

**DOCUMENTO TÉCNICO DE LOS RESULTADOS DE LAS CONDICIONES
FISICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS DE LOS CUERPOS DE
AGUA UBICADOS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO ZULIA, ASOCIADOS
AL MAPA DE TIERRAS ADMINISTRADO POR LA AGENCIA NACIONAL DE
HIDROCARBUROS**

**PRESENTANDO POR
GRUPO 2.2 INVESTIGACIÓN FISICOQUÍMICA**

**ALVARO ANDRES ARDILA SANDOVAL
ANGELA YANETH GAONA GARCIA
DANIEL ALEJANDRO PEREA MEDINA
FREDY ALFONSO CONTRERAS BELTRAN
HEIDI PAOLA VALENCIA ARDILA
JENNY ANGELICA OROZCO CARDENAS
JHAN CARLOS MEZA DURAN
JOHANA TIBISAY CARRERO GELVEZ
JORGE ALEXANDER MORENO DELGADO
JORGE IVAN GUEVARA SERRANO
JUAN ALEX DIAZ RIVEROS
MIGUEL FRANCISCO NIÑO MONTAÑEZ
PAOLA CRISTINA JAIMES JAUEGUI
VIANY ESTELLA RIVERA LEAL
WILLIAM GOMEZ GAONA**

**JORGE ENRIQUE ARENAS HERNÁNDEZ
Subdirector Medición y Análisis Ambiental**

CONVENIO 001 DE 2018 ENTRE ANH - FUPAD - CORPONOR

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
RÍO ZULIA	8
1. IDENTIFICACIÓN POR PUNTO DE MUESTREO	10
1.1 COORDENADAS CUENCA RÍO ZULIA.	10
1.3 CUENCA RÍO ZULIA	13
1.4 DIAGRAMA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO – RÍO ZULIA	14
1.5 RESULTADOS CONSOLIDADOS CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL RÍO ZULIA – I SEMESTRE DE 2019.	15
1.5 RESULTADOS CONSOLIDADOS CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL RÍO ZULIA – I SEMESTRE DE 2019.	16
1.6 RESULTADOS CONSOLIDADOS CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL RÍO ZULIA – I SEMESTRE DE 2019.	17
1.7 RESULTADOS CONSOLIDADOS CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL RÍO ZULIA – I SEMESTRE DE 2019.	18
1.8 RESULTADOS CONSOLIDADOS ACEITES, GRASAS E HIDROCARBUROS RÍO ZULIA – I SEMESTRE DE 2019	19
1.9 RESULTADOS CONSOLIDADOS ACEITES, GRASAS E HIDROCARBUROS RÍO ZULIA – I SEMESTRE DE 2019	20
2. INTERPRETACIÓN	21
VARIABLES CRUZADAS	21
2.1 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PARÁMETROS RÍO ZULIA (TEMPERATURA, pH)	22
2.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PARÁMETROS RÍO ZULIA (TURBIEDAD, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES)	25
2.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PARÁMETROS RÍO ZULIA (CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, OXÍGENO DISUELTO)	28
2.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PARÁMETROS RÍO ZULIA (DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO, DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO)	31
2.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PARÁMETROS RÍO ZULIA (NITRÓGENO TOTAL, FÓSFORO TOTAL)	34
2.6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PARÁMETROS RÍO ZULIA	37

(CAUDAL, ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA)	37
2.7 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	40
(ALTURA, ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA)	40
2.8 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	42
(CAUDAL, ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA)	42
2.9 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	44
(ALTURA, TEMPERATURA)	44
2.10 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	46
(CAUDAL, OXÍGENO DISUELTO)	46
2.11 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	48
(COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES)	48
2.12 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	50
(COLIFORMES FECALES)	50
2.13 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	52
(TURBIEDAD, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES)	52
2.14 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	54
(CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES)	54
2.15 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	56
(GRASAS Y ACEITES, HIDROCARBUROS)	56
3. COMPARACIÓN RESULTADOS PARÁMETROS	58
I SEMESTRE 2018 – I SEMESTRE 2019	58
4. IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS ANTRÓPICAS	108
4.1 ANÁLISIS CUALITATIVO DE CAUSAS ANTROPICAS	112
4.1.1 ID 1. RÍO LA PLATA – EL MOLINO – ÁREA DE RESERVA AMBIENTAL 112	
4.1.2 ID2. RÍO LA PLATA PUENTE HOGAR JUVENIL CAMPESINO - ÁREA DE RESERVA AMBIENTAL	114
4.1.3 ID 3 RÍO LA PLATA- DESPUÉS DE LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES DEL SUELO URBANO-ÁREA DE RESERVA AMBIENTAL	117
4.1.4 ID 4 RÍO LA PLATA-TRUCHAS EL CERRO-ÁREA DE RESERVA AMBIENTAL	120
4.1.5 ID 5 RÍO ZULASQUILLA-PUENTE CAPIRA-BASAMENTO CRISTALINO 123	
4.1.6 ID 6 RÍO CUCUTILLA-AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO ZULASQUILLA-BASAMENTO CRISTALINO	124

4.1.7 ID 7 RÍO CUCUTILLA-DESPUÉS DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO-BASAMENTO CRISTALINO	125
4.1.8 ID 8 RÍO ZULIA- PUENTE UNIÓN-BASAMENTO CRISTALINO	126
4.1.9 ID 9 RÍO ZULIA- PUENTE TEMOTASAJERO ANTES DE LOS VERTIMIENTOS	126
4.1.10 ID 10 RÍO ZULIA DESPUES DE LOS VERTIMIENTOS DE TERMOTASAJERO – AREA DE EXPLORACIÓN	128
4.1.11 ID11 RÍO ZULIA PUENTE ZULIA – AREA DE EXPLORACIÓN	130
4.1.12 ID 12 RÍO ZULIA DESPUES DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO – ÁREA DE EXPLORACIÓN	133
4.1.13 ID13 RÍO ZULIA ANTES DE LA CAPTACIÓN DE LA REPRESA – DISTRITO DE RIEGO - AREA DE EXPLORACIÓN	135
4.1.14 ID 14 RÍO ZULIA – PUENTE LEÓN DESPUES DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO PAMPLONITA – AREA DE RESERVA	137
4.1.15 ID 15 RÍO CUCUTILLITA - ANTES DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO-BASAMENTO CRISTALINO	138
4.1.16 ID 16 RÍO ARBOLEDAS-ANTES DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO-BASAMENTO CRISTALINO	138
4.1.17 ID 17 RÍO ARBOLEDAS-DESPUÉS DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO-BASAMENTO CRISTALINO	139
4.1.18 ID 18 RÍO SALAZAR-ANTES DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO - ÁREA DISPONIBLE	139
4.1.19 ID 19 RÍO SALAZAR-DESPUÉS DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO- ÁREA DISPONIBLE	141
4.1.20 ID 20 RÍO PERALONSO ANTES DE LOS ANTES DE LOS VERTIMIENTOS DEL SUELO URBANO – AREA DE EXPLORACIÓN	142
4.1.21 ID 21 RIO PERALONSO DESPUES DE LOS VERTIMIENTOS – AREA DE EXPLORACIÓN	143
4.1.22 ID 22 QUEBRADA OCARENA ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO ZULIA – AREA DE EXPLORACIÓN	144
4.1.23 ID 23 RÍO PERALONSO DESPUES DE LOS VERTIMIENTOS DEL CENTRO POBLADO DE CORNEJO – AREA DE EXPLORACIÓN	145
4.1.24 ID 24 QUEBRADA TONCHALÁ ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO ZULIA - ÁREA DE EXPLORACIÓN	146
4.1.25 ID 25 CAÑO COLORADO A 200M DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO ZULIA- ÁREA DE EXPLORACIÓN	148
4.1.26 ID 26 QUEBRADA LA FLORESTA ANTES DE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO ZULIA	149

4.2 MATRIZ CUANTITATIVA DE CAUSAS ANTROPICAS	150
4.2.1 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	150
5.2.2 IMPORTANCIA AMBIENTAL	151
4.2.3 CALIFICACIÓN DE MATRIZ CUANTITATIVA DE ASPECTOS AMBIENTALES POR CAUSAS ANTRÓPICAS	152
5.1 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	211
(ALTURA, ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA)	211
5.3 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	216
(ALTURA, TEMPERATURA)	216
5.4 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	218
(CAUDAL, OXÍGENO DISUELTO)	218
5.5 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	220
(COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES)	220
5.6 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	222
(COLIFORMES FECALES)	222
5.7 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	224
(TURBIEDAD, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES)	224
5.8 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	226
(CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA, SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES)	226
5.9 CRUCE DE VARIABLES POR PARÁMETROS - RÍO ZULIA	228
7.1 MAPA DE TIERRAS ANH	261
7.1.1 ÁREAS EN EXPLORACIÓN	262
7.1.2 ÁREAS EN EVALUACIÓN TÉCNICA	262
7.1.3 ÁREAS EN EXPLOTACIÓN	262
7.1.4 ÁREAS DISPONIBLES	262
7.1.5 ÁREAS RESERVADAS	262
7.2 ÁREAS PARA PROCESO COMPETITIVO, NOMINACIÓN DIRECTA DE ÁREAS Y SOLICITUD DE OFERTAS	263
7.3.1 CONTRATO DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN E&P	264
7.4 RESULTADOS CONSOLIDADOS ACEITES, GRASAS E HIDROCARBUROS RÍO ZULIA – II SEMESTRE DE 2019	268
.....	268
7.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PARÁMETROS RÍO ZULIA ... ACEITES, GRASAS E HIDROCARBUROS	269

CONCLUSIONES	275
ANEXO 1.	278
SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL LABORATORIO	278
ANEXO 2.	300
INFORME DE RESULTADOS CONSOLIDADO	300

INTRODUCCIÓN

El departamento Norte de Santander se ha distinguido por ser actor en la extracción y transporte de hidrocarburos, a través de los oleoductos Río Zulia - Ayacucho y Caño Limón - Coveñas. En el desarrollo de estas actividades, se han presentado múltiples incidentes en diferentes municipios de la jurisdicción, derivados principalmente por causas Antrópicas. El Oleoducto Caño Limón–Coveñas Atraviesa nuestro Departamento, el segundo más extenso del país, construido en dos tramos, cuenta con una longitud aproximada de 771 kilómetros, pasa por 11 municipios de Norte de Santander sumando 328,20 kilómetros de extensión. Su capacidad máxima es de 220 mil barriles por día y es la infraestructura que facilita el transporte de crudo desde el campo de Caño Limón, en el departamento de Arauca, hasta el terminal marítimo y petrolero de Coveñas, en Sucre. Así mismo se encuentra el Oleoducto Río Zulia – Ayacucho (ORZA) operado por la empresa Oleoductos del Norte de Colombia (ONC). Se encuentra localizado en los departamentos de Norte de Santander y Cesar, tiene una extensión total de 180 kilómetros, donde el 85% pertenece al departamento de Norte de Santander (K0+000 al K152+200) aproximadamente, el 15% restante al departamento de Cesar (K152+200 al K180+000). La ruta de este oleoducto sigue un rumbo noroccidente desde la estación del Campo Río Zulia operada por ECOPETROL (K0+000) hasta la vereda Campo Seis del municipio de Tibú, en el departamento de Norte de Santander, donde se le empalma la línea de transferencia I-21 del Campo Tibú de ECOPETROL (K62+100).

De este punto en adelante, el Oleoducto sigue prácticamente al occidente a través de un terreno quebrado y montañoso pasando por la estación de bombeo de Bellavista (K103+420) en el Municipio de El Tarra y de allí en adelante siguiendo las márgenes del Río Catatumbo para cruzar luego el pico de Pelagorro (K152+240), punto más alto de la línea (aproximadamente 1600 m), y descender luego al valle del Magdalena en la localidad de Ayacucho en el departamento del Cesar; exactamente en la estación Ayacucho (K180+000), donde ECOPETROL distribuye el crudo. Infortunadamente, la calidad del agua de varios cuerpos de agua se ha visto afectados desde la óptica físico-química y microbiológicamente por el drenaje de vertimientos domésticos y además por la presencia de hidrocarburos, grasas y aceites producto de incidentes de operación, cuya actividad legal se ampara en licencias y permisos ambientales, otorgados principalmente por la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

En los últimos cinco años, se han reportado más de doscientos sesenta y seis (266) incidentes y se han derramado ciento once mil, cuatrocientos sesenta y cuatro (111464) barriles de crudo a varios cuerpos de agua, cuyas corrientes atraviesan la jurisdicción de CORPONOR. Con base en lo expuesto, se hace necesario continuar en una II fase el fortalecimiento institucional de CORPONOR que permita conocer en detalle, influencia de proyectos del sector hidrocarburos y las causas antrópicas que afectan la cuenca del río Zulia en el departamento Norte de Santander.

En apoyo al fortalecimiento institucional de CORPONOR se priorizo la cuenca del río Zulia, la cual en esta segunda fase es objeto de estudio de acuerdo a la afectación que está presentando actualmente por causas antrópicas. El área de estudio se fundamentó en los resultados del trabajo de campo tomando muestras compuestas en los puntos que se relacionan en la tabla 1.1 que se determinan como ID y adicional a esto se identifican las áreas asignadas con contratos de hidrocarburos de acuerdo con el mapa de tierras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

La problemática del río Zulia es una situación recurrente debido a la descarga de vertimientos sobre el cauce desde diferentes asentamientos urbanos de la ciudad de Cúcuta principalmente los sectores de cormoranes, san Fernando del rodeo y los estoraques que vierten sus aguas residuales hacia las quebradas La Cañada, quebrada seca y Tonchalá, el estado de la calidad del agua del río Zulia tiene un comportamiento variable debido al cambio climático.

RÍO ZULIA

La cuenca del río Zulia presenta un área total de 348.540,99 hectáreas y hace parte de la zona hidrográfica del Caribe. Se localiza dentro de la cuenca del río Catatumbo. Administrativamente hacen parte de ella quince municipios, seis de los cuales se encuentran incluidos en su totalidad; Arboledas, Cucutilla, Durania, Mutiscua, San Cayetano y Santiago, los demás están incluidos parcialmente; Silos, Puerto Santander, Cúcuta, Bochalema, Pamplona, Gramalote, Salazar, El Zulia y Tibú.

La cuenca del río Zulia tiene tres áreas o zonas donde el impacto del agua es distinto, aunque se mantiene una estrecha interacción e interconexión entre ellas: La primera, es la parte alta con un área de 9.171,42 has y ubicada entre las cotas 4.200 y 3.800 msnm. Conocida como cabecera de la cuenca hidrográfica; en esta región se da la mayor captación del agua de lluvias y ayuda con la regulación y suministro de agua durante el resto del año a las otras partes de la cuenca. Todas las acciones que se hagan en esta parte de la cuenca, ya sean positivas o negativas, tendrán sus repercusiones en el resto de la cuenca. La segunda, es la parte media de la cuenca hidrográfica, abarca un área de 22.4731,45 has entre los 3.800 y 400 msnm. En esta zona se dan mayormente actividades productivas y es la región en donde se ejerce mayor presión hacia la parte alta de la cuenca.

Esta región es como una zona de amortiguamiento entre las acciones de la parte alta de la cuenca y los efectos que se evidencian en la parte baja de la cuenca. Y la tercera, es la parte baja de la cuenca hidrográfica, cuya extensión alcanza las 114.638,12 has desde la cota 400 hasta la cota 50. Se encuentra con el límite internacional entre Colombia y Venezuela; es en esta zona donde se evidencian los impactos positivos o negativos de las acciones que se hacen en la parte alta de la cuenca. La cuenca del río Zulia presenta precipitación media anual promedio de 1664.3 mm, en general predomina un régimen bimodal, es decir dos períodos de lluvia (abril y mayo – septiembre a noviembre y en algunos casos diciembre) y dos períodos secos al año (enero a marzo – julio a agosto). La temperatura media multianual de la cuenca del río Zulia es de 23 °C, con respecto a la temperatura mínima y máxima multianual la media ponderada corresponde a 21,7 °C y 24,5 °C respectivamente.

Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. (s.f.).

<http://www.corponor.gov.co/images/file/Resumen%20Ejecutivo%20POMCH%20Zulia.pdf>.

Recuperado el 2010

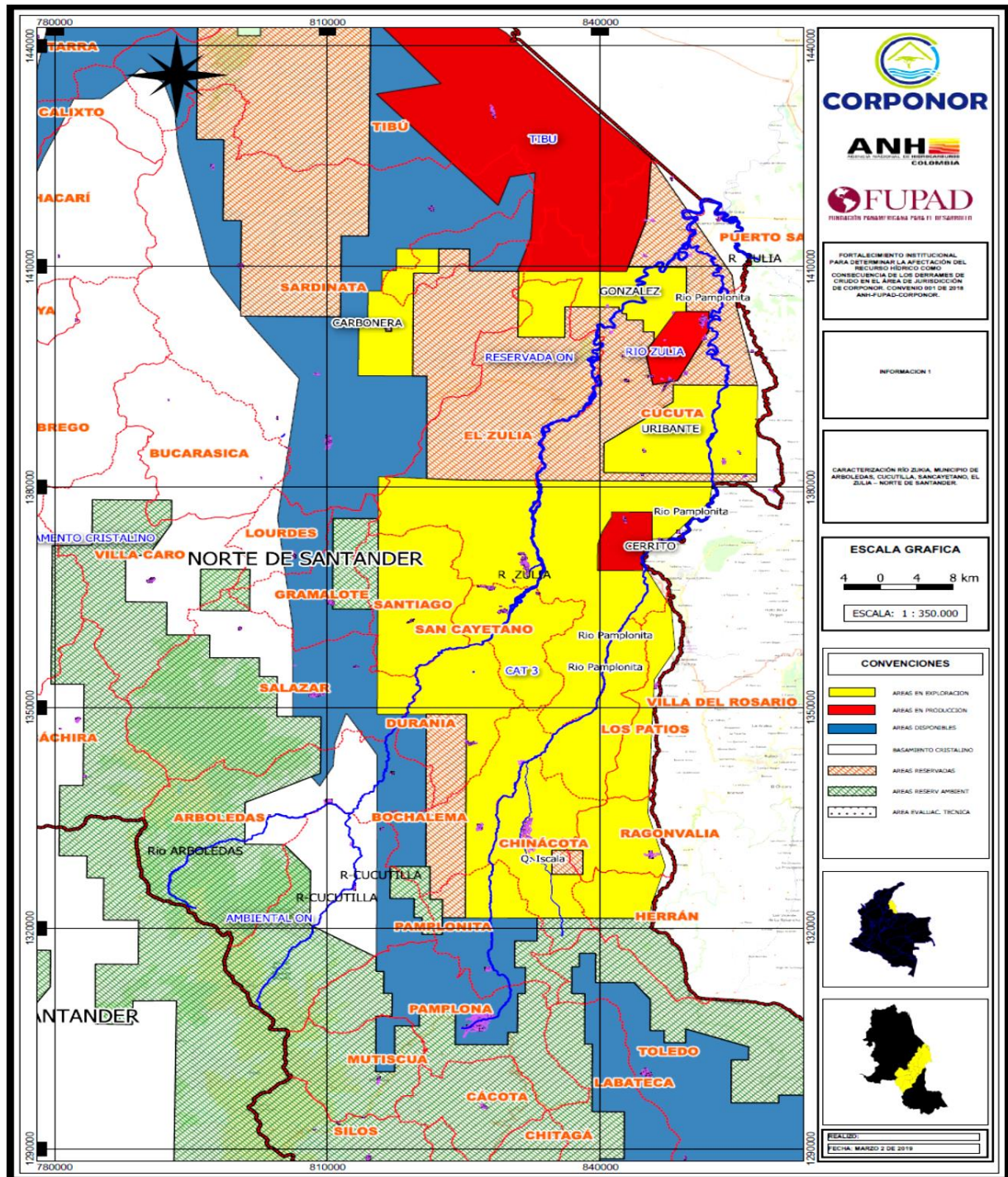
1. IDENTIFICACIÓN POR PUNTO DE MUESTREO

1.1 COORDENADAS CUENCA RÍO ZULIA.

ID	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS		
		X	Y	H
1	Río La Plata-El Molino-Área de reserva Ambiental	1146653	1298769	2659
2	Río La Plata-Puente Hogar Juvenil Campesino-Área de reserva Ambiental	1146947	1299505	2449
3	Río La Plata-Después de los vertimientos de aguas residuales del suelo Urbano-Área de reserva Ambiental	1146944	1299683	2556
4	Río La Plata-Truchas El Cerro-Área de reserva Ambiental	1146288	1303728	2286
5	Río Zulasquilla-Puente Capira-Basamiento cristalino	1144196	1325499	1301
6	Río Cucutilla-Aguas abajo de la confluencia con el Río Zulasquilla-Basamiento cristalino	1143931	1326215	1264
7	Río Cucutilla-Después de los vertimientos del suelo Urbano-Basamiento cristalino	1143997	1326322	1252
8	Río Zulia-Puente Unión-Basamiento cristalino	1143907	1335833	793
9	Río Zulia-Puente Termotasajero-Proyecto Área en exploración	1158375	1359065	281
10	Río Zulia-Después de los vertimientos de Termotasajero-Proyecto Área en exploración	1159267	1360300	264
11	Río Zulia-Puente Zulia-Proyecto Área en exploración	1164549	1369163	246
12	Río Zulia-Después de los vertimientos del suelo urbano-Proyecto Área en exploración	1163580	1371911	170
13	Río Zulia-Antes de la captación represa Distrito de Riego-Proyecto Área en exploración	1164562	1385288	148

ID	PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS		
		X	Y	H
14	Río Zulia-Puente León después de la confluencia con el Río Pamplonita-Proyecto área reservada	1180259	1415585	96
15	Río Cucutillita-Antes de los vertimientos del suelo Urbano-Basamiento cristalino	1143669	1325179	1294
16	Río Arboledas-Antes de los vertimientos del suelo Urbano-Basamiento cristalino	1141640	1336748	903
17	Río Arboledas-Después de los vertimientos del suelo Urbano-Basamiento cristalino	1141701	1336705	903
18	Río Salazar-Antes de los vertimientos del suelo Urbano-Proyecto Área disponible	1140189	1351604	809
19	Río Salazar-Después de los vertimientos del suelo Urbano-Proyecto Área disponible	1140239	1351633	807
20	Río Peralonso-Antes de los vertimientos del suelo Urbano-Proyecto Área en exploración	1150525	1362241	400
21	Río Peralonso-Después de los vertimientos del suelo Urbano-Proyecto Área en exploración	1150624	1362260	402
22	Quebrada La Ocarena-Antes de la afluencia al Río Zulia-Proyecto Área en exploración	1157879	1358453	293
23	Río Peralonso-Después de los vertimientos del Centro Poblado de Cornejo-Proyecto Área en exploración	1159378	1366720	267
24	Quebrada Tonchalá-Antes de la confluencia con el Río Zulia-Proyecto Área en exploración	1164295	1367947	198
25	Caño Colorado-200m antes de la confluencia con Río Zulia-Proyecto Área en exploración	1174687	1405079	75
26	Quebrada Floresta-Antes de la confluencia con el Río Zulia-Proyecto Área en exploración	1179466	1412122	75

1.2 MAPA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO – RÍO ZULIA.



1.3 CUENCA RÍO ZULIA



1.4 DIAGRAMA DE LOS PUNTOS DE MUESTREO – RÍO ZULIA

