los tramos y los usos potenciales definidos para el río Lili	47
Tabla 42. Clasificación de las aguas río Lili.....	47
Tabla 43. Usos y criterios de calidad para la corriente principal del río Lili	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Caudal de oferta medio mensual año normal río Lili.	8
Figura 2. Caudal de oferta total mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona urbana.....	9
Figura 3. Caudal de oferta total mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona rural.....	11
Figura 4. Caudal ambiental para año normal, seco y húmedo río Lili zona urbana.	13
Figura 5. Caudal ambiental para año normal, seco y húmedo río Lili zona rural.	15
Figura 6. Caudal de oferta disponible mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona urbana.....	18



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Figura 7. Caudal de oferta disponible mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona rural.....	19
Figura 8. Localización de puntos de monitoreo sobre fuentes superficiales y vertimientos	22
Figura 9. Abundancia de órdenes de macroinvertebrados colectados en la cuenca de los ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 1	32
Figura 10. Abundancia de órdenes de macroinvertebrados colectados en la cuenca de los ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 2.	32
Figura 11. Abundancia de órdenes de algas perifíticas colectadas en la cuenca ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 1.....	33
Figura 12. Abundancia de órdenes de algas perifíticas colectadas en la cuenca ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 2.....	34
Figura 13. Abundancia relativa de especies ícticas registradas en la cuenca ríos Cañaveralejo, Lili y Meléndez – Campaña 1	35
Figura 14. Nueva especie de ictiofauna Characidium sp. nov. Colectada en el Río Lili CL5, Cali, Valle del cauca.	35
Figura 15. Abundancia relativa de las familiaas de peces encontradas – Campaña 2.	36
Figura 16. Comportamiento del ICA IDEAM en el tiempo – Rio Lili Jornada 1.	39
Figura 17. Comportamiento del ICA IDEAM en el tiempo – Rio Lili Jornada 2.	39
Figura 18. Perfil longitudinal de cargas de DBO medidas en el rio Lili.	45
Figura 19. Perfil longitudinal de cargas SST medidas en el rio Lili.	45



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

PRESENTACIÓN

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, priorizaron el ordenamiento del recurso hídrico en la subcuenca del río Lili, localizada en la cuenca hidrográfica del río Cauca. Producto de este proceso, se adoptó el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) del río Lili mediante la resolución 1227 del 30 de diciembre de 2019. El PORH contiene el diagnóstico de calidad, cantidad y usos asociados a la corriente, así como el modelo de calidad del agua y los escenarios prospectivos que sirvieron como insumo para la definición de los objetivos de calidad del cuerpo de agua y la estructuración de los programas y proyectos para alcanzar dichos objetivos en el corto, mediano y largo plazo.

Los objetivos de calidad del agua constituyen uno de los insumos más importantes para el establecimiento de la meta global de carga contaminante, así como la modelación de calidad del agua, las proyecciones de cargas y remociones obtenidas en los resultados del PORH. A su vez, el artículo 2.2.9.7.3.1. del Decreto 1076 de 2015, establece que las autoridades ambientales deben definir una meta global que conduzca a los usuarios al cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos.

En el presente informe, se presenta una síntesis del estado de cantidad y calidad del agua del río Cañaveralejo, atendiendo a las disposiciones del artículo 2.2.9.7.3.4. que determina la información previa al proceso de consulta de meta de carga contaminante. La información aquí compilada corresponde a los resultados del diagnóstico realizado en el marco de la formulación del PORH.

Se presentan los resultados de la oferta hídrica, estimaciones de caudales ambientales, caracterización hidráulica y geomorfológica de la corriente, resultados de los monitoreos de calidad del agua realizados para la calibración del modelo de calidad, indicadores biológicos, índices y perfiles históricos de calidad del agua. Se espera que esta información sea consultada por los usuarios del proceso de consulta para el establecimiento de la meta global de carga contaminante y que sirva como insumo para la elaboración y presentación de las propuestas de carga meta que consideren el estado de calidad y cantidad de la corriente y el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos para la misma.



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

1. OFERTA HÍDRICA DEL RÍO LILI

La oferta hídrica (superficial y/o subterránea) es la cantidad de agua susceptible de aprovechar para diferentes fines en un territorio. La base de su determinación es el concepto de ciclo hidrológico y su estimación distingue dos tipos de cuencas hidrográficas: intervenidas y poco intervenidas, en función de si el régimen de caudales ha sido significativamente alterado o no por la acción antrópica.

Una forma de representar la oferta hídrica es a través del caudal medio, obtenido por medio de su distribución histórica a escala mensual, semanal o diarios mediante la trasposición de información o del procesamiento de ésta si la subcuenca se encuentra instrumentada. Esta curva parte de los registros medios mensuales multianuales traspuestos para el punto de interés y permite el análisis de oferta en flujo continuo o volumen (Romero y Ortiz, 2008), por ende, se logra establecer de manera clara cuál es el comportamiento de la oferta respecto a otros factores tales como la demanda hídrica.

1.1. Oferta hídrica total subcuenca del río Lili

Con el fin de calcular la oferta hídrica total media mensual para año normal, se utilizaron los valores de caudales específicos o rendimiento hídrico (ver Tabla 1) obtenido para la subcuenca en el estudio de “Caudales específicos para las cuencas en el Departamento del Valle del Cauca” (CVC, 2018), de acuerdo al valor del área aferente de la estación hidrométrica o punto de derivación y empleando la expresión del método proporcional (trasposición de caudales) de la Ecuación 1.

Ecuación 1. Expresión método proporcional para estimación caudal de oferta

$$Q_1 = \frac{A_1}{A_2} * Q_2$$

Donde,

- Q₁ = Caudal medio de la cuenca en estudio (m³/s).
- Q₂ = Caudal medio de la cuenca base (m³/s).
- A₁ = Área de la cuenca en estudio (m²).
- A₂ = Área de la cuenca base (m²).



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 1. Rendimiento hídrico para la subcuenca del río Lili

Subcuenca	Área (Ha)	Rendimiento hídrico (L/s.Ha)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Lilí	2726	0,36	0,34	0,35	0,46	0,50	0,37	0,24	0,22	0,19	0,25	0,35	0,37

En la Figura 1 se puede observar que el comportamiento del régimen de caudal de oferta total año normal obedece a un régimen de tipo bimodal, con dos períodos de altos caudales y dos de bajos caudales, comportamiento similar al régimen de precipitación media. Para la subcuenca del río Lilí, los meses de caudales más bajos son septiembre (515 L/s) y agosto (589 L/s), y los meses de caudales altos corresponden a mayo (1352 L/s) y abril (1249 L/s).

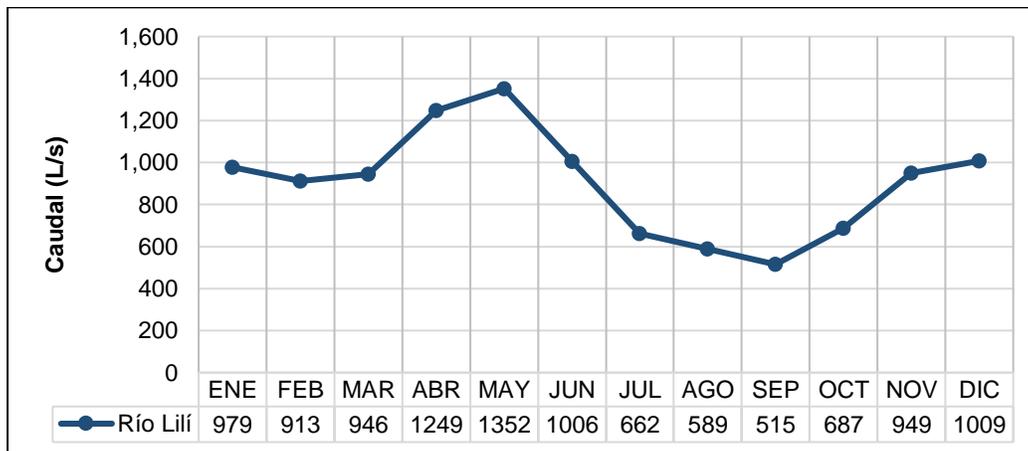


Figura 1. Caudal de oferta medio mensual año normal río Lilí.

A partir de modelación hidrológica se estimaron los caudales medios mensuales para año seco y húmedo (siendo el año seco asociado a un año de ocurrencia del fenómeno de El Niño y el año húmedo a la ocurrencia de fenómeno de La Niña); para ello, se aplicó el modelo hidrológico HEC-HMS. En laTabla 2, se relacionan los valores obtenidos de oferta hídrica total media mensual para año normal (a partir de caudales específicos CVC, año 2018), seco y húmedo (a partir de modelación hidrológica HEC-HMS) de la subcuenca del río Lili.



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 2. Oferta hídrica total media mensual año normal, seco y húmedo - zona urbana (punto entrega canal Interceptor Sur), subcuenca Lili.

Oferta hídrica total zona urbana año normal												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	979	913	946	1249	1352	1006	662	589	515	687	949	1009
Oferta hídrica total zona urbana año seco												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	316	426	497	857	832	549	296	195	295	666	910	667
Oferta hídrica total zona urbana año húmedo												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	2669	3312	4138	5249	5204	2905	1665	1336	2928	4318	4893	4444

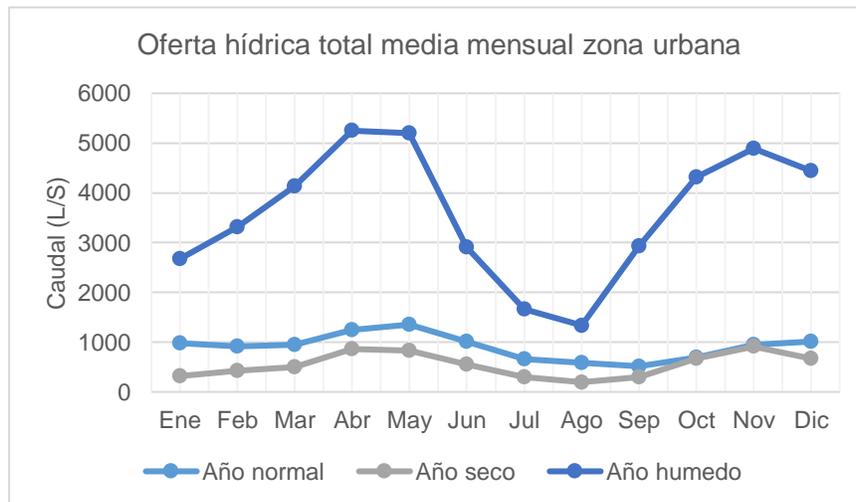


Figura 2. Caudal de oferta total mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona urbana.

Igualmente, se relacionaron los caudales de oferta total media mensual para año normal, seco y húmedo de la zona rural de la subcuenca del río Lili antes de iniciar su recorrido por el casco urbano (Tabla 3).

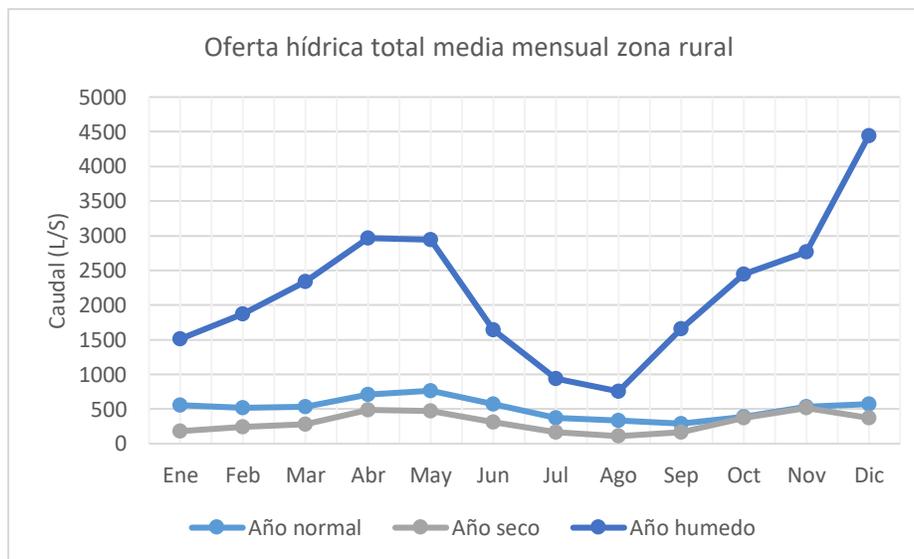


Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 3. Oferta hídrica total media mensual año normal, seco y húmedo - zona Rural subcuenca Lili.

Oferta hídrica total zona rural año normal												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	554	517	535	706	765	569	375	333	291	389	537	571
Oferta hídrica total zona rural año seco												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	179	241	281	485	471	311	167	110	167	377	515	377
Oferta hídrica total zona rural año húmedo												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	1510	1874	2341	2969	2944	1644	942	756	1656	2443	2768	2514



PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Figura 3. Caudal de oferta total mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona rural

1.1.1 Oferta hídrica total estaciones de monitoreo subcuenca río Lili

Para el cálculo de la oferta hídrica total media mensual año normal en las estaciones de monitoreo se utilizaron los valores de caudales específicos o rendimiento hídrico obtenidos para cada una de las subcuencas en el estudio de “Caudales específicos para las cuencas en el Departamento del Valle del Cauca”, empleando el método proporcional (trasposición de caudales) aplicando la expresión de la ecuación 1; en la Tabla 4. Áreas aferentes de las estaciones de monitoreo zona de estudio, se relacionan las áreas aferentes de las estaciones de monitoreo de la subcuenca del río Lili mientras que, para los años húmedos y secos, se utilizaron los valores arrojados por la modelación hidrológica de HEC-HMS

Tabla 4. Áreas aferentes de las estaciones de monitoreo zona de estudio

Subcuenca río Lili		
Estación de monitoreo	Codificación Estación	Área (ha)
Acueducto Alto del Rosario	CL 1	26,6
Pte Entrada Parcelación La Riverita	CL 2	1209,6
Quebrada Gualí	CL 3	168,7
Cra 102 calle 13a	CL 4	1658,8
Antes desembocadura canal interceptor sur	CL 5	2462,9

En las siguientes tablas se relaciona la oferta hídrica total media año normal, seco y húmedo para las estaciones de monitoreo de la subcuenca del río Lili.

Tabla 5. Oferta hídrica total superficial mensual estaciones de monitoreo para año normal

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	9,5	8,9	9,2	12,2	13,2	9,8	6,5	5,7	5,0	6,7	9,2	9,8
CL 2	434,2	405,2	419,7	554,0	600,0	446,3	293,9	261,3	228,6	304,8	420,9	447,5
CL 3	60,5	56,5	58,5	77,2	83,7	62,2	41,0	36,4	31,9	42,5	58,7	62,4
CL 4	595,5	555,7	575,6	759,7	822,8	612,1	403,1	358,3	313,5	418,0	577,3	613,8
CL 5	884,2	825,1	854,6	1128,0	1221,6	908,8	598,5	532,0	465,5	620,6	857,1	911,3

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 6. Oferta hídrica total superficial mensual estaciones de monitoreo para año seco

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	6,0	7,8	13,8	21,7	17,1	8,9	5,3	2,6	6,6	18,5	18,8	11,7
CL 2	190,6	269,3	299,5	468,0	493,1	327,3	169,1	115,1	188,5	391,7	497,4	400,4
CL 3	18,4	21,0	24,7	45,6	39,6	27,8	17,5	11,0	14,5	31,1	35,1	32,6
CL 4	236,8	325,3	366,3	596,2	602,9	401,0	213,6	143,1	227,5	480,4	630,6	488,7
CL 5	313,5	421,9	492,4	845,5	821,9	543,8	293,3	193,0	292,4	656,5	896,4	659,6

Tabla 7. Oferta hídrica total superficial mensual estaciones de monitoreo para año húmedo

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	85,2	81,4	112,7	124,9	123,2	85,3	48,3	35,7	73,3	99,8	112,9	93,4
CL 2	1942,8	2284,1	2906,9	3418,4	3546,3	2143,4	1007,6	848,8	1807,4	2955,8	3307,6	3339,4
CL 3	143,0	183,3	249,8	301,6	310,2	120,9	95,0	69,8	172,3	237,3	283,0	227,4
CL 4	2109,8	2534,1	3213,0	3927,1	3978,2	2361,1	1219,1	996,8	2127,3	3341,7	3691,8	3636,7
CL 5	2655,7	3297,0	4119,9	5224,9	5187,4	2904,5	1658,2	1330,2	2915,1	4303,3	4868,1	4438,3

1.2. Caudal ambiental

La selección de los métodos más apropiados para la determinación del caudal ambiental se obtuvo a partir de la información secundaria recopilada para la zona de estudio. Posteriormente se relacionó dicha información en la herramienta QAMB_EXPLORER v1.0 desarrollado por el Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento, GIAS, de la Universidad Tecnológica de Pereira para la búsqueda de métodos y metodologías a emplear. Se identificaron catorce (14) métodos aplicables para la zona de estudio; finalmente bajo criterios de selección se llevaron a cabo la aplicación de tres metodologías con el fin de realizar un comparativo: *Reducción superficial CVC*, *Índice de Regulación Hídrica (IRH) – Propuesta IDEAM, ENA 2014* y *Método Q95 – Propuesta IDEAM, ENA 2010*, todos con enfoque hidrológico.



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

1.2.1. Caudal ambiental mediante cálculo de factor de reducción de la Oferta Hídrica Total Superficial – CVC

En la siguiente tabla se relacionan los valores obtenidos de caudal ambiental mensual, calculados mediante el factor de reducción para año normal, seco y húmedo de la subcuenca del río Lili.

Tabla 8. Caudal ambiental mensual para año normal, seco y húmedo considerando el factor de reducción CVC, Zona Urbana.

Caudal ambiental mediante factor de reducción zona urbana año normal												
Subcuenca	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	195,7	182,7	189,2	249,7	270,4	201,2	132,5	117,8	103,1	137,4	189,7	201,7
Caudal ambiental mediante factor de reducción zona urbana año seco												
Subcuenca	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	63,1	85,1	99,4	171,5	166,4	109,9	59,1	38,9	59,0	133,2	182,1	133,4
Caudal ambiental mediante factor de reducción zona urbana año húmedo												
Subcuenca	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	533,7	662,4	827,5	1049,7	1040,8	581,1	333,1	267,2	585,6	863,5	978,6	888,7

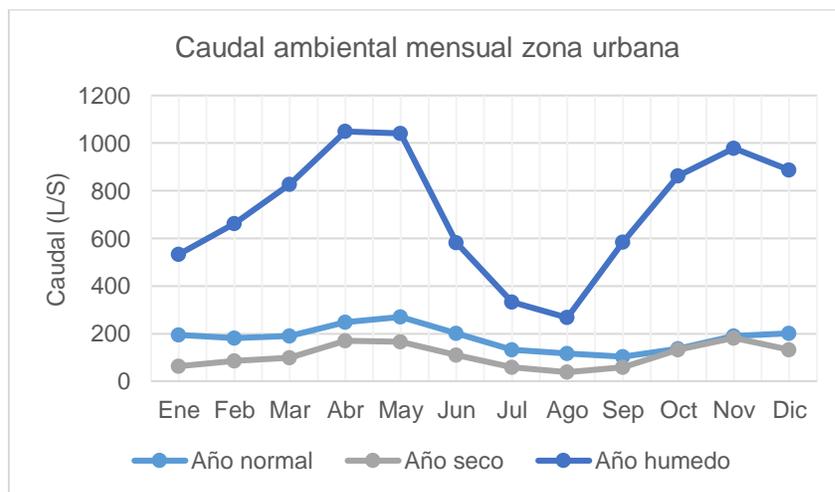


Figura 4. Caudal ambiental para año normal, seco y húmedo río Lili zona urbana.



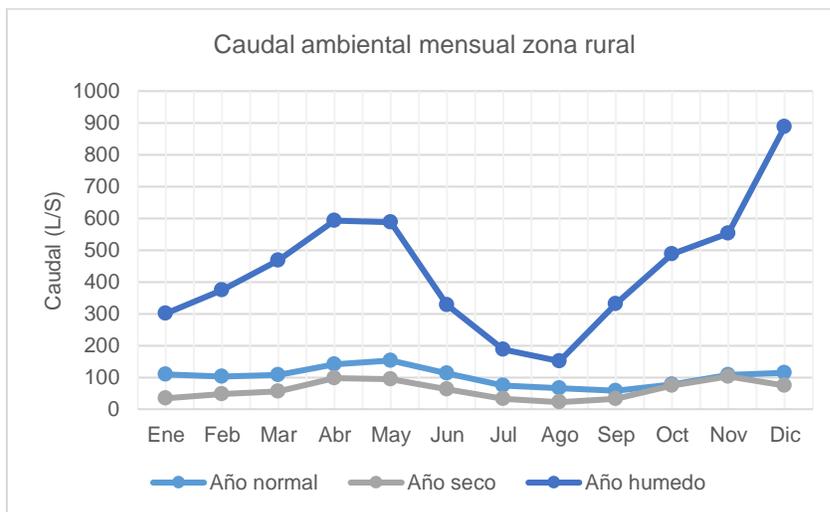
Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Igualmente, se relacionaron los caudales ambientales mensuales, calculados mediante el factor de reducción para año normal, seco y húmedo de la zona rural de la subcuenca del río Lili antes de iniciar su recorrido por el casco urbano.

Tabla 9. Caudal ambiental mensual para año normal, seco y húmedo considerando el factor de reducción CVC, Zona Rural.

Caudal ambiental mediante factor de reducción zona rural año normal												
Subcuenca	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	110,7	103,3	107,0	141,3	153,0	113,8	75,0	66,6	58,3	77,7	107,3	114,1
Caudal ambiental mediante factor de reducción zona rural año seco												
Subcuenca	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	35,7	48,2	56,3	97,0	94,1	62,1	33,5	22,0	33,4	75,3	103,0	75,5
caudal ambiental mediante factor de reducción zona rural año húmedo												
Subcuenca	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	301,9	374,7	468,1	593,8	588,8	328,7	188,4	151,2	331,3	488,5	553,6	502,8



PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Figura 5. Caudal ambiental para año normal, seco y húmedo río Lili zona rural.

En las siguientes tablas se relaciona los caudales ambientales para año normal, seco y húmedo mediante el cálculo de factor de reducción de la Oferta Hídrica Total Superficial para las estaciones de monitoreo localizadas en subcuenca del río Lili.

Tabla 10. Caudal ambiental calculado mediante el factor de reducción en las estaciones de monitoreo - año normal

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	1,9	1,8	1,8	2,4	2,6	2,0	1,3	1,1	1,0	1,3	1,8	2,0
CL 2	86,8	81,0	83,9	110,8	120,0	89,3	58,8	52,3	45,7	61,0	84,2	89,5
CL 3	12,1	11,3	11,7	15,4	16,7	12,4	8,2	7,3	6,4	8,5	11,7	12,5
CL 4	119,1	111,1	115,1	151,9	164,6	122,4	80,6	71,7	62,7	83,6	115,5	122,8
CL 5	176,8	165,0	170,9	225,6	244,3	181,8	119,7	106,4	93,1	124,1	171,4	182,3

Tabla 11. Caudal ambiental calculado mediante el factor de reducción en las estaciones de monitoreo - año seco

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	1,2	1,6	2,8	4,3	3,4	1,8	1,1	0,5	1,3	3,7	3,8	2,3
CL 2	38,1	53,9	59,9	93,6	98,6	65,5	33,8	23,0	37,7	78,3	99,5	80,1
CL 3	3,7	4,2	4,9	9,1	7,9	5,6	3,5	2,2	2,9	6,2	7,0	6,5
CL 4	47,4	65,1	73,3	119,2	120,6	80,2	42,7	28,6	45,5	96,1	126,1	97,7
CL 5	62,7	84,4	98,5	169,1	164,4	108,8	58,7	38,6	58,5	131,3	179,3	131,9

Tabla 12. Caudal ambiental calculado mediante el factor de reducción en las estaciones de monitoreo - año húmedo

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	17,0	16,3	22,5	25,0	24,6	17,1	9,7	7,1	14,7	20,0	22,6	18,7



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal Ambiental (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 2	388,6	456,8	581,4	683,7	709,3	428,7	201,5	169,8	361,5	591,2	661,5	667,9
CL 3	28,6	36,7	50,0	60,3	62,0	24,2	19,0	14,0	34,5	47,5	56,6	45,5
CL 4	422,0	506,8	642,6	785,4	795,6	472,2	243,8	199,4	425,5	668,3	738,4	727,3
CL 5	531,1	659,4	824,0	1045,0	1037,5	580,9	331,6	266,0	583,0	860,7	973,6	887,7

1.2.2. Cálculo de Caudal ambiental a partir del Índice de Regulación Hídrica (IRH) – Propuesta IDEAM, ENA 2014

En la siguiente tabla se presenta el valor de caudal ambiental determinado por el presente método, el cual se obtiene con base en el valor obtenido del índice de regulación hídrica - IRH: Si el IRH < 0,7 el caudal ambiental es el Q_{75%} de la Curva de Duración de Caudales (CDC), Si el IRH ≥ 0,7 el caudal ambiental es el Q_{85%} de la CDC.

Tabla 13. Valor de caudal ambiental para la subcuenca río Lili – IRH propuesta IDEAM

Subcuenca	Q. Ambiental (L/s)
Río Lili	243,7

1.2.3. Método Q95 – propuesta IDEAM, ENA 2010

En la Tabla 14 se presentan los valores del caudal ambiental calculados con base en la propuesta metodológica ENA 2010, para la subcuenca del río Lili.

Tabla 14. Caudal ambiental (L/s) para la subcuenca río Lili - Método Q95

Subcuenca	Q. Ambiental (L/s)
Río Lili	113,42

Después de analizar las metodologías anteriores, se eligió aplicar en la zona de estudio el método contemplado por la CVC, el cual está definido por Domínguez *et al.*, 2008 y que viene siendo el más pertinente para la estimación del caudal ambiental en la zona de estudio por las siguientes razones:



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

- ✓ Sólo considera información hidrológica, la cual se encuentra más disponible en las zonas de estudio.
- ✓ El proceso estadístico es más sencillo que otras metodologías de enfoque holístico.
- ✓ Permite a la Corporación tener una mayor regulación del caudal ambiental asignado a una fuente.

1.3. Caudal de oferta disponible

Una vez determinados los valores de caudales de oferta hídrica media mensual para año normal, años secos y húmedos, así como el caudal ambiental para los mismos periodos, se estimó el Caudal de Oferta Disponible mensual para año normal, seco y húmedo en términos de caudal en flujo continuo y volumen en la subcuenca del río Lili zona rural y urbana. A continuación, se relacionan los valores obtenidos de oferta hídrica disponible mensual para año normal, seco y húmedo de la subcuenca del río Lili.

Tabla 15. Oferta hídrica disponible mensual año normal, seco y húmedo - zona urbana (punto entrega canal Interceptor Sur), subcuenca Lili.

Oferta hídrica disponible zona urbana año normal												
Subcuenca	Caudal disponible (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	783,0	730,6	756,8	998,9	1081,8	804,8	530,0	471,1	412,2	549,6	759,0	807,0
Oferta hídrica disponible zona urbana año seco												
Subcuenca	Caudal disponible (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	252,5	340,5	397,7	685,9	665,4	439,4	236,6	155,7	236,1	532,7	728,4	533,5
Oferta hídrica disponible zona urbana año húmedo												
Subcuenca	Caudal disponible (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	2134,9	2649,6	3310,1	4198,9	4163,0	2324,3	1332,3	1068,8	2342,3	3454,1	3914,6	3555,0



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

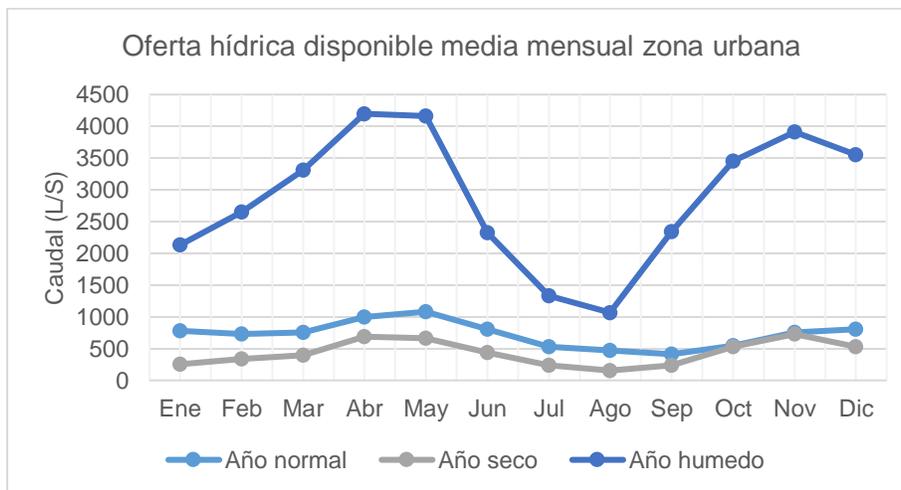


Figura 6. Caudal de oferta disponible mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona urbana.

Igualmente, se relacionaron los caudales de oferta hídrica disponible mensual para año normal, seco y húmedo de la zona rural de la subcuenca del río Lili antes de iniciar su recorrido por el casco urbano.

Tabla 16. Oferta hídrica disponible mensual año normal, seco y húmedo - zona Rural subcuenca Lili.

Oferta hídrica disponible zona rural año normal												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	442,9	413,3	428,1	565,1	612,0	455,3	299,8	266,5	233,2	310,9	429,4	456,5
Oferta hídrica disponible zona rural año seco												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	142,8	192,6	225,0	388,0	376,5	248,6	133,8	88,1	133,6	301,3	412,0	301,8
Oferta hídrica disponible zona rural año húmedo												
Subcuenca	Caudal total (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Río Lili	1207,8	1498,9	1872,6	2375,4	2355,1	1314,9	753,7	604,6	1325,1	1954,0	2214,5	2011,1



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

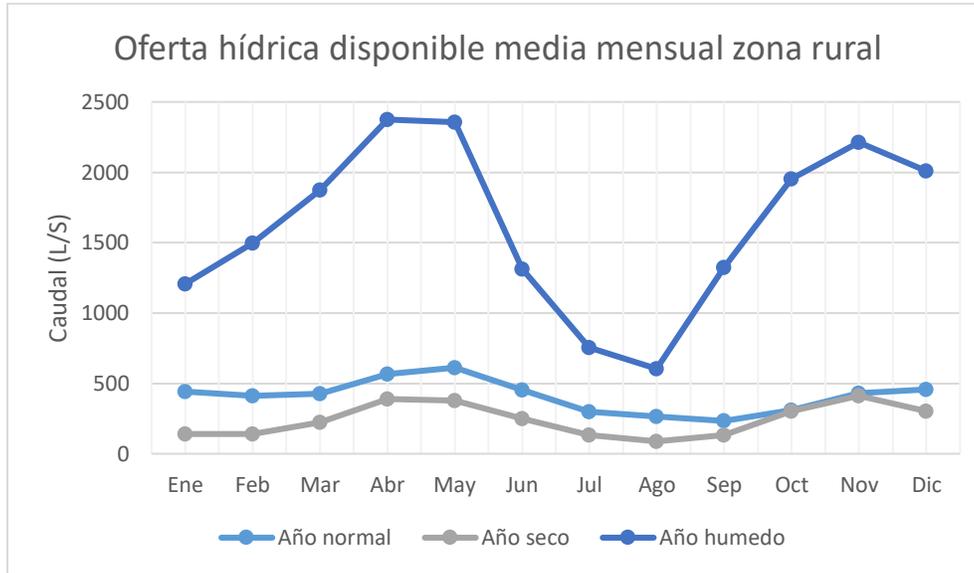


Figura 7. Caudal de oferta disponible mensual para año normal, seco y húmedo río Lili zona rural.

Tabla 17. Oferta hídrica disponible mensual estaciones de monitoreo para año normal

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal Disponible (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	7,6	7,1	7,4	9,7	10,5	7,8	5,2	4,6	4,0	5,4	7,4	7,9
CL 2	347,4	324,2	335,8	443,2	480,0	357,1	235,1	209,0	182,9	243,9	336,7	358,0
CL 3	48,4	45,2	46,8	61,8	66,9	49,8	32,8	29,1	25,5	34,0	47,0	49,9
CL 4	476,4	444,6	460,5	607,8	658,2	489,7	322,5	286,6	250,8	334,4	461,8	491,0
CL 5	707,3	660,0	683,7	902,4	977,3	727,0	478,8	425,6	372,4	496,5	685,7	729,0



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 18. Oferta hídrica disponible mensual estaciones de monitoreo para año seco

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal Disponible (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	4,8	6,2	11,0	17,4	13,7	7,2	4,2	2,0	5,3	14,8	15,1	9,4
CL 2	152,5	215,4	239,6	374,4	394,5	261,8	135,3	92,1	150,8	313,4	397,9	320,3
CL 3	14,7	16,8	19,8	36,5	31,7	22,3	14,0	8,8	11,6	24,9	28,1	26,1
CL 4	189,4	260,2	293,0	477,0	482,4	320,8	170,9	114,4	182,0	384,3	504,5	391,0
CL 5	250,8	337,5	393,9	676,4	657,5	435,0	234,7	154,4	233,9	525,2	717,1	527,6

Tabla 19. Oferta hídrica disponible mensual estaciones de monitoreo para año húmedo

Estaciones de monitoreo localizadas en la subcuenca del río Lili												
Estación de monitoreo	Caudal Disponible (L/s)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CL 1	68,2	65,1	90,2	99,9	98,5	68,2	38,6	28,6	58,7	79,8	90,3	74,7
CL 2	1554,2	1827,3	2325,5	2734,7	2837,0	1714,7	806,0	679,0	1445,9	2364,6	2646,1	2671,5
CL 3	114,4	146,6	199,8	241,3	248,1	96,8	76,0	55,9	137,9	189,9	226,4	181,9
CL 4	1687,9	2027,3	2570,4	3141,7	3182,6	1888,9	975,3	797,4	1701,8	2673,4	2953,4	2909,4
CL 5	2124,5	2637,6	3295,9	4179,9	4149,9	2323,6	1326,6	1064,1	2332,0	3442,6	3894,5	3550,7

2. CALIDAD DEL AGUA

2.1. Diseño y ejecución del plan de monitoreo de cantidad y calidad el cuerpo de agua objeto de ordenamiento

Con el fin de determinar las condiciones actuales de calidad y cantidad del río Lili, se establecieron 5 puntos de monitoreo sobre el mismo, durante dos campañas correspondientes a dos condiciones hidrológicas diferentes (transición y seca) en las cuales se incluyeron mediciones Insitu, parámetros fisicoquímicos y microbiológicos y recursos hidrobiológicos. Adicionalmente, se realizaron dos campañas de caracterización de vertimientos representativos, con el fin de disponer de información actualizada sobre las características de las aguas residuales que se descargan en el cuerpo de agua (Figura 9).



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

En la Tabla 20 se presentan los puntos de monitoreo de calidad y cantidad sobre el cauce natural del río Lili monitoreados en cada campaña. Las estaciones fueron seleccionadas acorde con la disponibilidad de información histórica de las redes de monitoreo existentes, la representatividad del cambio de la calidad del agua, geomorfología y dinámica de los cuerpos de agua a lo largo de sus trayectos y de los intereses particulares de las autoridades ambientales sobre la zona. Teniendo en cuenta el aporte significativo de caudal y/o carga contaminante, también se incluyen puntos de monitoreo en las desembocaduras de algunos tributarios representativos de las corrientes.

Tabla 20. Puntos de monitoreo cauce natural del ríos Lili y tributarios principales.

Corriente	Punto monitoreo	Nombre	Localización		Campaña de monitoreo	
			X	Y	1	2
RIO LILI	CL1	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	1052762,10	864625,72		
	CL2	Puente entrada a la parcelación la riverita	1057659,40	863587,59		
	CL3	Q. Cañas gordas	1059550,90	863713,74		
	TL01	Q. Guali	1061076,50	863656,44		
	CL 4	Carrera 102 CL 13A	1060070,20	864220,50		
	CL 5	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	1063217,00	864554,42		

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

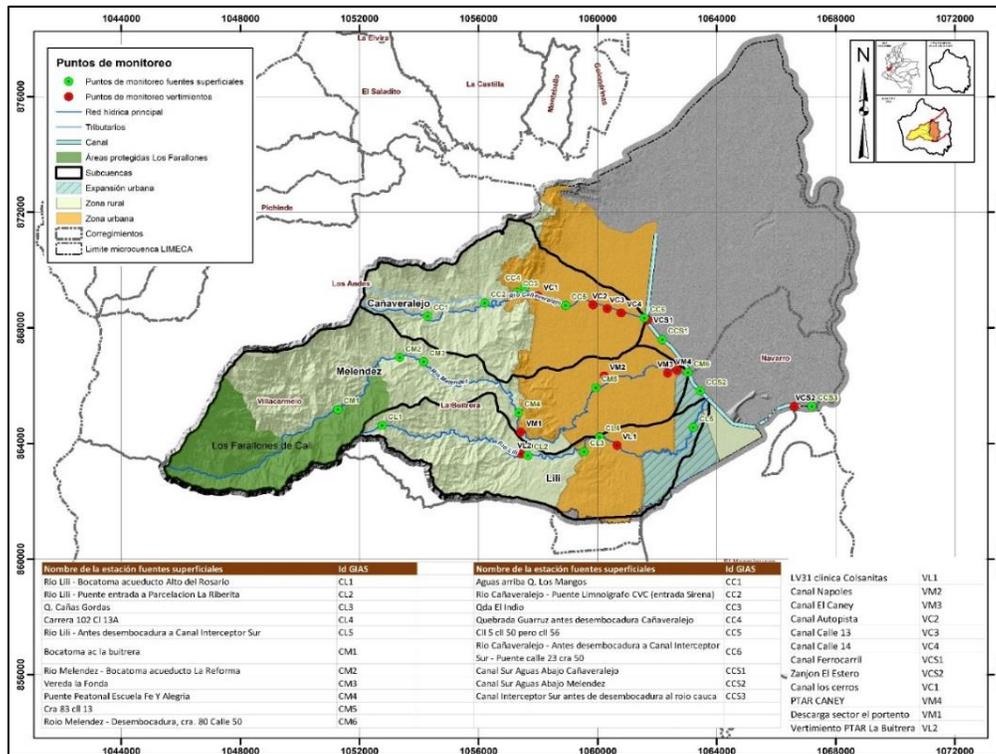


Figura 8. Localización de puntos de monitoreo sobre fuentes superficiales y vertimientos

2.1.1. Caracterización hidráulica

Para la toma de muestras sobre la corriente hídrica objeto de ordenamiento, se realizaron pruebas de trazadores con el fin de obtener tiempos de viaje y otras variables hidráulicas requeridas para el proceso de ordenamiento, específicamente el seguimiento de la misma masa de agua a lo largo del río; los resultados obtenidos a partir de dichas pruebas se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21. Resultados de pruebas de trazadores

Corriente	Tramo	Longitud (m)	Tiempo de primer arribo (s)		Tiempo al pico (s)		Tiempo medio de viaje (s)	
			C1	C2	C1	C2	C1	C2
Río Lili	CL1 – CL2	7331	41891,4	33171,9	77989,4	41653,4	77576,7	46398,7
	CL2 – CL3	2430	3150,1	6720,1	13885,7	12994,7	19316,4	17112,7



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Corriente	Tramo	Longitud (m)	Tiempo de primer arribo (s)		Tiempo al pico (s)		Tiempo medio de viaje (s)	
			C1	C2	C1	C2	C1	C2
	CL3 – CL4	911	1181,0	2519,4	5205,7	4871,7	7241,7	6415,5
	CL4 - TL01	1242	3204,3	3799,3	4126,2	4483,8	7166,8	5505,3
	TL01 – CL5	4736	12218,8	14487,6	15734,2	17097,5	27328,3	20992,9

C1: Campaña de monitoreo 1

C2: Campaña de monitoreo 2

2.1.2. Resultados monitoreo de calidad y cantidad

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo ubicados sobre el río Lili y principales tributarios en ambas campañas de monitoreo para los parámetros medidos en campo, así como los reportados en laboratorio para parámetros fisicoquímicos, metales y metaloides, iones y parámetros microbiológicos.



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 22. Resultados de parámetros medidos In Situ para fuentes superficiales

	EST	NOMBRE	CAUDAL (m ³ /s)		pH (UpH)		E.C (µs/cm)		TEMP AGUA (°C)		TEMP AMB (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)		TEMP DEL PUNTO DE ROCIO	
			C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R. Lili	CL 1	Bocatoma Acueducto Alto del Rosario	0,01	0,01	7,88	6,69	58,2	72,5	18,1	19,0	23,5	23,6	69,0	63,0	17,9	16,6
	CL 2	Puente entrada a la parcelación la Riberita	0,24	0,25	6,42	6,07	306,5	336,0	20,6	21,8	27,0	24,3	76,0	75,0	22,8	19,9
	CL 3	Q. Cañas Gordas	0,07	0,05	7,35	6,49	52,5	59,1	21,7	22,0	30,0	25,1	67,0	83,0	23,9	22,3
	CL 4	Carrera 102 CL 13A	0,56	0,41	6,59	7,35	187,2	185,7	22,8	22,6	33,0	26,6	52,0	65,0	23,1	20,1
	TL01	Q. Guali	--	0,12	--	7,26	--	88,9	--	22,0	--	26,8	--	52,1	--	16,9
	CL 5	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	0,56	0,55	7,63	6,84	172,3	179,9	27,3	25,9	31,0	29,8	59,0	64,0	23,0	23,0

C1: Campaña de monitoreo 1

C2: Campaña de monitoreo 2

* Valores reportados por debajo del límite de cuantificación



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 23. Resultados de parámetros medidos In Situ en tributarios adicionales.

	EST.	NOMBRE	CAUDAL (m ³ /s)	pH (UpH)	E.C (µs/cm)	TEMP AGUA (°C)	TEMP AMB (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	TEMP DEL PUNTO DE ROCIO
			C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
R. Lili	TL03	Derivación 5 – río Pance – Acequia la grande	0.014	7.32	138.9	24.0	26.1	61	18.6

C1: Campaña de monitoreo 1

C2: Campaña de monitoreo 2

Tabla 23. Resultados de parámetros Físico - químicos para fuentes superficiales - 1

EST.	NOMBRE	ALCA (mg/L)		DUREZA (mg/L)		DBO5 (mg/L)		DBO ₅ Solu (mg/L)		DBO Ult (mg/L)		DQO (mg/L)		DQO Solu (mg/L)		OD (mg/L)		COLOR (u,p,c)		SST (mg/L)		SSV (mg/L)		Ssed (mg/L)		CLOROFILA-a mg/m ³		
		C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	
CL 1	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	35,6	36,5	31	28,8	*1,9	*1,9	*1,9	*1,9	8	35	*13,5	*13,5	*13,5	*13,5	6,8	7,3	5	5	8,9	*3,9	*3,9	*3,9	*3,9	0,5	*0,5	*0,2	*0,2
CL 2	Puente entrada a la parcelación la riberita	11	4,94	125	152	2,3	2,51	2,2	*1,9	30	30	*13,5	*13,5	*13,5	*13,5	4,6	4,9	5	5	14,2	21,9	*3,9	*3,9	0,5	*0,5	*0,2	*0,2	
CL 3	Q, Cañas gordas	27,2	29,8	25,8	24,5	*1,9	*1,9	*1,9	*1,9	*5	47	*13,5	*13,5	*13,5	*13,5	7,4	7,6	10	15	*3,9	*3,9	*3,9	*3,9	0,5	*0,5	*0,2	*0,2	
CL 4	Carrera 102 CL 13A	11	13,9	78,8	93	*1,9	*1,9	*1,9	*1,9	*5	44	*13,5	*13,5	*13,5	*13,5	6,6	7,0	10	5	5	5,2	*3,9	*3,9	0,5	*0,5	*0,2	1.5	
TL01	Q, Guali	--	38,7	--	38,1	--	*1,9	--	*1,9	--	8	--	*13,5	--	*13,5	--	6,3	--	30	--	8,4	--	*3,9	--	*0,5	--	*0,2	
CL 5	R, Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	31,3	25,4	68,4	83,1	2,1	2,3	1,9	*1,9	*5	57	*13,5	*13,5	*13,5	*13,5	5,3	7,0	15	15	5	*3,9	*3,9	*3,9	0,5	*0,5	*0,2	0.8	

C1: Campaña de monitoreo 1, C2: Campaña de monitoreo 2, * Valores reportados por debajo del límite de cuantificación



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 24. . Resultados de parámetros Físico - químicos para fuentes superficiales - 2

EST.	NOMBRE	COT (mg/L)		SDT (mg/L)		N Kjel (mg/L)		N Amoniac (mg/L)		Nitritos (mg/L)		Nitratos (mg/L)		P Tot (mg/L)		Fosfatos (mg/L)		GA (mg/L)		SAAM (mg/L)		TURB (mg/L)		FENOLES (mg/L)	
		C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
CL 1	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	*2	*2	45	86	*10	*10	*3	*3	*0,02	*0,02	0,28	0,25	*0,03	*0,03	*0,03	*0,03	18,8	*10	*0,45	*0,45	9,8	2,5	*0,1	*0,1
CL 2	Puente entrada a la parcelación la riberita	*2	*2	277	287	*10	*10	*3	*3	*0,02	0,02	0,29	0,24	0,06	0,12	0,04	0,08	*10	*10	*0,45	*0,45	70	81	*0,1	*0,1
CL 3	Q. Cañas gordas	*2	*2	43,5	60	*10	*10	*3	*3	*0,02	*0,02	0,37	0,30	*0,03	*0,03	*0,03	*0,03	12,6	26	*0,45	*0,45	9,6	5,6	*0,1	*0,1
CL 4	Carrera 102 CL 13A	*2	*2	176	184	*10	*10	*3	*3	*0,02	*0,02	0,42	0,39	*0,03	*0,03	*0,03	*0,03	12,5	*10	*0,45	*0,45	13	11	*0,1	*0,1
TL01	Q, Guali	--	3	--	65	--	*10	--	*3	--	*0,02	--	0,45	--	*0,03	--	*0,03	--	*10	--	*0,45	--	16	--	*0,1
CL 5	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	*2	*2	121	273	*10	*10	*3	*3	0,09	0,13	0,81	0,78	0,06	0,04	0,04	0,03	11,7	*10	*0,45	*0,45	8,1	5,4	*0,1	*0,1

C1: Campaña de monitoreo 1, C2: Campaña de monitoreo 2, * Valores reportados por debajo del límite de cuantificación



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 25. Resultados de metales y metaloides para fuentes superficiales.

EST.	NOMBRE	Hierro (mg/L)		Manganeso (mg/L)	
		C1	C2	C1	C2
CL 1	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	1,63	*0,30	*0,15	*0,15
CL 2	Puente entrada a la parcelación la riberita	13,6	15,2	0,48	0,55
CL 3	Q. Gualí	0,56	0,33	*0,15	*0,15
CL 4	Carrera 102 CL 13A	1,58	1,3	0,23	0,29
TL01	Q. Gualí	--	0,99	--	*0,15
CL 5	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	0,89	0,34	*0,15	*0,15

C1: Campaña de monitoreo 1

C2: Campaña de monitoreo 2

* Valores reportados por debajo del límite de cuantificación

Tabla 26. Resultados de iones para fuentes superficiales

EST.	NOMBRE	Cloruros (mg/L)		Sulfatos (mg/L)		Calcio (mg/L)		Magnesio (mg/L)		Sodio (mg/L)	
		C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
CL 1	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	*4	*4	*5	*5	9,42	7,31	4,21	3,78	3,7	4,84
CL 2	Puente entrada a la parcelación La Riberita	*4	*4	136	172	26	35,7	13,6	16,8	5,44	6,87
CL 3	Q. Gualí	*4	*4	*5	*5	9,2	7,52	2,78	2,64	4,71	4,87
CL 4	Carrera 102 CL 13A	*4	*4	82,1	94,6	18,7	18,8	9,04	9,31	5,87	8,63
TL01	Q. Guali	--	*4	--	*5	--	10,3	--	2,95	--	5,1



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

EST.	NOMBRE	Cloruros (mg/L)		Sulfatos (mg/L)		Calcio (mg/L)		Magnesio (mg/L)		Sodio (mg/L)	
		C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
CL 5	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	4,16	*4	43,1	62,6	18,3	18,4	7,15	8,47	9,45	8,52

C1: Campaña de monitoreo 1

C2: Campaña de monitoreo 2

* Valores reportados por debajo del límite de cuantificación.

Tabla 27. Resultados de parámetros microbiológicos para fuentes superficiales

EST.	NOMBRE	COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)		COLIFORMES FECALES (NMP/100mL)	
		C1	C2	C1	C2
CL 1	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	22000	16000000	22000	5400000
CL 2	Puente entrada a la parcelación la riberita	92000	16000000	22000	5400000
CL 3	Q. Cañas gordas	54000	16000000	54000	9200000
CL 4	Carrera 102 CL 13A	11000	13000	7900	13000
TL01	Q. Guali	--	16000000	--	16000000
CL 5	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	160000	140000	160000	110000

C1: Campaña de monitoreo 1 C2: Campaña de monitoreo 2



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

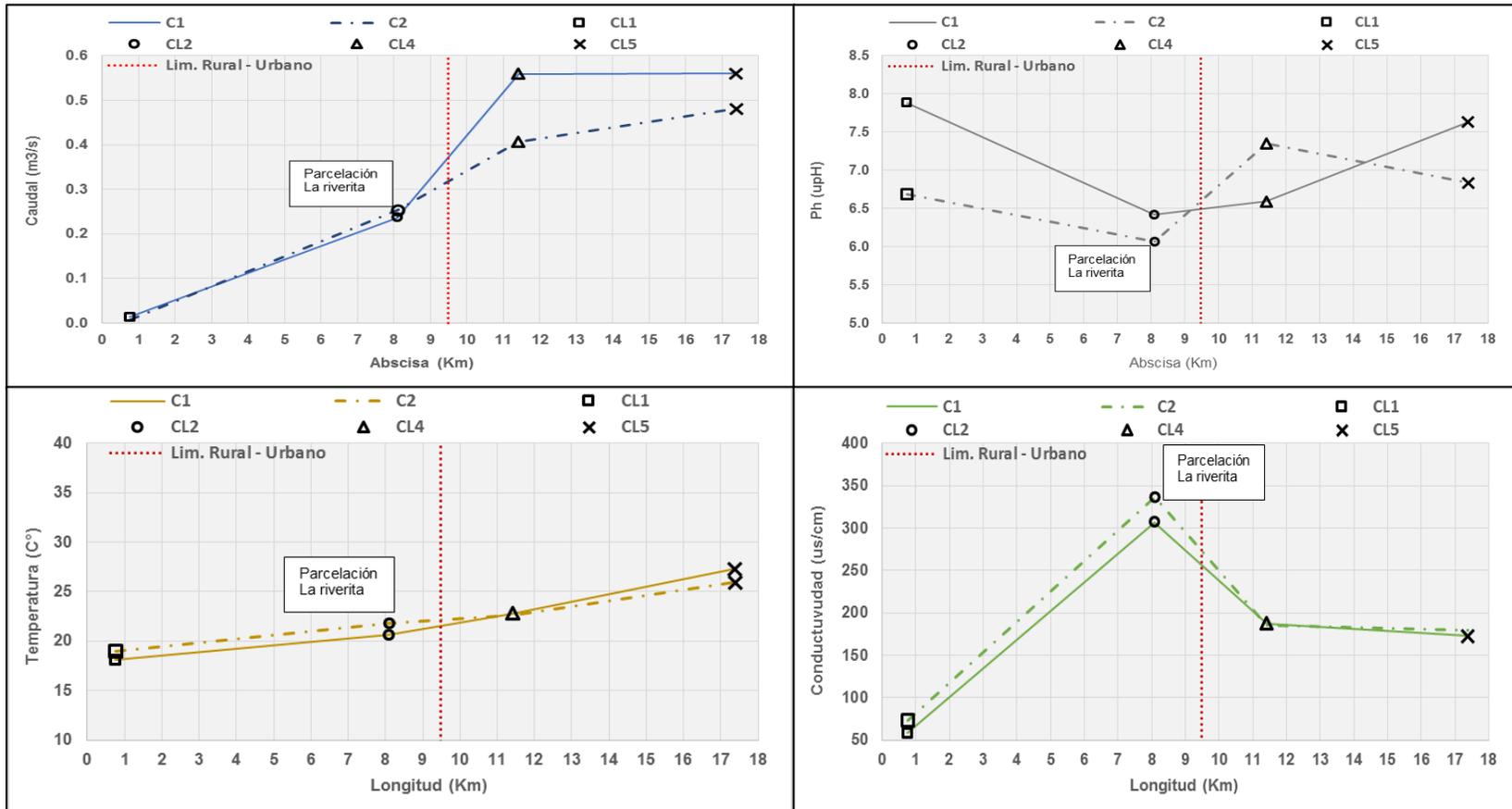


Tabla 28. Comportamiento de parámetros medidos InSitu en las estaciones de monitoreo del río Lili.



Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

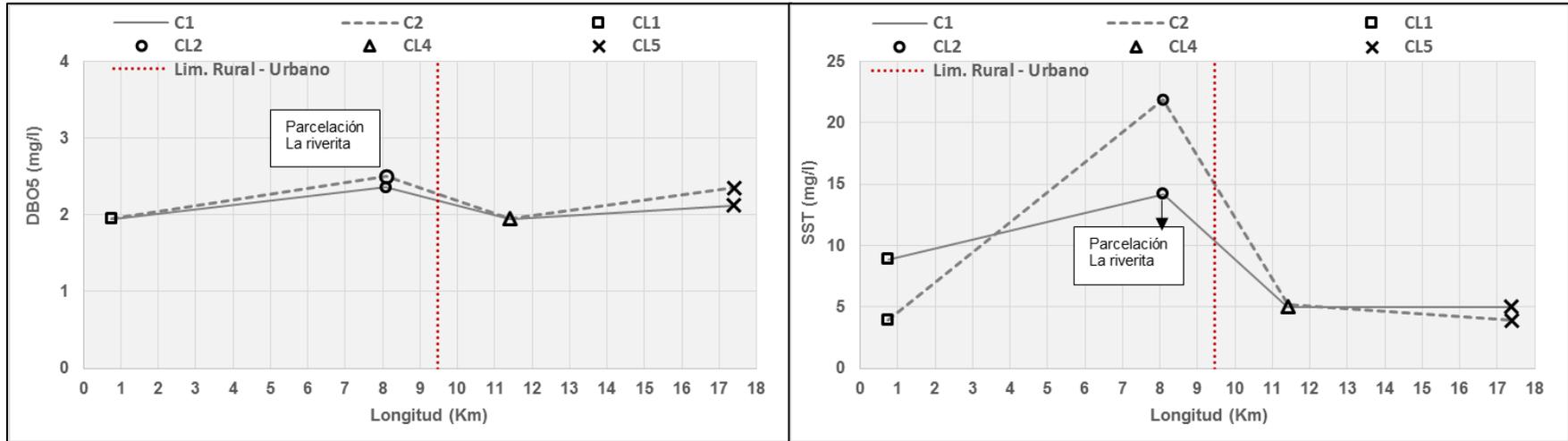


Tabla 29. Comportamiento de parámetros de interés para cálculo de meta de carga en las estaciones de monitoreo del río Lili.

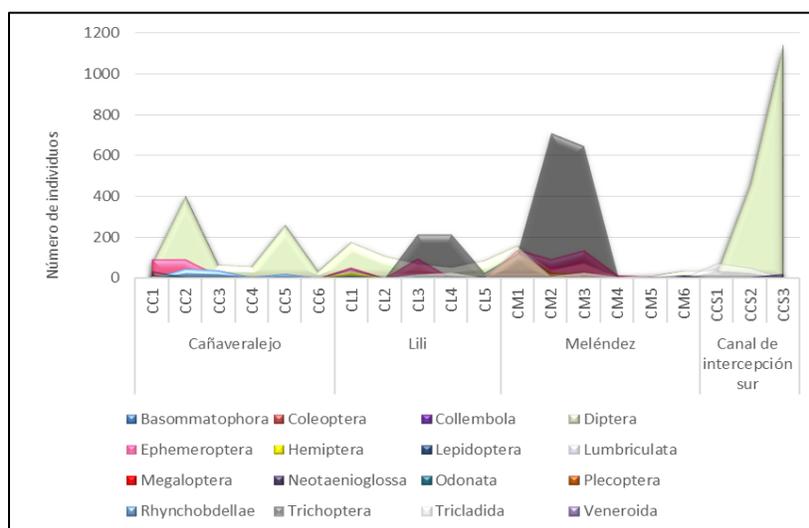
PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

2.1.3. Resultados monitoreo hidrobiológicos

- **Macroinvertebrados**

En la microcuenca urbana conformada por los ríos Lili, Meléndez y Cañaveralejo se colectaron en total para la primera jornada de monitoreo 7354 individuos en 4 phylum, 6 clases, 16 órdenes, 46 familias y 71 géneros; para la segunda campaña se registraron 9339 individuos de macroinvertebrados en cinco phylum, nueve clases, 22 órdenes, 52 familias y 84 géneros. En las siguientes figuras se muestra la abundancia de órdenes de macroinvertebrados colectados en el río Lili (Codificación CL) en cada campaña de monitoreo.

Diptera fue el orden con mayor representatividad de individuos en toda la microcuenca urbana en ambas campañas de monitoreo; para la primera con 3321 seguido de Trihoptera 2051 individuos y Ephemeroptera 716, además de ser los órdenes que aportaron mayor riqueza de géneros 15, 12 y 10 respectivamente. Para la segunda campaña se obtuvo un 32% de Diptera, seguido de Ephemeroptera con 16%, Trichoptera 14% y Coleoptera 12%; también fue el orden más abundante con 6374 individuos que representa el 68% de la población total, Ephemeroptera (941 individuos) y Trichoptera (798) fueron los órdenes que siguieron en mayor abundancia sin embargo solo representan el 10% y 8% respectivamente.



PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Figura 9. Abundancia de órdenes de macroinvertebrados colectados en la cuenca de los ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 1

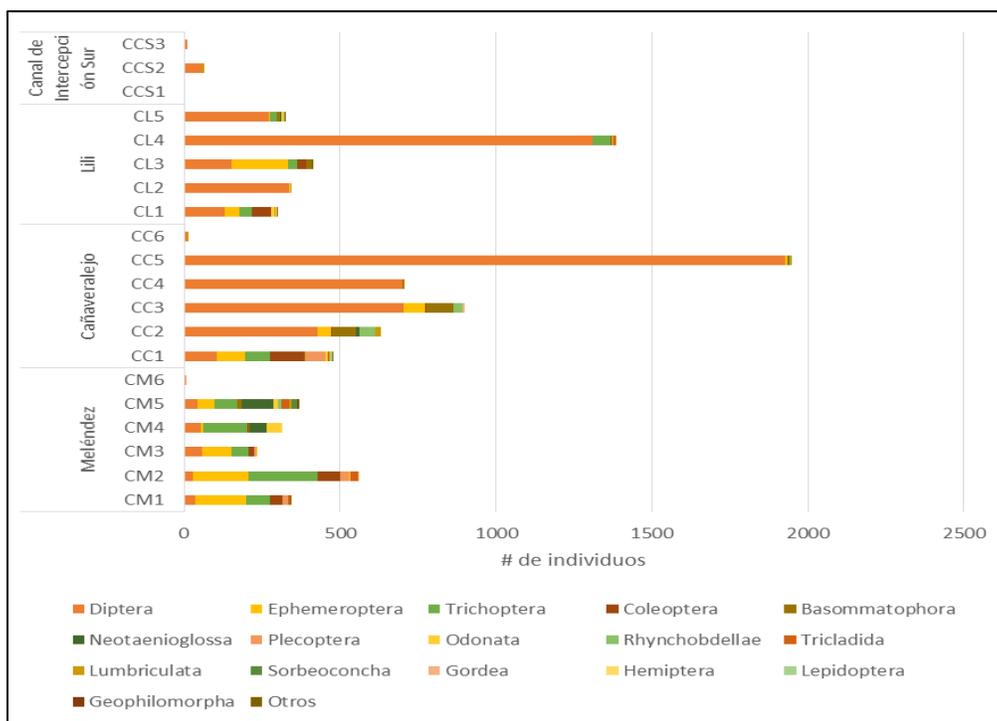


Figura 10. Abundancia de órdenes de macroinvertebrados colectados en la cuenca de los ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 2.

- **Perifiton**

Durante la primera campaña de monitoreo se colectaron 32178,13 organismos/cm², en 4 divisiones, 7 clases, 20 órdenes, 25 familias y 31 géneros; la abundancia de algas perifíticas fue para el río Lili de 10255,21 org/cm². Naviculales fue el orden con mayor representatividad de algas perifíticas en toda la microcuenca urbana, seguida del orden Bacillariales y Cymbellales (Figura 11). El orden Naviculales contiene especies que pueden tolerar bajas concentraciones de CO₂ por lo que se pueden desarrollar en abundancia en agua con ciertos grados de contaminación por materia orgánica (Licursi & Nora, 2003).

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

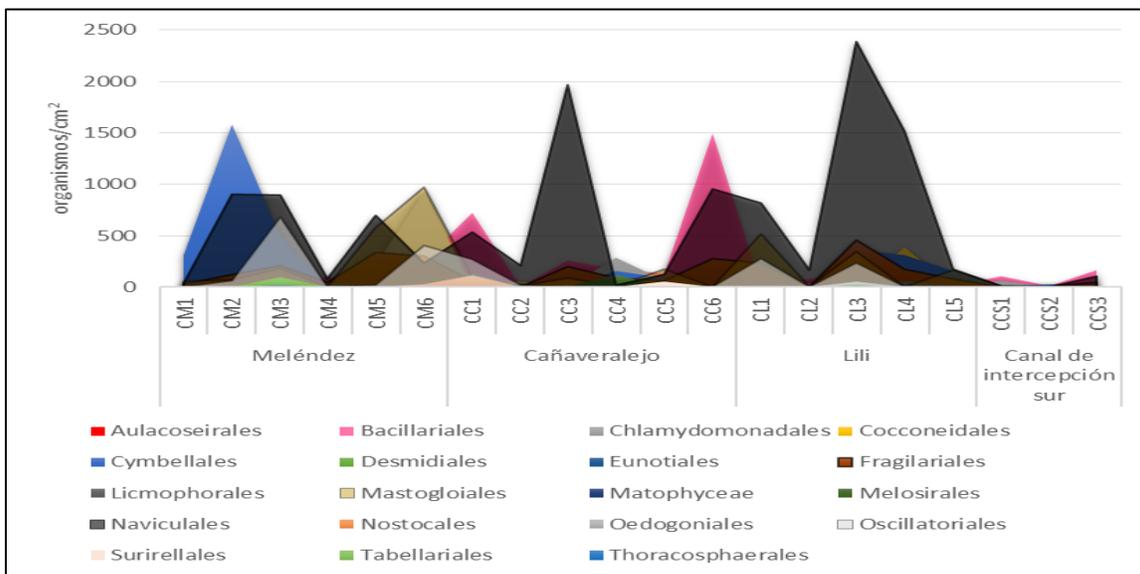


Figura 11. Abundancia de órdenes de algas perifíticas colectadas en la cuenca ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 1.

Por su parte, para la segunda campaña de monitoreo se colectaron 37896,80 organismos/cm², en tres divisiones, seis clases, 20 órdenes, 26 familias y 33 géneros. Para esta ocasión, la abundancia de algas perifíticas en el río Lili fue de 9124,16 org/cm². El 50% de la abundancia de algas perifíticas en toda la cuenca pertenece al orden Cymbellales y el 31% al orden Naviculaes mientras que el 29% restante se reparte entre los 18 órdenes restantes (Figura 12).

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

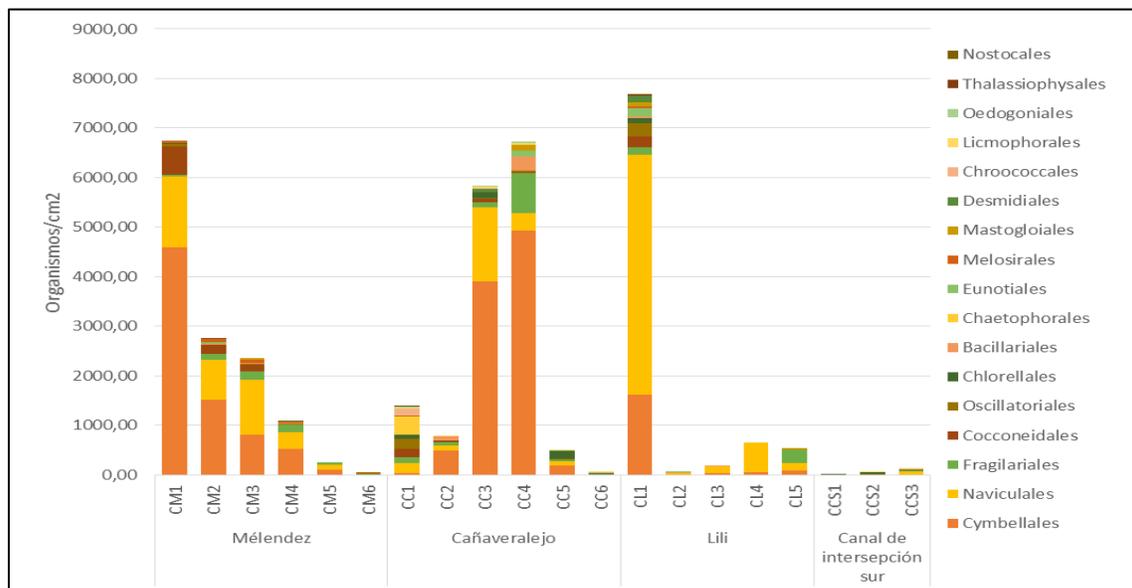


Figura 12. Abundancia de órdenes de algas perifíticas colectadas en la cuenca ríos Cañaveralejo, Lili, Meléndez y Canal sur – Campaña 2.

- Ictiofauna

Durante el muestreo de peces de la primera jornada de monitoreo se registraron en total 1771 individuos, distribuidas en 4 órdenes, 9 familias, 15 géneros y 16 especies. *Poecilia reticulata* fue la especie con mayor número de individuos 709, seguida de *Hemibrycon caucanus* 269 individuos, *Poecilia caucana* 238, *Xiphophorus helleri* 176 y *Chaetostoma leucolemas* (Figura 13).

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

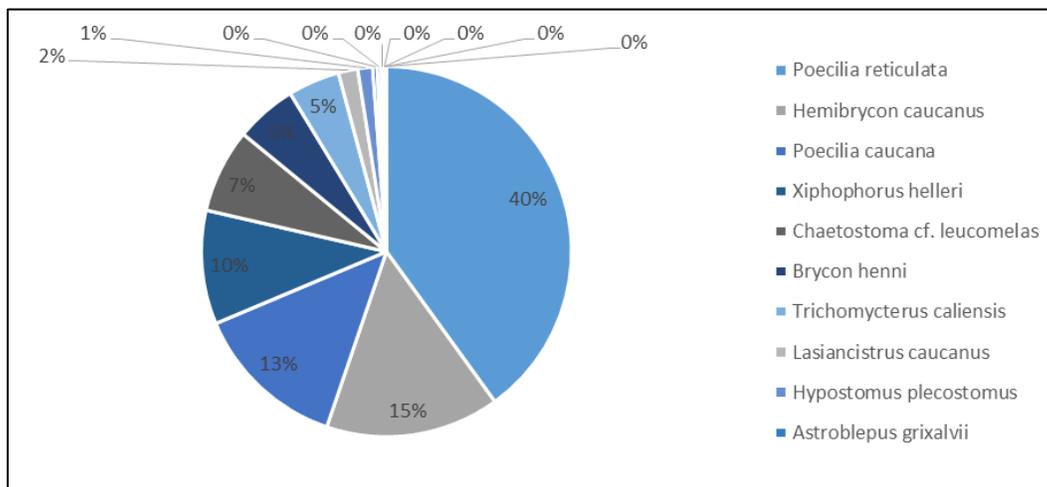


Figura 13. Abundancia relativa de especies ícticas registradas en la cuenca ríos Cañaveralejo, Lili y Meléndez – Campaña 1

Se registró una especie nueva en el río Lili punto CL5 (Antes de la desembocadura al Canal sur), de la cual solo se colectó un individuo (Figura 14). La especie *Characidium* sp. nov. pertenece al género *Characidium* conformado por 60 especies, con distribución desde Argentina hasta Panamá (Eschmeyer & Fricke, 2017).



Figura 14. Nueva especie de ictiofauna *Characidium* sp. nov. Colectada en el Río Lili CL5, Cali, Valle del cauca.

Durante el muestreo de peces correspondiente a la campaña de monitoreo 2, se lograron registrar un total de 14 especies, distribuidas en 6 familias de las cuales Loricariidae fue la más representativa con respecto al número de especies (35%). De igual forma, la familia Poeciliidae resultó representativa con un (21%). A diferencia, de las familias Astroblepidae

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

y Bryconidae de las cuales se halló una sola especie de cada una, siendo las menos representativas durante el estudio.

La Figura 15 muestra la representatividad para la campaña 2 en cuanto a la abundancia relativa de la familia Poecilidae de la cual se hallaron tres especies y un total de 101 individuos, siendo la especie *Poecilia reticulata* la más abundante con un total de 67 individuos capturados. Cabe resaltar, que la especie *P. reticulata* es una especie introducida, pero cumple un importante papel como controlador biológico.

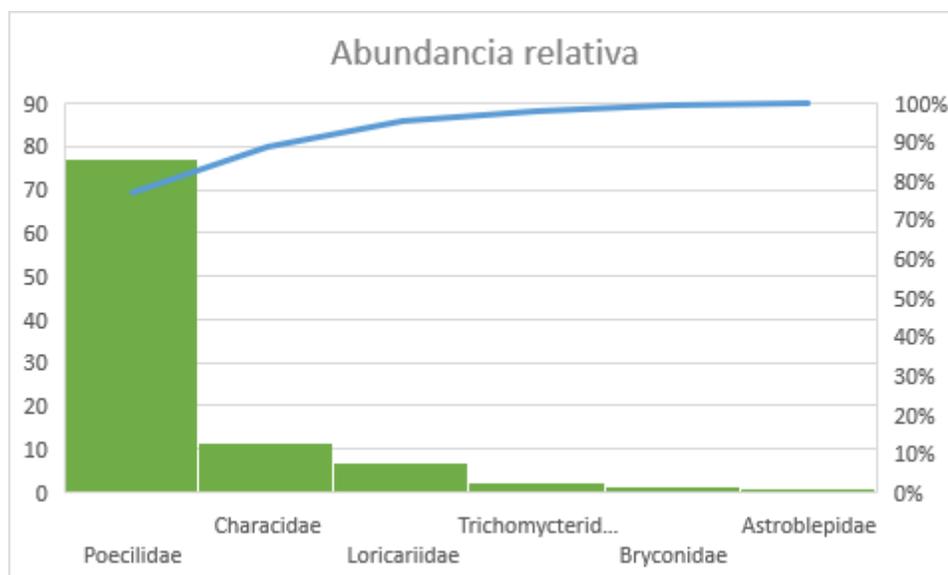


Figura 15. Abundancia relativa de las familias de peces encontradas – Campaña 2.

2.1.4. Resultados monitoreo de vertimientos

Tabla 30. Reporte de usuarios que realizan vertimientos sobre la subcuenca río Lili

Usuario	Carga DBO_5 (Kg/año)	% Representación	SST (Kg/año)	% Representación
Distrito Santiago de Cali (La Buitrera)	438	1,40%	438	0,9
Acuabuitrera (PTAR)	14.688	49,5%	21.660	42,1
EMCALI	14.028	47,3%	28.485	55,3
Universidad Autónoma de Occidente	265	0,90%	337	0,6

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Usuario	Carga DBO_5 (Kg/año)	% Representación	SST (Kg/año)	% Representación
Comfenalco Club Cañasgordas	123	0,40%	452	0,9
GIT Masivo	79	0,14%	61	0,12
Colegio Franciscano Pio XII	43	0,14%	16	0,03
Constructora Meléndez Oficinas	11	0,05%	17	0,03
Colegio Juvenilia	18	0,07%	7	0,02

En la clasificación de usuarios que generan vertimientos sobre el río Lili se presentan los usuarios que tiene un aporte directo sobre el cauce principal de este cuerpo de agua o sus tributarios, además de estos usuarios se debe considerar los aportes por conexiones erradas o aportes directos que no tienen permiso de vertimientos aumentando la carga contaminante total del cuerpo de agua. Al ingresar a la zona urbana el río recibe las aguas de canales colectores de agua lluvia que generalmente llegan con vertimientos de aguas residuales.

2.2. Índices de calidad y contaminación

Los índices de calidad permiten tener un estimativo frente a la variabilidad de la calidad del agua en la corriente hídrica, permitiendo definir las condiciones de contaminación en los tramos demarcados por las estaciones de monitoreo. Todos los índices fueron calculados para los resultados obtenidos en las siguientes estaciones de monitoreo de calidad sobre el río Lili:

Tabla 31. Codificación de estaciones de monitoreo de calidad

Código	Fuente	Nombre de la Estación
CL1	Río Lili	Bocatoma Acueducto Altos del Rosarios
CL2	Río Lili	Puente Entrada a la Parcelación La Riverita
CL5	Río Lili	Antes Desembocadura a canal Sur

2.2.1. Índice de calidad de agua en corrientes superficiales (ICA)

El ICA IDEAM presenta las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de de agua permitiendo reconocer problemas de contaminación y así definir las limitaciones para su uso. En la Tabla 32 se presenta la clasificación del índice y su interpretación.

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

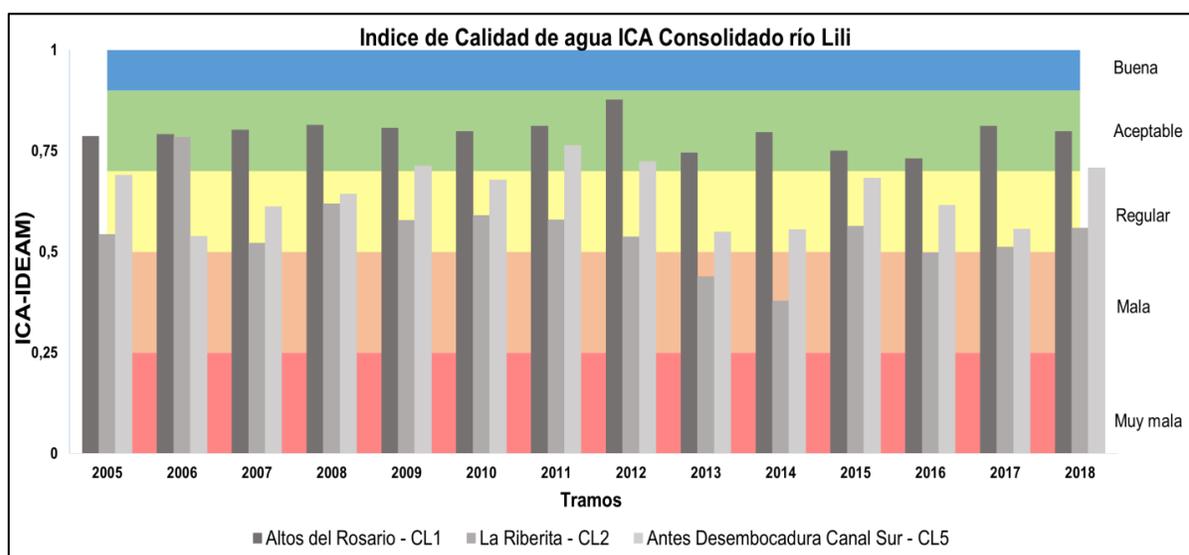
Tabla 32. Clasificación del ICA IDEAM.

Rango ICA	Color	Calidad del agua
0,0 - 0,25	Rojo	Muy mala
0,26 - 0,50	Naranja	Mala
0,51 - 0,70	Amarillo	Regular
0,71 - 0,90	Verde	Aceptable
0,91 - 1,00	Azul	Buena

Fuente: ENA 2010

Para la primera campaña de monitoreo (Figura 16), se identifica un comportamiento histórico que va desde aceptable a regular, presentándose variaciones de calidad principalmente en la estación 2 (zona media del río antes de la cabecera municipal. Para la segunda jornada (Figura 17), se identifica que la calidad del agua se reduce, estando categorizada como de mala calidad en la estación Parcelación la Riverita; después de su paso por la zona urbana el agua vuelve a recuperar su calidad manteniéndose en un rango de calidad regular.

Acorde con los resultados, el río Lili para el monitoreo ejecutado en el año 2018 presenta mejores resultados frente a los promedios históricos, dado que la calidad del agua en las estaciones la Riverita y antes de la desembocadura al canal sur, pasaron de tener una calidad de agua “mala” a “regular”, e incluso en la última estación antes de la desembocadura al canal sur, la calidad del agua se presentó este año como “aceptable”.



PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Figura 16. Comportamiento del ICA IDEAM en el tiempo – Rio Lili Jornada 1.

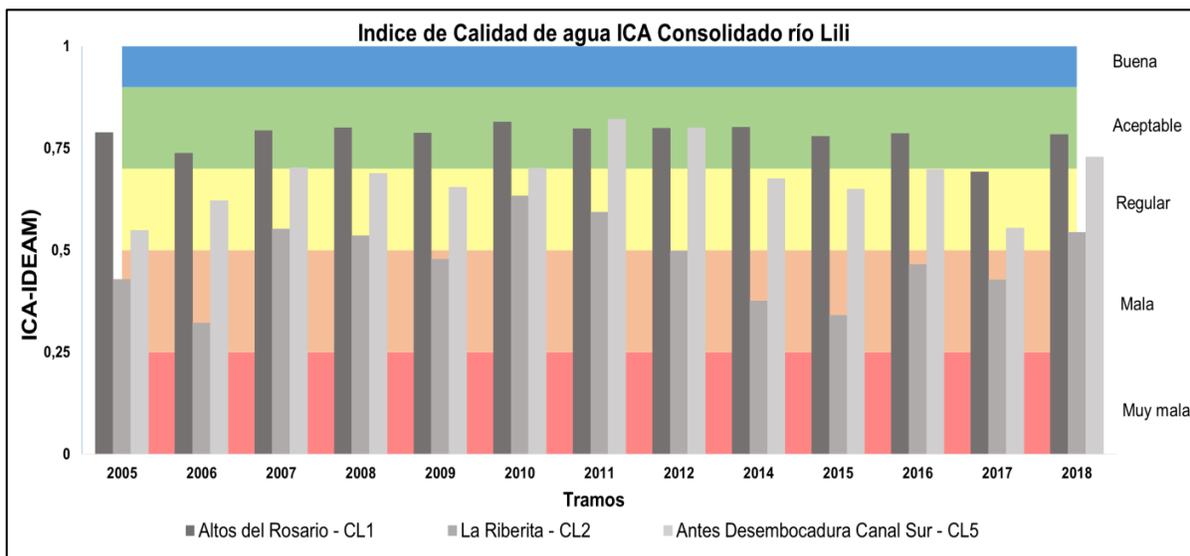


Figura 17. Comportamiento del ICA IDEAM en el tiempo – Rio Lili Jornada 2.

2.2.2. Índices de Contaminación (ICO's)

Los ICO's son índices desarrollados para estimar la contaminación por mineralización (ICOMI), materia orgánica (ICOMO), sólidos suspendidos (ICOSUS) y fósforo total (eutrofización - ICOTRO), a partir de algunas variables que se consideran importantes por su papel ecológico. En la Tabla 33 se presentan las categorías que permiten determinar la calidad del agua para los indicadores ICOMI, ICOMO e ICOSUS, y en la Tabla 34 se muestra los rangos de interpretación del ICOTRO.

Tabla 33. Categorías de contaminación para los ICO's empleados

Rango ICO	Color	Categoría de contaminación
0,00- 0,20	Blue	Ninguna
0,21 - 0,40	Green	Baja
0,41 - 0,60	Yellow	Media
0,61 - 0,80	Orange	Alta
0,81 - 1,00	Red	Muy alta

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 34. Categorías de interpretación para el ICOTRO.

Rango ICO	Categoría de contaminación
< 0,01	Oligotrófico
0,01 – 0,02	Mesotrófico
0,02 – 1	Eutrófico
> 1	Hipereutrófico

Los resultados para los indicadores ICO's sobre el río Lili (estaciones de monitoreo) se presentan en Tabla 35, igualmente se realizó el comparativo entre los resultados obtenidos durante las campañas de monitoreo realizadas en el año 2018 y los resultados de los datos históricos evaluados por CVC con la finalidad de identificar las condiciones de calidad actuales.

De acuerdo con las estimaciones del indicador ICOMI en el río Lili se demuestra similitud de los resultados para las estaciones de monitoreo durante el año 2018 y los datos históricos, pero se observa que en la estación localizada antes del perímetro urbano, la calidad del agua ha sido variable, estando entre calidad media a alta contaminación, no obstante en la desembocadura al canal sur, la calidad del agua por mineralización presenta una mejora pasando de una categoría de "media" a "baja" contaminación. La tendencia del indicador ICOMO es una variación entre una calidad media y buena. Sin embargo, para los indicadores ICOSUS e ICOTRO no se observa cambio alguno, en ninguna de las estaciones comparadas, considerándose ausencia de contaminación por sólidos y condiciones eutróficas por presencia de fósforo en el agua.

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 35. Comparativo de los resultados de los ICO's para la corriente hídrica Lili con los resultados históricos de CVC.

Fuente	Código	Estación	Resultados Campaña de Monitoreo 1 y 2, año 2018								Resultados Históricos, 2005 - 2018							
			Valor ICOMI		Valor ICOMO		Valor ICOSUS		Valor ICOTRO		Valor ICOMI		Valor ICOMO		Valor ICOSUS		Valor ICOTRO	
			J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
Rio Lili	CL 1*	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	0,04	0,06	0,37	0,34	0	0	Eutrófico	Eutrófico	0,06	0,09	0,18	0,13	0,02	0,02	Eutrófico	Eutrófico
	CL 2*	Puente entrada a la parcelación la riverita	0,67	0,67	0,54	0,53	0,023	0,05	Eutrófico	Eutrófico	0,59	0,62	0,36	0,47	0,13	0,11	Eutrófico	Eutrófico
	CL 3	Q. Cañas gordas	0,04	0,04	0,35	0,33	0	0	Eutrófico	Eutrófico								
	CL 4	Carrera 102 CL 13A	0,26	0,33	0,32	0,31	0	0	Eutrófico	Eutrófico								
	CL 5*	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	0,21	0,27	0,47	0,41	0	0	Eutrófico	Eutrófico	0,29	0,40	0,42	0,37	0,17	0,05	Eutrófico	Eutrófico

*Estaciones monitoreadas con datos de calidad históricos y objeto de comparación con resultados del año 2018

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

2.3. Indicadores biológicos

Respecto a indicadores biológicos, se realizó el cálculo con los resultados de monitoreo de calidad de la corriente hídrica superficial, para lo cual se presenta los principales resultados correspondientes a la primera y segunda campaña de monitoreo.

2.3.1. Índice BMWP

Este es un índice que en términos generales constituye una primera aproximación a la evaluación de los ecosistemas acuáticos ya que a través de la asignación de números comprensibles simplifica las respuestas complejas de una comunidad a las condiciones y variaciones en los factores naturales y antrópicos que pueden ejercer efectos sobre el entorno. En la Tabla 35 se muestra la clasificación y su significado ecológico.

La Tabla 36 presenta la clasificación del índice para la primera jornada de monitoreo, antes de entrar a zona urbana se presentan aguas muy limpias, una vez entra (CL2) presenta aguas sépticas, permaneciendo a través de la ciudad con aguas contaminadas, esta entrega al canal del sur aguas muy contaminadas (CL5) y un índice de diversidad de 3,687 géneros efectivos.

Tabla 36. Clasificación de las aguas y su significado ecológico de acuerdo con el índice BMWP/Univalle. (Según Zúñiga 2009).

Clase	Valor	Significado	Color
I	> 120	Muy limpia	Blue
II	101 – 120	No contaminada	Light Blue
III	61 – 100	Inicio de contaminación	Green
IV	36 – 60	Contaminación	Yellow
V	16 – 35	Muy contaminada	Orange
VI	< 15	Séptica	Red

Tabla 37. Índice de calidad de agua BMWP en la subcuenca del río Lili en la ciudad de Cali, Valle del Cauca.

Río	Puntos	BMWP	Clasificación
Lili	CL1	133	Muy limpia
	CL2	11	Sépticas

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Río	Puntos	BMWP	Clasificación
	CL3	89	Inicios de contaminación
	CL4	46	Contaminadas
	CL5	33	Muy contaminadas

Con respecto a la segunda campaña, se observa en la Tabla 37 los resultados del índice BMWP según las muestras colectadas, correspondiente a periodo climático seco.

Tabla 38. Índice de calidad de agua BMWP segunda campaña de monitoreo subcuenca río Lili en la ciudad de Cali, Valle del Cauca.

Ríos	Puntos	BMWP	Clasificación
Lili	CL1	121	Muy limpia
	CL2	19	Muy contaminada
	CL3	64	Inicios de contaminación
	CL4	45	Contaminadas
	CL5	71	Inicios de contaminación

Solo el punto ubicado cerca al nacimiento del río tuvo calificación de aguas muy limpias, los demás puntos tanto en la zona rural como en la urbana presentan aguas con inicios de contaminación a muy contaminadas, donde solo pueden sobrevivir géneros como Clogmia, Polypedilum y lumbriculus, los cuales gracias a sus adaptaciones como mecanismos de respiración y alimentación pueden sobrevivir a ambientes extremos.

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

2.4. Perfiles de calidad del agua del río Lili evolución multianual

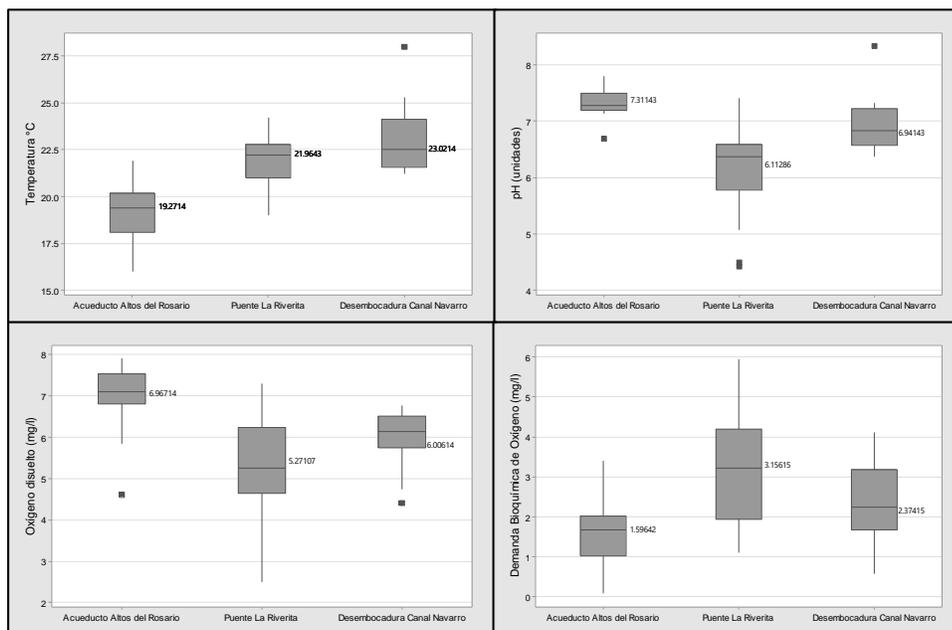


Tabla 39. Evolución multianual parámetros de interés en el río Lili

2.5. Análisis comparativo de cargas contaminantes río Lili

Teniendo en cuenta la línea base de carga contaminante generada al río Lili y con el fin de identificar tramos con mayores conflictos por calidad de agua, se procede a establecer el efecto causado al cuerpo de agua mediante el análisis comparativo de las cargas acumuladas de los vertimientos puntuales, con la carga medida durante las dos jornadas de monitoreo. En las siguientes figuras, se presenta el perfil longitudinal de las cargas de DBO y SST medidas, y en la Tabla 40, se consolidan las estaciones que integran el perfil.

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

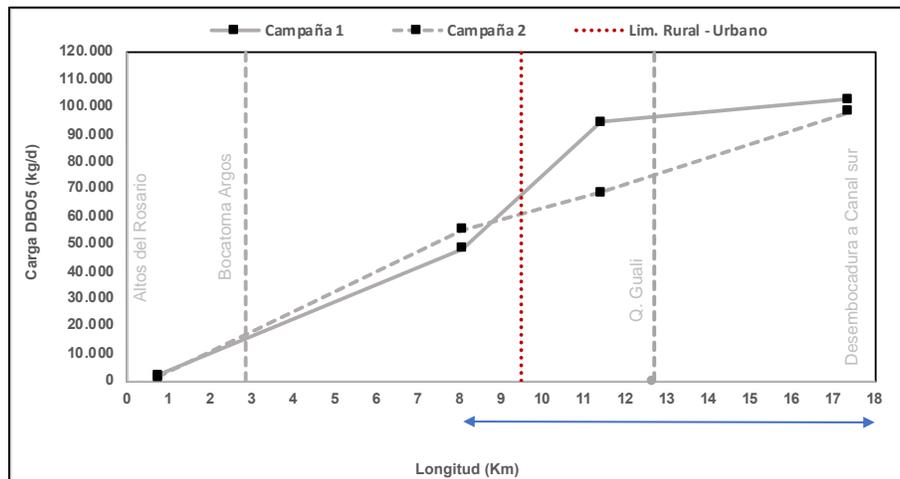


Figura 18. Perfil longitudinal de cargas de DBO medidas en el río Lili.

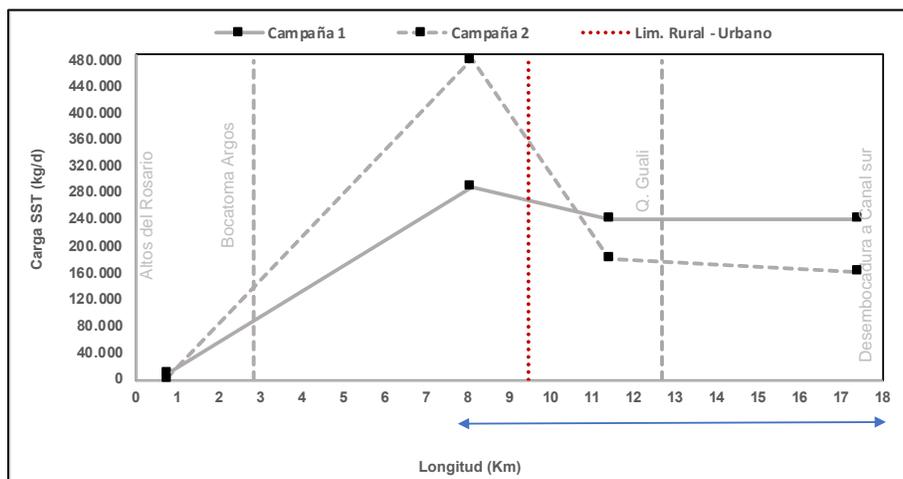


Figura 19. Perfil longitudinal de cargas SST medidas en el río Lili.

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 40. Estaciones y cargas que integran el perfil de cargas medidas

Río Lili			CARGA		CARGA	
Estación	Nombre	Km	J1 (KgDBO/d)	J1 (KgSST/d)	J2 (KgDBO/d)	J2 (KgSST/d)
CL 1	Bocatoma Acueducto Alto del rosario	0,76	2,19	1,35	10,00	2,70
CL 2	Puente entrada a la parcelación la riberita	8,09	48,12	55,08	289,54	480,61
CL 4	Carrera 102 CL 13A	11,41	94,18	68,57	241,49	182,86
CL 5	R. Lili - Antes desembocadura a Canal Sur	17,39	102,63	98,08	242,05	162,08

Dado que la información de los usuarios generadores de vertimientos, no pudo ser obtenida en su totalidad, y la información de calidad suministrada por EMCALI es presuntiva, este análisis se limita a identificar el tramo comprendido entre el Km 8 y la desembocadura del río Lili, como el más afectado en términos de calidad, recibiendo de manera puntual los aportes de la PTAR de Acuabuitrera y la red de alcantarillado de EMCALI, correspondientes a 82.50 Kg DBO/día y 126,78 Kg SST/día valores que no se reflejan en las cargas medidas.

3. IDENTIFICACIÓN DE USOS POTENCIALES DEL RECURSO HÍDRICO

Para el establecimiento de los usos potenciales del río Lili, se partió del análisis de los usos actuales del recurso, los cuales fueron identificados previamente. Este análisis fue el punto de partida para la definición de tramos en la corriente, así como los resultados de la modelación de calidad y estrategia de participación; con ello se validan los tramos y se soporta el establecimiento de los usos potenciales del recurso hídrico, teniendo en cuenta como uso preponderante, el consumo humano y doméstico en cumplimiento del Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.2.7.8. En el siguiente esquema se presentan los tramos de la corriente y los usos definidos.

Como resultado se tiene que el río Lili se divide en dos tramos, el primero destinado para el consumo humano y doméstico y el segundo para uso estético. En la Tabla 41, se describe cada uno de los tramos con la respectiva ubicación y el uso potencial asignado.

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 41. Ubicación de los tramos y los usos potenciales definidos para el río Lili

RIO	TRAMO	USO	ABSCISAS DESDE DESEMBOCADURA	
			Nacimiento (km)	Bocatoma Argos (km)
LILI	I	Desde nacimiento hasta bocatoma Argos	16,642	13,79
	II	Desde bocatoma Argos hasta desembocadura	13,79	0,00

3.1. Clasificación de los cuerpos de agua en ordenamiento

Teniendo en cuenta los tramos y usos potenciales definidos durante la fase prospectiva del PORH del río Lili, se permite analizar las unidades con cierto nivel de homogeneidad, y se clasifican los cuerpos de agua en clase I (Cuerpos de agua que no admiten vertimientos) o clase II (Cuerpos de agua que admiten vertimientos con algún tipo de tratamiento), de acuerdo con el decreto 1076 de 2017 – sección 20 “Conservación y preservación de las aguas y sus cauces” como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 42. Clasificación de las aguas río Lili.

Corriente	Tramo	Coordenadas				Uso potencial	Clasificación	
		Inicio tramo		Fin tramo				
		X	Y	X	Y			
Río Lili	I	Desde nacimiento hasta bocatoma Argos	1052076.91	864343.83	1054955.45	864363.96	Consumo humano y doméstico	Clase I
	II	Desde bocatoma Argos hasta desembocadura	1054955.45	864363.96	1063695.99	865559.04	Estético	Clase II

4. DEFINICIÓN O AJUSTE DE OBJETIVOS Y CRITERIOS DE CALIDAD POR USOS

De acuerdo con los resultados de la modelación de calidad del agua y los escenarios expuestos anteriormente, se establecieron los criterios de calidad necesarios para que se pueda lograr el sostenimiento de calidad del agua para los usos definidos. De este modo,



PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

las estrategias a implementar se ajustaron las necesidades de del cumplimiento de los criterios de calidad expuestos en la Tabla 43.

Con los objetivos de calidad definidos como valores de referencia en relación con parámetros de interés, se espera que las condiciones de oxígeno disuelto en el río sean más apropiadas para mantener los ecosistemas aquí existentes, y permitir el uso del agua en los usos asignados. Se resalta que en esta corriente no se restringirá el uso del agua en ningún tramo, no obstante se reconoce que la principal preocupación de la comunidad y autoridades ambientales y sanitarias (secretaría de salud), se dirige hacia el uso del río para la actividad turística con contacto primario, donde el contenido de los coliformes fecales presente en el río no es apropiado para este uso, siendo necesario que se planteen acciones desde la reglamentación de la actividad turística para reducir el riesgo asociado a la mala calidad del agua para este uso.

PROCESO DE CONSULTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE DEL RIO LILI

Tabla 43. Usos y criterios de calidad para la corriente principal del río Lili

Número de Tramo	Nombre del Tramo	Uso	Caudal de referencia al cierre del	Criterio de calidad	Unidad	Tiempo (años)		
						Corto	Mediano	Largo
						5	10	20
I	Desde nacimiento hasta bocatoma Argos	Consumo Humano y Doméstico (Trat. Convencional)	55	OD	mg/l	≥5	≥5	≥5
				DBO ₅	mg/l	≤5	≤5	≤5
				SST	mg/l	≤20	≤20	≤20
				Coliformes	NMP	≤2000	≤2000	≤2000
				Temperatura	°C	≤25	≤25	≤25
				pH	UpH	5 - 9	5 - 9	5 - 9
II	Desde bocatoma Argos hasta desembocadura	Estético	320	OD	mg/l	≥5	≥5	≥5
				DBO ₅	mg/l	≤5	≤5	≤5
				SST	mg/l	≤20	≤20	≤20
				Temperatura	°C	≤25	≤25	≤25
				pH	UpH	5 - 9	5 - 9	5 - 9