



INFORME DE CANTIDAD EN LOS CUERPOS DE AGUA DEL ÁREA JURISDICCIÓN DE LA CDMB 2016- 2019



Dr. JUAN CARLOS REYES NOVA
Director General CDMB

Dr. LEONEL ENRIQUE HERRERA ROA
Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

Ing. MARÍA CARMENZA VICINI MARTÍNEZ
Coordinadora Gestión del Conocimiento Ambiental

Qca. OLGA JOHANNA SANABRIA SUESCUN
Profesional Especializada

Tnlgo. GINA RIVERA SÁNCHEZ
Técnico Administrativo

Mayo, 2020

Contenido

Introducción	1
1. Objetivo General	2
2. Alcance	2
3. Programa	2
4. Resultados	7
4.1. Río Suratá y sus principales afluentes	7
4.2. Río de oro y sus principales afluentes	10
4.3. Sistema quebrada la iglesia	14
4.4. Quebradas de la escarpa de Bucaramanga	16
4.5. Río Frío y principales afluentes	18
4.6. Río Lebrija y sus afluentes principales	21
4.7. Ríos Manco y Umpála	24
4.8. Ríos zona de páramo	26
5. Observaciones	28

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1. Puntos de monitoreo red de calidad y cantidad de agua. Fuente: CDMB</i>	<i>4</i>
<i>Tabla 2. Caudales río Suratá - 2016 a 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 3. Caudales tributarios río Suratá - 2016 a 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 4. Caudales río de Oro - 2016 a 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 5. Caudales tributarios río de Oro - 2016 a 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 6. Caudales sistema iglesia - 2016 a 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 7. Caudales Escarpa occidental - 2016 a 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 8. Caudales río Frío – 2016 a 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 9. Caudales tributarios río Frío- 2016 a 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 10. Caudales río Lebrija - 2016 a 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 11. Caudales tributarios río Lebrija - 2016 a 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 12. Caudales río Manco _ Umpala – 2016 a 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 13. Caudales zona Paramo - 2016 a 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>28</i>

LISTADO DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1. Caudales río Surata- 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>8</i>
<i>Gráfica 2. Caudales tributarios río Suratá – 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>9</i>
<i>Gráfica 3. Caudales río de Oro – 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>12</i>
<i>Gráfica 4. Caudales tributarios río de Oro – 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>13</i>
<i>Gráfica 5. Caudales sistema iglesia - 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>15</i>
<i>Gráfica 6. Caudales Escarpa occidental – 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>17</i>
<i>Gráfica 7. Caudales río Frío – 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>19</i>
<i>Gráfica 8. Caudales tributarios río Frío - 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>20</i>
<i>Gráfica 9. Caudales río Lebrija - 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>22</i>
<i>Gráfica 10. Caudales tributarios río Lebrija - 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfica 11. Caudales río Manco _ Umpála - 2019. Fuente: CDMB.....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfica 12. Caudales zona Paramo - 2019. Fuente: CDMB</i>	<i>27</i>

LISTADO DE IMÁGENES

<i>Imagen 1. Ubicación puntos de monitoreo Suratá y afluentes. Fuente CDMB</i>	<i>8</i>
<i>Imagen 2. Ubicación puntos de monitoreo rio de Oro y afluentes. Fuente CDMB</i>	<i>12</i>
<i>Imagen 3. Ubicación puntos de monitoreo quebradas del sistema Iglesia. Fuente CDMB.....</i>	<i>15</i>
<i>Imagen 4. Ubicación puntos de monitoreo quebradas Escarpa occidental. Fuente CDMB</i>	<i>17</i>
<i>Imagen 5. Ubicación puntos de monitoreo río Frío y afluentes. Fuente CDMB</i>	<i>19</i>
<i>Imagen 6. Ubicación puntos de monitoreo río Lebrija y afluentes. Fuente CDMB.....</i>	<i>22</i>
<i>Imagen 7. Ubicación puntos de monitoreo ríos Manco y Umpala. Fuente CDMB</i>	<i>25</i>
<i>Imagen 8. Ubicación puntos de monitoreo zona Paramo. Fuente CDMB.....</i>	<i>27</i>

INFORME DE CANTIDAD EN LOS CUERPOS DE AGUA DEL ÁREA JURISDICCION DE LA CDMB.

RED DE MONITOREO DE CORRIENTES 2016-2019

Introducción

La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico- PNGIRH 2010-2022, parte del agua como un bien natural de uso público, administrado por el estado a través de las Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales Urbanas; razón por la cual, en cumplimiento de los objetivos de esta política, la Corporación Autónoma Regional de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), realiza el monitoreo hidrológico (calidad y cantidad), el cual es fundamental para el conocimiento del estado de este recurso.

En este sentido, la CDMB cuenta con un programa institucional llamado Red de Monitoreo de Corrientes que tiene como objetivo/propósito fundamental, medir y analizar la calidad y cantidad de agua en las corrientes y tramos de corrientes, por medio del cual se realiza el seguimiento a las cuarenta (40) principales fuentes hídricas en su área de jurisdicción. La red tiene localizados setenta y un (71) puntos.

En este documento se presentan los caudales obtenidos por medio de los aforos realizados en los puntos de monitoreo durante los años 2016, 2017, 2018 y 2019.

1. Objetivo General

Generar información de cantidad en el recurso hídrico de la jurisdicción de la CDMB, útil para la toma de decisiones en la planificación y gestión del recurso hídrico en la Entidad

2. Alcance

Esta información es aplicable en la jurisdicción de la CDMB y puede ser utilizada por otros actores institucionales, gremiales o sociales que la requieran con propósitos de evaluación, gestión, seguimiento o investigación.

3. Programa

La Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio a través de la Coordinación de Gestión de Conocimiento Ambiental ejecuta el programa de Monitoreo de Corrientes el cual consta de las siguientes cuatro (4) fases: aforo, toma de muestras, análisis de laboratorio y análisis de información.

El aforo es la primera fase a ejecutar en las campañas de monitoreo y consiste en realizar en campo las mediciones de área de sección y de velocidad del agua, factores con los que se calcula el caudal en cada punto de monitoreo.

Los sitios de medición de caudales o estaciones lo conforman 71 puntos de monitoreo definidos por la CDMB en la Red de Monitoreo de Corrientes y cumplen con los

requerimientos mínimos establecidos por el IDEAM en el Protocolo de Monitoreo del Agua del año 2018:

- La sección debe estar situada a un tramo recto de la corriente. En lo posible, la longitud del tramo tendrá un mínimo equivalente a cinco (5) veces el ancho de la sección.
- La sección debe ser profunda y tener márgenes naturales altas, para evitar desbordamientos en aguas máximas, con lo cual se garantiza la calibración de caudales máximos.
- La pendiente longitudinal del cauce debe ser uniforme, evitándose tramos con quiebres fuertes de pendiente que desequilibran la velocidad de la corriente. Se deberá evitar áreas de aguas muertas y contracorrientes o remolinos.
- El lecho del río debe tener geometría regular, cauce estable y no tener obstáculos (troncos de árboles, grandes rocas, vegetación, etc.). Se debe evitar los lechos fangosos
- La corriente debe mostrar líneas de flujo uniformes y paralelas a las márgenes de la corriente y deben ser normales a la sección transversal de aforos, de tal manera que la medición de la velocidad sea precisa para la obtención del caudal. Cualquier desviación en las líneas de flujo produce alteración en la magnitud, por cuanto vectorialmente no corresponde al 100 % de la velocidad, sino a una componente de la misma.
- La geología del terreno deberá facilitar la construcción de las obras para medición como tarabitas, puentes, pasarelas, etc.

Los setenta y un (71) puntos de monitoreo establecidos en el programa son los siguientes:

Tabla 1. Puntos de monitoreo red de calidad y cantidad de agua. Fuente: CDMB

Puntos monitoreo red calidad y cantidad del agua						
Id	Punto de monitoreo	Código	Microcuenca	Fuente	Coordenadas	
					X	Y
1	Rasgón	RO – 06	Oro Alto	Río de Oro	1119062	1270358
2	Conquistador	RO – 05	Oro Alto	Río de Oro	1114531	1264794
3	Barroblanco	QG – 01	Oro Alto	Quebrada Grande	1111312	1262692
4	Villa Paulina	SO - 01	Oro Alto	Q. Soratoque o Las Cruces	1110752	1263519
5	La Batea	LT – 01	Río Lato	Río Lato	1109225	1263248
6	Palogordo	RO - 04	Oro Medio	Río de Oro	1103329	1262920
7	Bahondo	RO – 4A	Oro Medio	Río de Oro	1100507	1271312
8	Carrizal	RO - 02	Oro Bajo	Río de Oro	1100082	1274893
9	Puente Nariño	RO - 01	Oro Bajo	Río de Oro	1102526	1282676
10	La Esperanza	RF - 03	Río Frío	Río Frío	1111228	1273581
11	Campestre	ZA - 01	Río Frío	Quebrada Zapamanga	1105836	1273117
12	El Pórtico	RF - P	Río Frío	Río Frío	1105199	1273110
13	El Caucho	RF - B	Río Frío	Río Frío	1104257	1272587
14	Los Totumos	AZ – 1A	Río Frío	Q. Aranzoque-Menzulí	1104184	1272487
15	Caneyes	RF – 1A	Río Frío	Río Frío	1100822	1273097
16	El Jardín	LF - 01	Oro Bajo	Quebrada La Flora	1107467	1279180
17	La Floresta	CS – 01	Oro Bajo	Quebrada La Iglesia	1107417	1277536
18	San Luis	LI – 03	Oro Bajo	Quebrada La Iglesia	1105855	1276245
19	Coca-Cola	MA - 01	Oro Bajo	Quebrada El Macho	1105618	1276062
20	Coca-Cola	GY - 01	Oro Bajo	Quebrada La Guacamaya	1105426	1276168
21	Cenfer	DC - 01	Oro Bajo	Cañada El Carrasco	1102186	1275080
22	Puente Sena	LI - 01	Oro Bajo	Quebrada La Iglesia	1100450	1274890
23	El Águila	LA - 04	La Angula	Quebrada La Angula	1093006	1277137
24	La Batea	LA – 03	La Angula	Quebrada La Angula	1093544	1278812
25	Chimitá	CA - 01	Oro Bajo	Quebrada La Rosita	1100748	1276615
26	Parque Industrial	CY - 01	Oro Bajo	Q. Cuyamita o Pantano	1101271	1278154
27	Argelia	AR - 01	Oro Bajo	Quebrada Argelia o Cantera	1101906	1280441
28	Forjas Navas	LN - 01	Oro Bajo	Quebrada Las Navas	1102128	1281135
29	Forjas Chapinero	CH - 01	Oro Bajo	Quebrada Chapinero	1102299	1278649
30	Trituradora	LP - 01	Oro Bajo	Quebrada La Picha	1102584	1282379
31	Uña de Gato	SA - 07	Suratá Alto	Río Suratá	1121395	1307446

Puntos monitoreo red calidad y cantidad del agua						
Id	Punto de monitoreo	Código	Microcuenca	Fuente	Coordenadas	
					X	Y
32	Pánaga	SA - 06	Suratá Alto	Río Suratá	1120447	1305018
33	Puente Pánaga	RV - 01	Suratá Alto	Río Vetas	1120505	1305052
34	La Playa	SA - 05	Suratá Alto	Río Suratá	1116170	1297202
35	La Playa	RCH - 01	Suratá Bajo	Río Charta	1115981	1297054
36	Puente Tona	RT – 01A	Tona	Río Tona	1116084	1285268
37	Zaragoza	SA - 03	Suratá Bajo	Río Suratá	1106774	1283144
38	Bavaria	SA - 01	Suratá Bajo	Río Suratá	1103881	1284234
39	Bocas	RL - 02	El Aburrido	Río Lebrija	1101719	1289688
40	Embalse	RL - 03	Las Lajas	Río Lebrija	1100448	1289511
41	Palmas	LA - 01	La Angula	Quebrada La Angula	1093478	1290963
42	Conchal	RL - 07	La Honda	Río Lebrija	1090732	1296964
43	Vanegas	RC - 01	Cáchira	Río Cáchira	1086591	1304898
44	Vanegas	RL – 08	Lebrija Medio	Río Lebrija	1086233	1304889
45	Puente San Alonso	PY – 02A	Río Playón	Río Playonero	1096186	1318255
46	Balsas	PY - 01	Río Playón	Río Playonero	1095729	1315655
47	Las Olas	RC – 02A	Río Playón	Río Cachiri	1095741	1315646
48	Puente Arturo	SG-01A	Río Salamaga	Río Sílgara	1099094	1307565
49	El Bambú	SL – 04	Río Salamaga	Río Salamaga	1098981	1307541
50	Brisas de Samaca	SM - 01	Samaca	Quebrada Samaca	1102232	1297005
51	La virgen	SC - 01	Santa Cruz	Río Negro	1102317	1296906
52	Brisas	RN - 01	Río Negro Bajo	Río Negro	1102284	1291068
53	Primavera	RM - 02	Río Chicamocha	Río Manco	1118942	1256227
54	Pescadero (Men)	RM - 01	Río Chicamocha	Río Manco	1119913	1246506
55	Pescadero (Ump)	UP - 01	Río Chicamocha	Río Umpalá	1119906	1246533
56	Platacero	MS - 05	Río Frío	Q. Mensulí o La Estancia	1111743	1269168
57	Autopista	AZ - 07	Río Frío	Q. Aranzoque o Mensulí	1109896	1272244
58	Cañaveral	LR - 03	Oro Medio	Quebrada La Ruitoca	1108963	1269624
59	El Pilón	LR - 02	Oro Medio	Quebrada La Ruitoca	1104567	1268698
60	Arenales	QA – 02	Jordán	Quebrada Arenales	1127032	1279894
61	Berlín	QA - 01	Jordán	Quebrada Arenales	1132599	1286473
62	Berlín	RJ - 01	Jordán	Río Jordán	1133659	1286686
63	Borrero	RV - 05	Río Vetas	Río Vetas	1132039	1301123
64	Loma Redonda	RV – 02	Río Vetas	Río Vetas	1125764	1304432
65	La Baja	QLB - 01	Q. La Baja	Quebrada La Baja o Paez	1125722	1304459

Puntos monitoreo red calidad y cantidad del agua						
Id	Punto de monitoreo	Código	Microcuenca	Fuente	Coordenadas	
					X	Y
66	Cristales	RO-O-10	Oro Alto	Río de Oro	1119708	1273808
67	CE Rasgón	QRG-O-01	Oro Alto	Quebrada El Rasgón	1119092	1270294
68	Batea Oro	RO-O-2PA	Oro Alto	Río de Oro	1108911	1262767
69	Chocoa	RO-O-4N	Oro Medio	Río de Oro	1100242	1264542
70		RO-O-4H	Oro Medio	Río de Oro	1101238	1268447
71		RO-O-2A	Oro Bajo	Río de Oro	1101184	1279092

Las corrientes pertenecientes al área de jurisdicción de la CDMB son aforadas por métodos de área- velocidad (vadeo) y método volumétrico.

- **Método área-velocidad (vadeo).**

Este procedimiento se basa en la determinación de las variables área y velocidad media, debido a que el caudal es función del área de la sección ocupada por el agua y la velocidad media del flujo.

El caudal en una corriente de agua es función del área de la sección de aforos y de la velocidad media del flujo y se obtiene mediante el producto de estas dos variables.

$$Q=V*A$$

El método de área-velocidad se realiza con diferentes técnicas de aforo:

- ✚ Molinete Hidrométrico (vadeo, suspensión, angular, bote cautivo, lancha en movimiento)
- ✚ Aforo con Flotadores
- ✚ Aforo ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)

Método volumétrico

El aforo volumétrico se realiza cuando se trata de medir caudales pequeños en condiciones que no permitan el uso del molinete o equipos especiales, o no se cuente con este equipo.

Para el cálculo del caudal se tiene en cuenta el volumen de agua recolectado en un periodo de tiempo (volumen /tiempo) (l/s).

4. Resultados

4.1. Río Suratá y sus principales afluentes

En el río Suratá se definieron cinco puntos de monitoreo, que inician en el punto SA-07 ubicado en la Estación conocida como Uña de gato y continúan en SA-06 Estación Puente Pánaga, SA-05 Estación La Playa, SA-03 Estación Bosconia y SA-01 Estación Bavaria. Este río tiene a su vez tres afluentes importantes, el Río Vetas, Charta y Tona con sus puntos de monitoreo RV-01 Estación Puente Pánaga, RCH-01 Estación La Playa 2, RT-01A Estación Tona respectivamente. La grafica 1 y 2 muestran los resultados de los caudales medidos en el rio Suratá y sus tributarios durante el 2019.

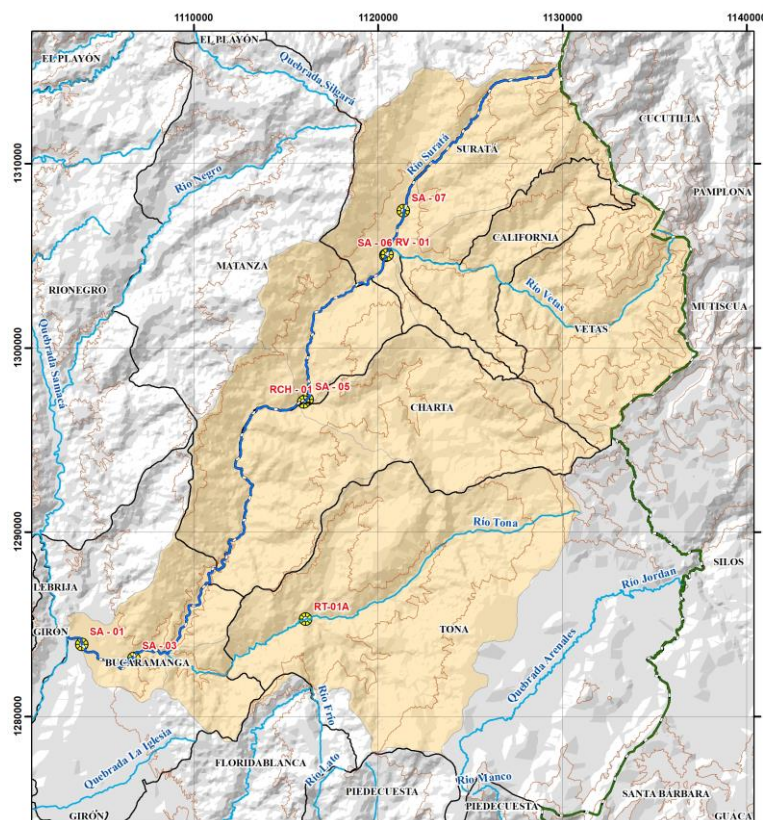
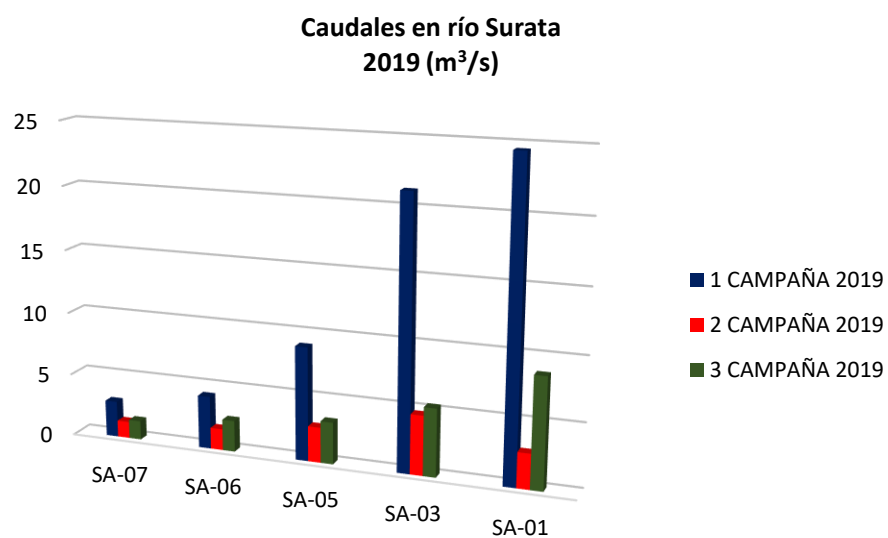
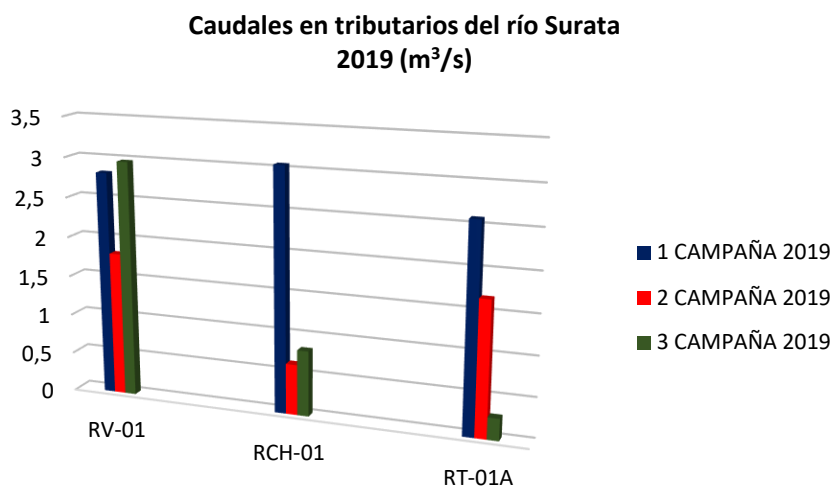


Imagen 1. Ubicación puntos de monitoreo Surata y afluentes. Fuente CDMB



Gráfica 1. Caudales río Surata- 2019. Fuente: CDMB



Gráfica 2. Caudales tributarios río Suratá – 2019. Fuente: CDMB

En la tabla 2 y 3 se presentan los caudales registrados en las campañas de los años 2016 a 2019 en los puntos monitoreados del río Suratá y sus afluentes.

Tabla 2. Caudales río Suratá - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	SA-07	SA-06	SA-05	SA-03	SA-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	0,5555	0,5801	1,3967	2,4013	1,1668
	2	0,884	0,9991	2,307	3,1438	2,208
	3	3,334	1,7031	3,216	6,0595	4,8166
	4	1,5459	3,4047	3,3901	---	---
2017	1	1,96	2,228	4,673	9,304	6,352
	2	1,5047	1,8918	3,487	6,789	4,665
	3	1,5745	3,3818	4,237	7,955	6,649
	4	2,016	1,9007	3,448	6,137	5,153
2018	1	1,904	1,458	4,618	7,456	7,774
	2	1,373	1,498	2,144	3,459	3,509
	3	8,753	9,057	13,11	16,05	16,17
	4	3,034	3,643	5,502	15,29	18,57
2019	1	2,867	4,192	8,969	21,24	24,52
	2	1,317	1,685	2,785	4,692	2,776
	3	1,499	2,472	3,304	5,354	8,688

Tabla 3. Caudales tributarios río Suratá - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	RV-01	RCH-01	RT-01A
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	0,946	0,4746	---
	2	1,073	0,5729	---
	3	1,708	---	---
	4	2,733	2,1876	---
2017	1	3,133	2,07	---
	2	2,4253	1,696	---
	3	2,6635	1,719	---
	4	2,2434	1,13	---
2018	1	2,089	1,853	0,8
	2	1,456	0,73	0,252
	3	6,38	3,541	2,5157
	4	2,451	1,952	1,8131
2019	1	2,816	3,053	2,586
	2	1,808	0,636	1,68
	3	2,969	0,824	0,275

4.2. Río de oro y sus principales afluentes

El Río de Oro tenía establecido seis puntos de monitoreo anteriores en todo su trayecto, RO-06 y RO-05, ubicados aguas arriba del casco urbano de Piedecuesta conocidos como Estación el Rasgón y el Conquistador respectivamente, los puntos RO-04 ubicado en la Estación Palogordo y RO-4A en la Estación Bahondo, y los puntos RO-02 conocido como Estación Carrizal ubicado en el sector del mismo nombre y por último RO-01 en el sitio conocido como Puente Nariño.

En el año 2018 mediante el Acuerdo Consejo Directivo CDMB N° 1368 de 2018 por medio del cual se adoptó el Plan de Ordenamiento del río Oro, se adicionaron los puntos RO-O-10, RO-O-2PA, RO-0-4N, RO-O-4H, RO-O-2^a, como afluente el punto QRG-O-01, los cuales se encuentran dentro del plan de monitoreo de 2019. Las quebradas Grande (QG-01-Estación Barroblanco), Soratoque (SO-01-Estación Villa Paulina) y río Lato (LT-01-Estación la Batea) son los afluentes del Río de Oro ubicados en el municipio de

Piedecuesta y en el municipio de Girón la Quebrada la Ruitoca (LR-02-Estación El Pílon y LR-03-Estación Cañaveral). Río Frío uno de los principales afluentes de Río de Oro, contempla en su recorrido cuatro puntos de monitoreo (RF-03 Estación La Esperanza, RF-P Estación El Pórtico, RF-B Estación El Caucho y RF-1A Estación Caneyes.

En la parte baja de río Oro, sus afluentes son las quebradas de la Escarpa de Bucaramanga, las cuales se detallan a continuación: Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimita, Cuyamita (CY-01) Estación Parque Industrial, La Argelia (AR-01) Estación Argelia, Las Navas (LN-01) Estación Forjas Navas, Chapinero (CH-01) Estación Forjas Chapinero y La Picha (LP-01) Estación Trituradora. Es importante tener en cuenta que, en estas corrientes los puntos de monitoreo se ubican antes de la confluencia con el Río de Oro. La gráfica 3 muestra los resultados de los caudales medidos en el río Oro a lo largo del 2019 y la gráfica 4 presenta los caudales obtenidos en sus tributarios durante el mismo año.

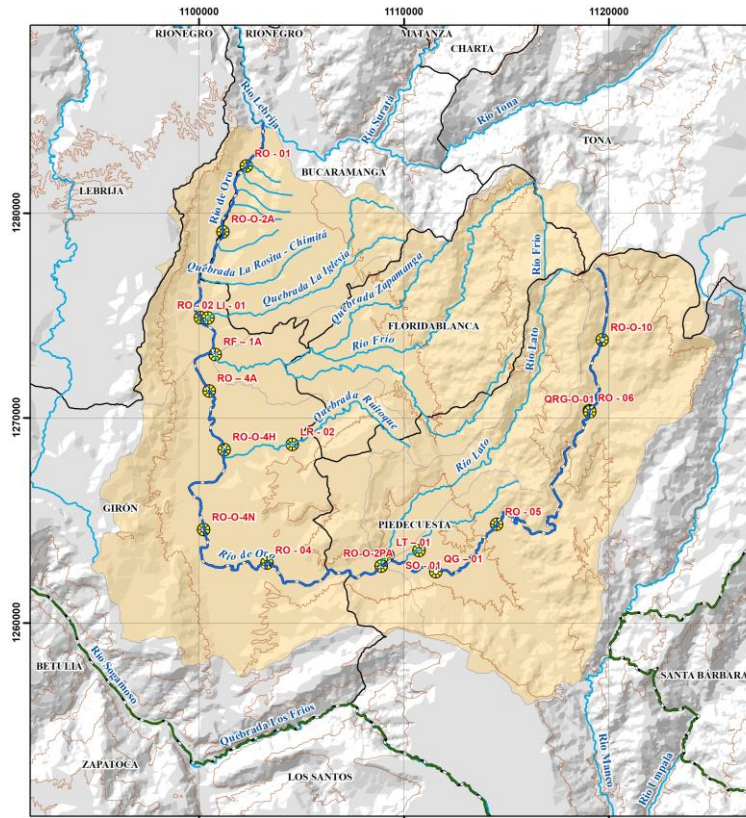
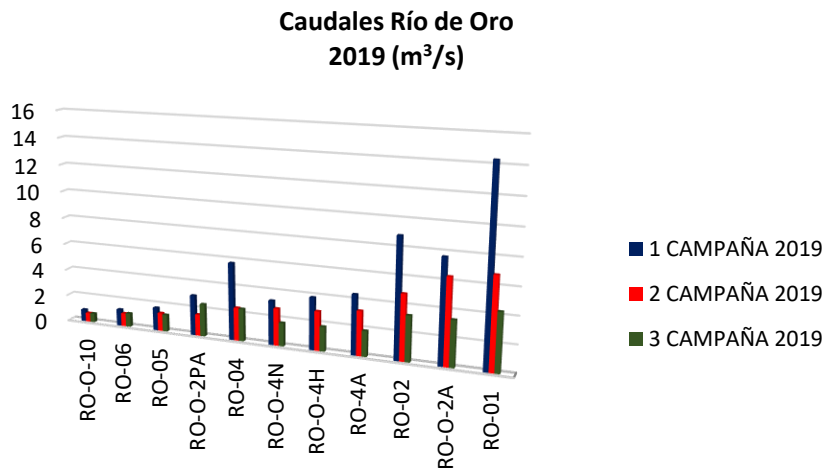
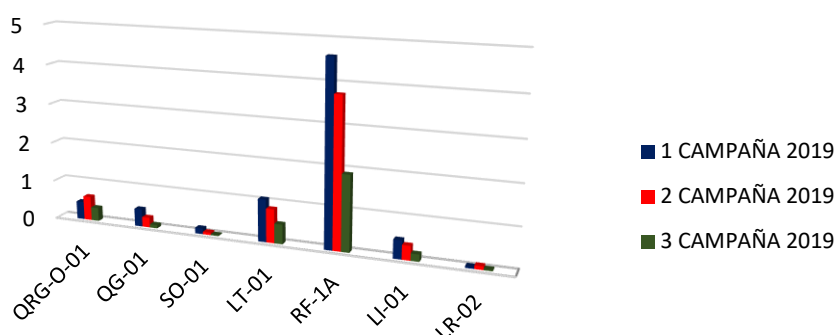


Imagen 2. Ubicación puntos de monitoreo río de Oro y afluentes. Fuente CDMB



Gráfica 3. Caudales río de Oro – 2019. Fuente: CDMB

**Caudales tributarios de río de Oro
2019 (m³/s)**



Gráfica 4. Caudales tributarios río de Oro – 2019. Fuente: CDMB

En las tablas 4 y 5 se presentan los caudales determinados en las campañas de monitoreo del río de Oro y sus afluentes en 2016 a 2019.

Tabla 4. Caudales río de Oro - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

Año	CAMPAÑA	RO-O-10	RO-06	RO-05	RO-O-2PA	RO-04	RO-O-4N	RO-O-4H	RO-4A	RO-02	RO-O-2A	RO-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	---	0,6322	0,5746	---	1,1336	---	---	1,7061	3,582	---	---
	2	---	---	---	---	1,4479	---	---	1,9393	3,582	---	---
	3	---	0,7724	0,6586	---	2,3986	---	---	3,7279	3,4273	---	---
	4	---	0,9187	1,1935	---	1,3008	---	---	4,4505	6,478	---	---
2017	1	---	1,587	2,093	---	3,587	---	---	4,586	9,626	---	14,516
	2	---	0,8789	0,9198	---	2,372	---	---	1,791	5,424	---	3,464
	3	---	2,0224	3,4329	---	3,192	---	---	4,686	10,073	---	11,74
	4	---	1,029	1,803	---	2,549	---	---	2,422	5,041	---	4,755
2018	1	0,715	0,926	1,077	1,416	2,135	2,018	2,791	2,446	5,823	4,564	6,663
	2	0,384	0,639	0,878	1,597	2,345	2,298	3,376	2,417	5,207	14,42	7,482
	3	1,34	1,728	2,006	13,81	14,97	9,569	4,208	21,1	9,959	9,37	7,511
	4	0,938	1,291	2,329	3,096	2,721	2,664	2,788	2,845	5,883	6,997	5,614
2019	1	0,8862	1,2414	1,722	3,002	5,758	3,293	3,873	4,432	8,867	7,694	14,34
	2	0,652	0,979	1,355	1,595	2,459	2,755	2,903	3,289	4,857	6,374	6,812
	3	0,659	1,018	1,257	2,423	2,417	1,732	1,82	1,885	3,36	3,414	4,336

Tabla 5. Caudales tributarios río de Oro - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	QRG-O-01	QG-01	SO-01	LT-01	RF-1A	LI-01	LR-02
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	---	0,0834	0,0263	0,2172	1,1152	0,0719	0
	2	---	0,2072	0,0465	0,4007	1,0678	0,0557	0,011
	3	---	0,0386	0,036	0,2634	1,0075	0,0774	0,04
	4	---	0,168	0,0341	0,743	2,1974	0,1067	0,181
2017	1	---	0,155	0,0229	0,4522	3,335	0,36	0,0716
	2	---	0,0411	0,0447	0,298	1,9465	0,107	0,111
	3	---	0,1463	0,0561	0,6973	1,5714	0,3342	0,076
	4	---	0,0527	0,019	0,407	2,458	0,292	0,041
2018	1	0,506	0,245	0,117	0,837	4,3866	0,119	0,133
	2	0,29	0,547	0,067	0,443	0,843	0,17	0,079
	3	0,698	3,881	0,365	4,183	2,223	0,1605	0,208
	4	0,887	0,229	0,05962	1,0114	1,745	0,578	0,058
2019	1	0,4551	0,447	0,144	1,073	4,613	0,47	0,047
	2	0,614	0,25	0,064	0,851	3,756	0,361	0,09
	3	0,34	0,083	0,025	0,496	1,901	0,18	0,034

4.3. Sistema quebrada la iglesia.

La quebrada la Iglesia está conformada por la confluencia de las quebradas La Flora (LF-01 Estación El Jardín) y La Cascada (CS- 01 Estación La Floresta), la cual en su trayecto contempla dos puntos de monitoreo, LI-03 Estación San Luís y LI-01 Estación Puente Sena. Como afluentes de la quebrada La Iglesia se encuentran las quebradas La Guacamaya (GY-01) conocida como Estación Coca-Cola 1, El Macho (MA-01) Estación Coca-Cola 2 y El Carrasco (DC-01) Estación Cenfer; corrientes receptoras de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales. La grafica 5 muestra los caudales obtenidos durante el año 2019.

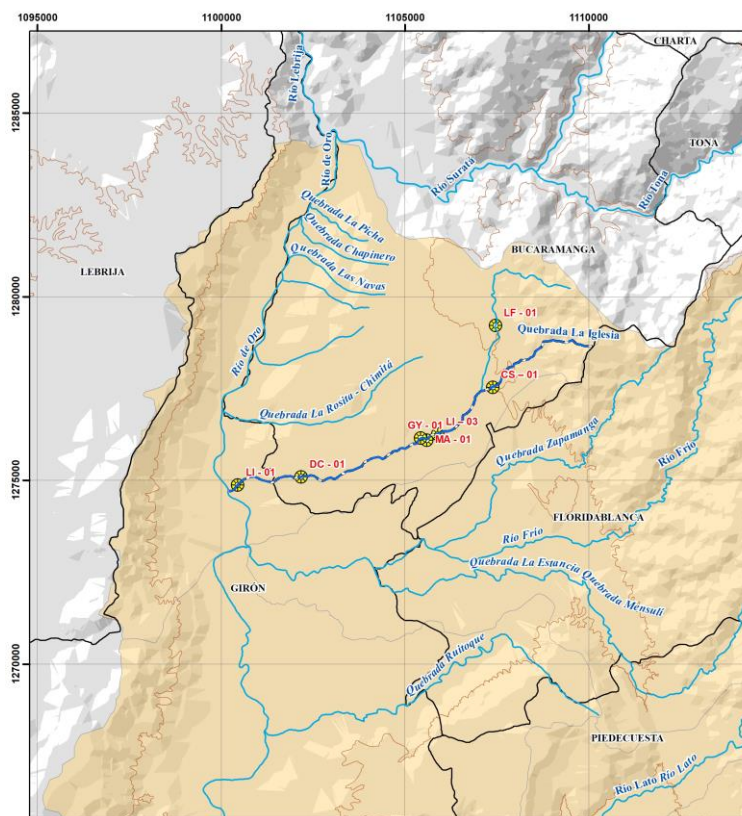
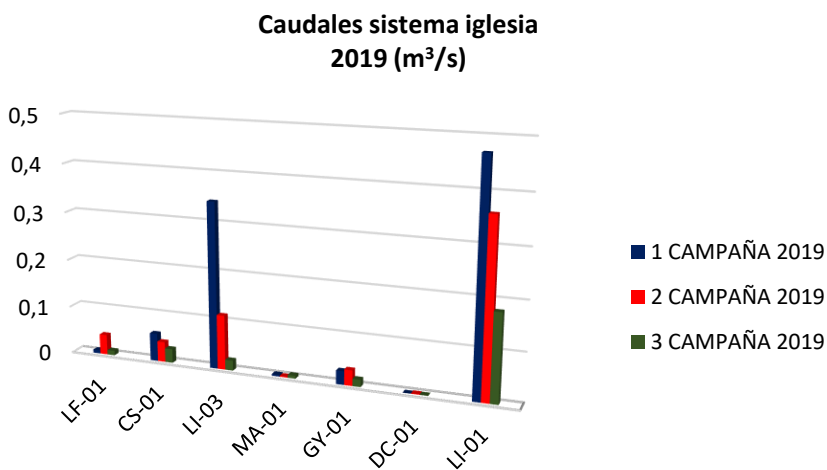


Imagen 3. Ubicación puntos de monitoreo quebradas del sistema Iglesia. Fuente CDMB



Gráfica 5. Caudales sistema iglesia - 2019. Fuente: CDMB

En la tabla 6 se exponen los caudales registrados en las campañas realizadas en los años 2016 a 2019 en los puntos monitoreados del Sistema Iglesia.

Tabla 6. Caudales sistema iglesia - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	LF-01	CS-01	LI-03	MA-01	GY-01	DC-01	LI-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	0,003	0,0142	0,004	---	0,003	---	0,0719
	2	0	0,0119	0	---	0,002	---	0,0557
	3	0,003	0,0126	0	---	0,002	---	0,0774
	4	0,024	0,0331	0,002	---	0,003	---	0,1067
2017	1	0,00686	0,026	0,013	0,00025	0,012	0,00027	0,36
	2	0,00811	0,0335	0,1894	0,00007	0,0117	0,00035	0,107
	3	0,0438	0,0085	0,0834	0,00005	0,0056	0,00044	0,3342
	4	0,6963	0,221	0,204	0,00006	0,0079	0,00037	0,292
2018	1	0,01312	0,0369	0,162	0,00098	0,001	0,00048	0,119
	2	0,008	0,023	0,004	0,007	0,037	0,572	0,17
	3	0,0219	0,0553	0,0488	0,00282	0,018	0,00845	0,1605
	4	0,279	0,035	0,401	0,001	0,008	0,00053	0,578
2019	1	0,00667	0,058	0,343	0,00356	0,028	0,00005	0,47
	2	0,042	0,042	0,113	0,00181	0,032	0,00105	0,361
	3	0,0095	0,029	0,021	0,00608	0,015	0,0005	0,18

4.4. Quebradas de la escarpa de Bucaramanga

La Escarpa occidental de Bucaramanga incorpora las quebradas, Chimitá (CA-01) conocida como Estación Chimita, Cuyamita (CY-01) Estación Parque Industrial, La Argelia (AR-01) Estación Argelia, Las Navas (LN-01) Estación Forjas Navas, Chapinero (CH-01) Estación Forjas Chapinero y La Picha (LP-01) Estación Trituradora, en estas corrientes los puntos de monitoreo se ubican antes de la confluencia con el Río de Oro.

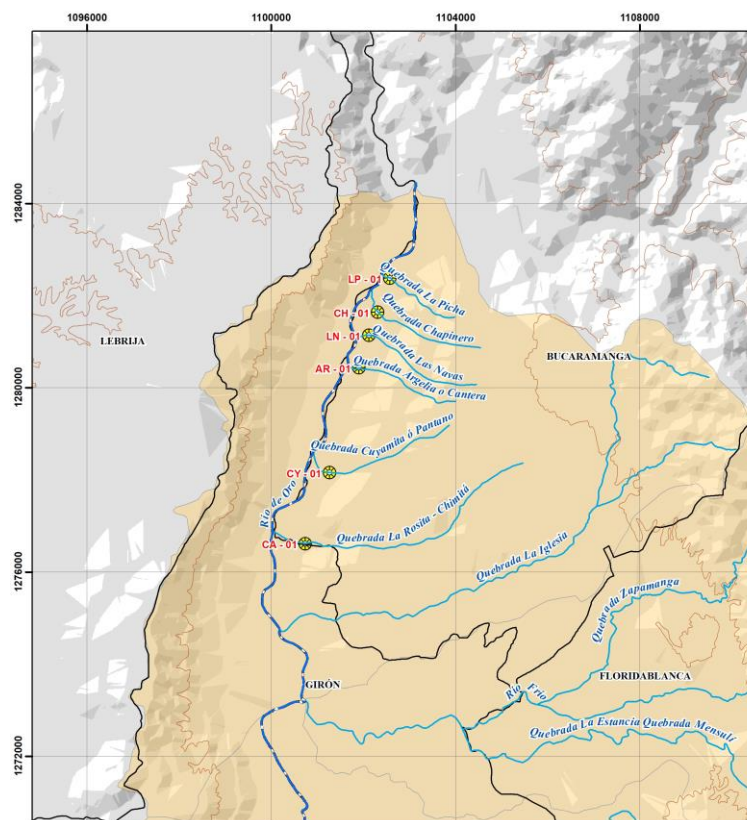
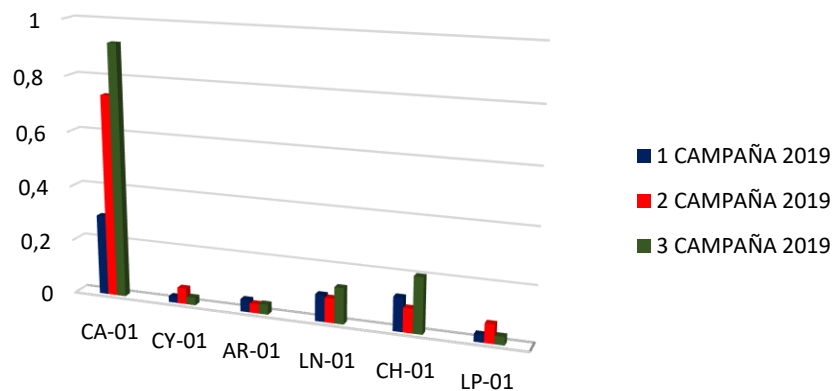


Imagen 4. Ubicación puntos de monitoreo quebradas Escarpa occidental. Fuente CDMB

Caudales Escarpa occidental 2019 (m³/s)



Gráfica 6. Caudales Escarpa occidental – 2019. Fuente: CDMB

Los caudales registrados en los puntos monitoreados en la Escarpa Occidental de Bucaramanga en

las campañas realizadas a lo largo de los años 2016 a 2019, se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Caudales Escarpa occidental - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	CA-01	CY-01	AR-01	LN-01	CH-01	LP-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	0,536	0,0128	0,005	0,057	0,1172	0,007
	2	0,7346	0,018	0,004	0,0612	0,1115	0,003
	3	0,6892	0,019	0,004	0,054	0,0871	---
	4	1,37	0,0341	0,006	0,0943	0,0956	0,016
2017	1	0,912	0,027	0,01	0,078	0,085	0,021
	2	0,6608	0,0325	0,012	0,1034	0,1163	0,0419
	3	0,6594	0,0213	0,0128	0,1309	0,1463	0,0321
	4	0,4852	0,0288	0,0193	0,0979	0,149	0,02
2018	1	0,37	0,038	0,027	0,163	0,208	0,05
	2	0,539	0,027	0,02	0,087	0,123	0,021
	3	0,9284	0,027	0,027	0,142	0,099	0,034
	4	0,813	0,029	0,03	0,114	0,193	0,056
2019	1	0,294	0,022	0,045	0,097	0,123	0,027
	2	0,736	0,058	0,034	0,089	0,088	0,069
	3	0,921	0,028	0,037	0,131	0,203	0,03

4.5. Río Frío y principales afluentes

El Río Frío es un afluente importante del Río de Oro, y está conformado por cuatro (4) puntos de monitoreo: RF-03 La Esperanza, RF-P El Pórtico, RF-B El Caucho y RF-1A Caneyes. Con sus afluentes Quebrada Zapamanga, y Quebrada Aranzoque-Mensulí.

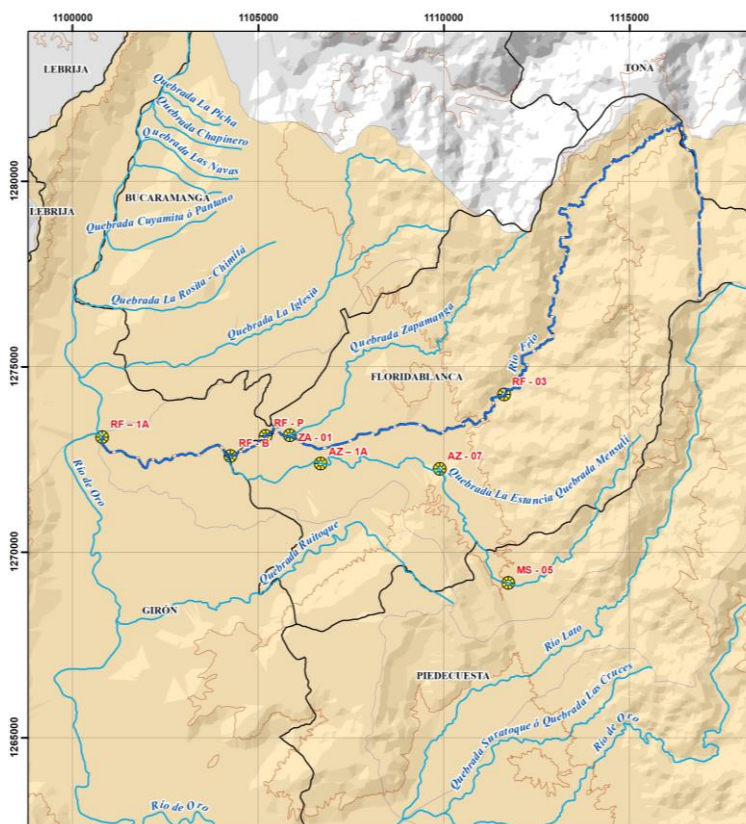
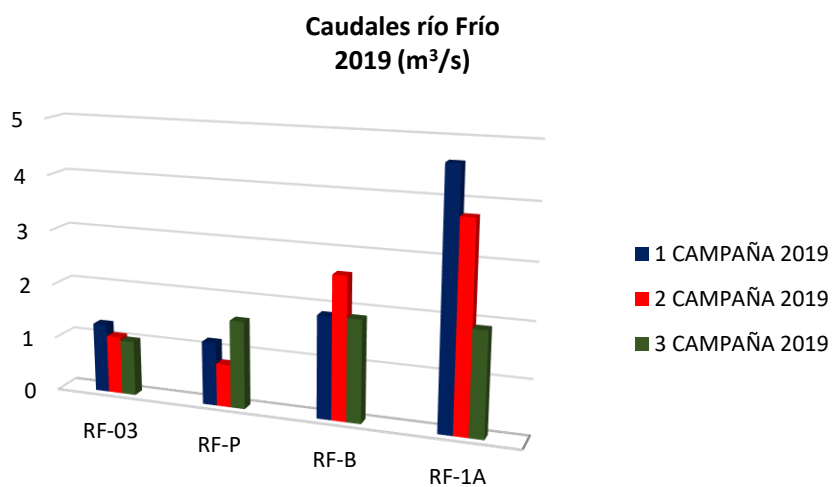
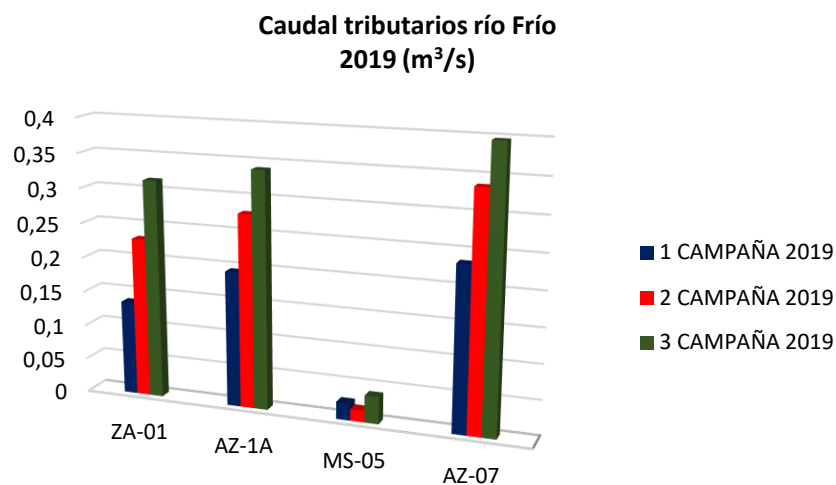


Imagen 5. Ubicación puntos de monitoreo río Frío y afluentes. Fuente CDMB



Gráfica 7. Caudales río Frío – 2019. Fuente: CDMB



Gráfica 8. Caudales tributarios río Frío - 2019. Fuente: CDMB

Las tablas 8 y 9 reportan los caudales registrados en las campañas de los años 2016 a 2019 en los puntos monitoreados del río Frío y sus afluentes.

Tabla 8. Caudales río Frío – 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	RF-03	RF-P	RF-B	RF-1 ^a
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	1,0292	0,7624	1,1158	1,1152
	2	0,8872	1,0066	0,9157	1,0678
	3	1,5583	1,2791	0,9373	1,0075
	4	1,3634	1,1426	1,5621	2,1974
2017	1	1,931	0,978	2,052	3,335
	2	1,4259	0,5701	1,2216	1,9465
	3	1,3078	0,4811	1,2333	1,5714
	4	1,417	0,893	1,851	2,458
2018	1	3,523	2,0655	2,6581	4,3866
	2	0,952	0,694	1,093	0,843
	3	2,633	1,21	2,025	2,223
	4	1,32	0,801	1,728	1,745
2019	1	1,272	1,16	1,865	4,613
	2	1,066	0,783	2,603	3,756
	3	1,008	1,603	1,865	1,901

Tabla 9. Caudales tributarios río Frío- 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	ZA-01	AZ-1A	MS-05	AZ-07
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	0,2449	0,1713	0,002	0,0284
	2	0,265	0,2272	0,001	0,0698
	3	0,2219	0,2306	0,01	0,1379
	4	0,3332	0,3026	0,006	0,2089

AÑO	CAMPAÑA	ZA-01	AZ-1A	MS-05	AZ-07
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2017	1	0,22	0,341	0,01349	0,166
	2	0,2423	0,1291	0,0276	0,3455
	3	0,34	0,1722	0,029	0,204
	4	0,115	0,2025	0,02	0,153
2018	1	0,2494	0,4586	0,097	0,307
	2	0,231	0,314	0,007	0,139
	3	0,176	0,847	0,135	0,346
	4	0,143	0,426	0,0034	0,282
2019	1	0,136	0,195	0,025	0,235
	2	0,23	0,278	0,017	0,337
	3	0,315	0,34	0,039	0,397

4.6. Río Lebrija y sus afluentes principales

El Río Lebrija en la jurisdicción de la CDMB, incluye cuatro (4) puntos de monitoreo que inician en RL-02 ubicado en la Estación Bocas, RL-03 en la Estación Embalse, RL-07 en la Estación Palmas y RL-08 en la Estación Vanegas; el primero localizado aguas abajo de la unión de los ríos de Oro y Suratá antes de la confluencia con Río Negro, el segundo aguas abajo del embalse de Bocas y el tercero y cuarto antes y después de la confluencia con Río Cáchira.

Los afluentes del Río Lebrija que se monitorean son Río Negro (RN-01) ubicado en la Estación Brisas, y sus afluentes, Samacá y la Quebrada La Angula, la cual cuenta con tres puntos de monitoreo, que son: LA-04 en la Estación El Águila ubicado en la bocatoma del acueducto municipal de Lebrija, LA-03 Estación La Batea aguas abajo de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales del municipio de Lebrija y LA-01 Estación Palmas antes de la confluencia con el Río Lebrija. Otros afluentes son, el río Salamaga SL-04 Estación El Bambú y su afluente Silgará (SG-01A) y el río Cáchira en el punto RC-01 Estación Vanegas. A continuación, se presentan los caudales.

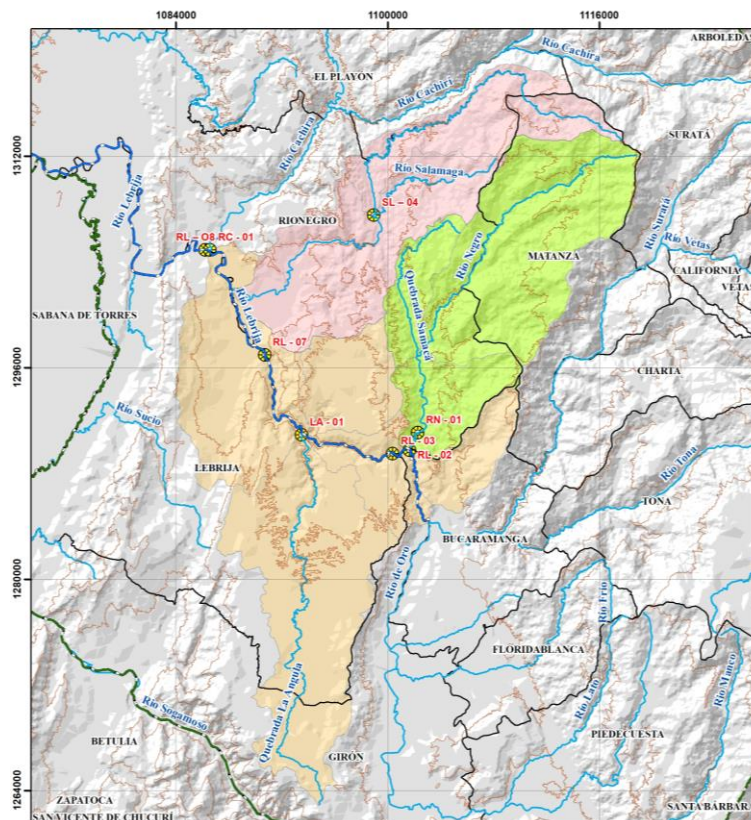
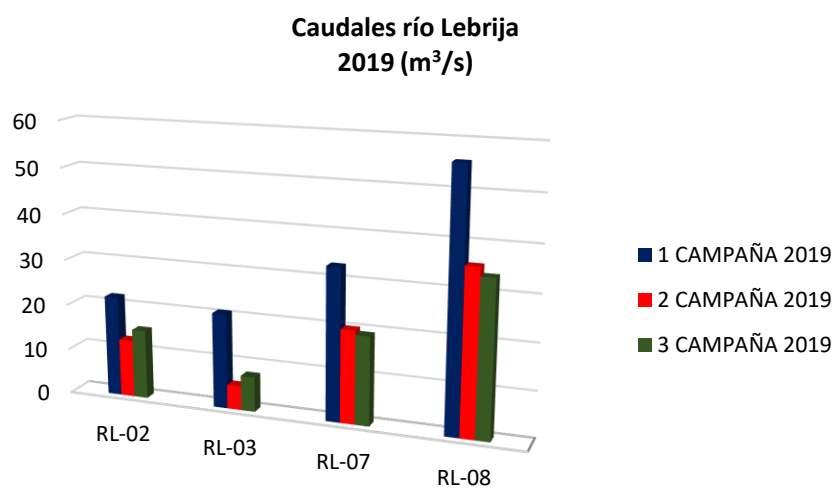
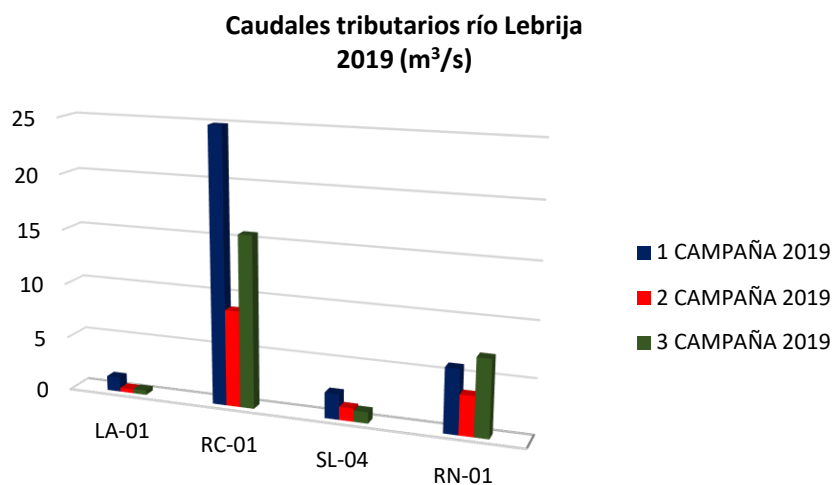


Imagen 6. Ubicación puntos de monitoreo río Lebrija y afluentes. Fuente CDMB



Gráfica 9. Caudales río Lebrija - 2019. Fuente: CDMB



Gráfica 10. Caudales tributarios río Lebrija - 2019. Fuente: CDMB

En las tablas 10 y 11 se muestran los caudales registrados en las campañas llevadas a cabo durante los años 2016 a 2019, en los puntos monitoreados del río Lebrija y sus afluentes.

Tabla 10. Caudales río Lebrija - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	RL-02	RL-03	RL-07	RL-08
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	---	---	---	---
	2	---	---	---	---
	3	---	---	---	---
	4	---	---	---	---
2017	1	15,683	7,554	19,459	33,274
	2	9,9212	10,0789	17,654	40,788
	3	16,9281	16,116	26,003	46,497
	4	10,754	10,691	17,292	31,721
2018	1	14,66	13,65	20,34	41,85
	2	10,71	2,756	13,96	22,74
	3	31,68	35,371	104,518	105,271
	4	27,94	22,84	38,26	45,02
2019	1	21,997	20,767	33,162	55,784
	2	12,623	5,246	20,178	35,635
	3	15,11	7,637	19,298	33,755

Tabla 11. Caudales tributarios río Lebrija - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	LA-01	RC-01	SL-04	RN-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	---	---	0,5703	1,998
	2	---	---	0,9474	2,5486
	3	---	---	0,8436	---
	4	---	---	1,3589	5,7361

AÑO	CAMPAÑA	LA-01	RC-01	SL-04	RN-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2017	1	0,525	10,489	2,395	5,91082
	2	0,6266	13,095	1,2974	5,293
	3	0,174	10,219	1,0745	5,32
	4	0,296	11,748	0,878	6,782
2018	1	0,65	13,89	0,1978	9,613
	2	0,209	9,896	1,785	3,813
	3	4,8059	15,2	2,387	5,475
	4	0,64	18,95	2,035	5,957
2019	1	1,33	24,9	2,35	5,852
	2	0,361	8,778	1,194	3,614
	3	0,407	15,65	1,028	7,019

4.7. Ríos Manco y Umpála

Los puntos de monitoreo del río Manco (RM-01 y RM-02) y Umpála (UP-01) se ubican en las Estaciones Mensulí, Primavera y Umpála respectivamente, el primero de ellos RM-01 localizado antes de la confluencia con el Río Umpála, el segundo punto RM-02 situado antes de los establecimientos dedicados al lavado de vehículos, en el primer cruce con la vía a Bogotá y el tercero UP-01 antes de la confluencia con el Río Manco. En la siguientes graficas se presenta los Índices de Calidad obtenidos en 2019.

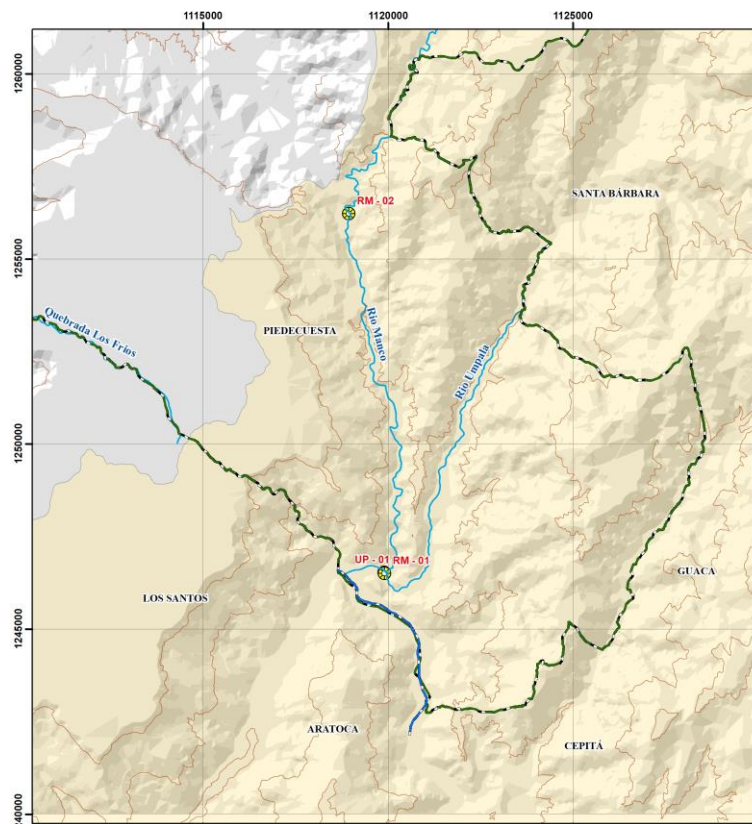
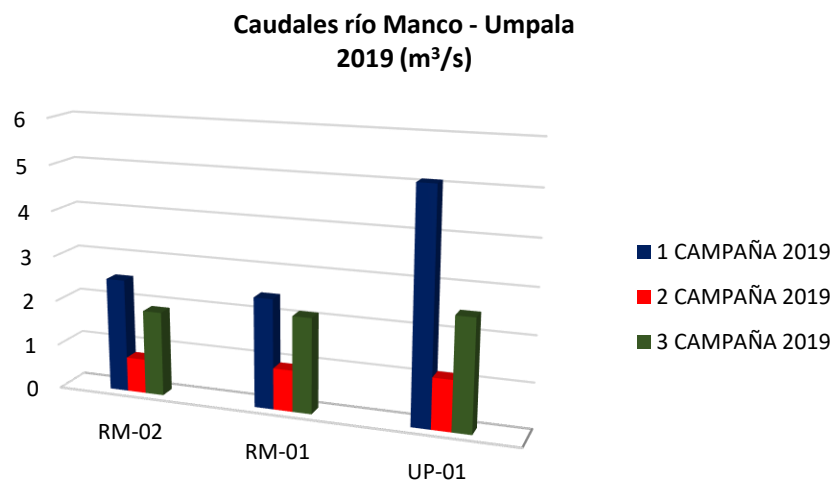


Imagen 7. Ubicación puntos de monitoreo ríos Manco y Umpala. Fuente CDMB



Gráfica 11. Caudales río Manco _ Umpála - 2019. Fuente: CDMB

La tabla 12 muestra los caudales registrados en los puntos monitoreados en el río Manco y río Umpala en las campañas correspondientes a los años 2016 a 2019.

Tabla 12. Caudales río Manco _ Umpala – 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	RM-02	RM-01	UP-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	1,1601	0,5459	1,6115
	2	1,3661	1,0736	2,6268
	3	1,8129	1,9359	---
	4	2,0197	2,1524	---
2017	1	2,493	1,958	3,998
	2	2,545	1,847	3,43
	3	2,907	2,499	4,267
	4	3,308	2,584	6,175
2018	1	3,063	4,299	5,585
	2	2,001	2,198	3,431
	3	5,495	6,757	7,407
	4	2,727	3,605	8,466
2019	1	2,51	2,427	5,087
	2	0,765	0,916	1,123
	3	1,871	2,106	2,472

4.8. Ríos zona de páramo.

En la zona de páramo cuenta con dos fuentes hídricas: la quebrada Arenales (QA-02 Y QA-) y el río Jordán (RJ-01).

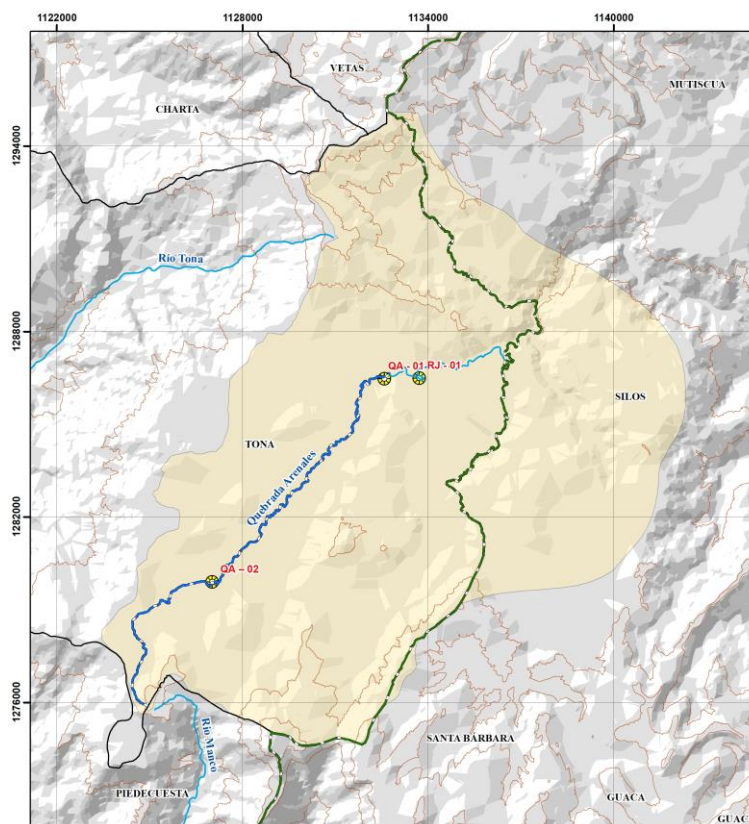
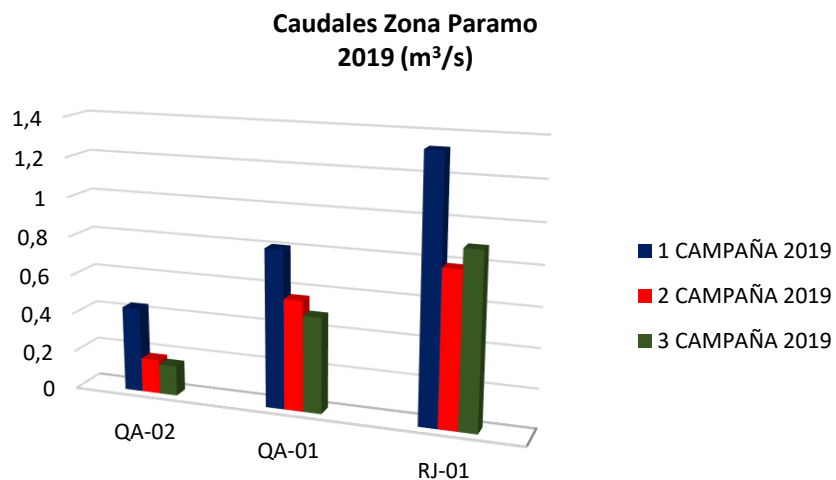


Imagen 8. Ubicación puntos de monitoreo zona Paramo. Fuente CDMB



Gráfica 12. Caudales zona Paramo - 2019. Fuente: CDMB

La tabla 13 presenta los caudales registrados en los puntos monitoreados en la Zona Paramo para las campañas de los años 2016 a 2019.

Tabla 13. Caudales zona Paramo - 2016 a 2019. Fuente: CDMB

AÑO	CAMPAÑA	QA-02	QA-01	RJ-01
		Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]	Caudal [m ³ /s]
2016	1	0,0337	0,1669	0,1237
	2	0,1055	0,585	0,4953
	3	0,0903	0,3448	0,535
	4	0,1785	0,9962	0,4284
2017	1	0,27	0,856	1,736
	2	0,304	0,947	0,966
	3	0,226	0,892	0,895
	4	0,181	0,617	0,666
2018	1	0,37	0,721	0,882
	2	0,166	0,465	0,493
	3	0,456	2,245	2,026
	4	0,3889	1,1716	1,4791
2019	1	0,437	0,8082	1,3317
	2	0,176	0,565	0,789
	3	0,155	0,49	0,89

5. Observaciones

Los caudales reportados en este informe se determinan mediante aforos puntuales en cada punto de monitoreo teniendo en cuenta en programa de monitoreo de corrientes de la entidad.