

INFORME TECNICO MONITOREO FUENTE HIDRICA SUPERFICIAL

PARA: ALAN RENTERÍA ASPRILLA
Subdirección de Planeación

REFERENCIA: Monitoreo fuente hídrica Superficial Río Curbaradó

MUNICIPIO: Quibdó – Departamento del Chocó

FECHA: 1 de diciembre de 2025

1. ANTECEDENTES

El día 8 de noviembre del año en curso se presenta un evento de alto impacto ambiental en el río Curbaradó en el sector Despensa baja consistente en el siniestro de un embarcación tipo cisterna con aproximadamente 12.000 galones de combustible tipo DIESEL.

El día 9 de noviembre se solicita intervención a CODECHOCÓ a fin de realizar acciones de contención del derrame del hidrocarburo en cuestión y realizar la evolución del impacto ambiental del siniestro.

A fin de evaluar la afectación al recurso hídrico se procede a la toma de muestras los días 11 y 13 (día de la reflotación de la embarcación) de noviembre y se enviaron al laboratorio de aguas de la corporación para su análisis y evaluación.

2. OBJETIVOS GENERALES

Realizar monitoreo de la calidad del recurso hídrico superficial

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el estado de calidad de las aguas del río Curbaradó en el área del siniestro
- Evaluar el contenido de aceites y grasa y otras fracciones de derivados del petróleo en el área del siniestro

3. METODOLOGÍA

Para cumplimentar los objetivos propuestos, las actividades que se desarrollaron fueron:

- Delimitación del área del siniestro
- Alistamiento del personal y la logística del desplazamiento
- Alistamiento recipientes y equipos de monitoreo –previamente esterilizados en el laboratorio
- Alistamiento de papelería para la toma de datos y etiquetas de recipiente
- Registro de datos en formato de campo en las diferentes secciones de estudio
- Procesamiento y análisis de información;
- Elaboración de informe de resultados y recomendaciones

El tipo de muestreo que se realizó es manual, para la toma de la muestra puntual¹ (*Es la muestra tomada en un lugar representativo, en un determinado momento*). Una vez en el sitio de monitoreo, se inició con la georreferenciación del punto y luego la medición de parámetros en campo (pH, OD, Conductividad, Turbidez, % de saturación de oxígeno y Temperatura) se realiza generalmente mediante equipos portátiles, tales como sondas multiparamétricas. Todos los parámetros tomados en campo deberán quedar consignados en el formato de captura de datos de campo inmediatamente se realicen las correspondientes mediciones. Los parámetros insitu deberán ser tomados de las muestras puntuales dado que la representatividad de éstos, se pierde si se toman de muestras compuestas o integradas; se prosigue a realizar las tomas de agua en las botellas respectivas (refrigeradas, acidas y esterilizada), se etiquetan y se depositan en la nevera de icopor con bolsas de hielo intercaladas de tal manera que se alcance una temperatura cercana a los 4° C., que le permite la conservación, para ser llevadas posteriormente al laboratorio de aguas de la Corporación, con el propósito de evaluar y analizar las características fisicoquímicas actuales de dicha fuente.

TOMA DE MUESTRAS

- Rotular los frascos, colocar el código de la estación, fecha y la hora exacta en que se está tomando la muestra.
- Es importante que la toma de muestras se realice en dirección opuesta al flujo del recurso hídrico, se toma primero aguas abajo y después aguas arriba.
- Las muestras de agua de ríos y de arroyos han de extraerse de preferencia de la zona central del río o de una zona donde fluya el agua, pero sin turbulencia. Se debe de evitar tomar agua de las márgenes del río ya que allí el agua no

¹ Tomado del Decreto 3100 del 30 de octubre de 2003 "Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones"

está perfectamente mezclada y puede haber sufrido efectos de evaporación o de contaminación.

- Colocarse los guantes de látex y mascarilla de ser necesario (agua residual).
- Cuando se trate de cursos que tengan una alta variabilidad de descarga y características de ésta, se deberá tomar una única muestra en un balde (enjuagando 3 veces), la suficiente cantidad como para llenar todos los frascos.
- Enjuagar 3 veces el frasco antes de tomar la muestra, a excepción de las muestras para parámetros biológicos, que se toma directamente sin enjuagar.
- Para un análisis general, DBO5 y de metales se toma la muestra hasta el ras (que no contenga burbujas).
- Para los análisis biológicos se abre la tapa dentro del agua y se llena el frasco hasta 3/4 de su capacidad y se tapa dentro del agua.
- Preservar las muestras en caso lo requiera.
- Colocar los frascos tapados en el icopor con hielo en la sombra mientras dura el muestreo y transporte al laboratorio.
- Las muestras se deben entregar al laboratorio lo más antes posible después de recolectadas, en el transcurso de 24 horas como máximo.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS RÍO CURBARADÓ

5.1 Análisis Parámetros Físico Químicos In situ – Río Curbaradó

En la siguiente tabla se resumen el listado de parámetros estimados In situ. Cond: Conductividad, OD: Oxígeno disuelto, relacionados con los muestreos realizados.

Tabla No. 1. Listado de parámetros estimados In situ. Monitoreo 1

UBICACIÓN				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE CAMPO							
Punto de muestreo	Geoposición		Temporada	Fecha	Hora	Turbiedad N.T.U	pH	Temp (°C)	Cond (µs/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	% Saturación Oxígeno
	N	W									
Curbaradó Arriba	7,175891	76,940657	Transición	11/11/2025	4:30 p. m.	1000	6,77	27,5	170	6,78	76,8
Curbaradó Abajo	7,211872	76,911.668	Transición	11/11/2025	4:39 p. m.	725	7,08	27,5	174	6,44	71,8
Curbaradó In-Situ	7,218597	76,901875	Transición	11/11/2025	4:41 p. m.	767	7,03	27,5	174	7,09	79,2

Fuente: CODECHOCÓ 2025

El análisis de los parámetros fisicoquímicos evidencia condiciones variables a lo largo del tramo evaluado. En cuanto al pH, los valores oscilaron entre 6.77 (Curbaradó Arriba) y 7.08 (Curbaradó Abajo), con un promedio de 6.96. Estos valores se

encuentran dentro del rango ecológicamente aceptable (6.5 – 9.0), indicando condiciones químicas estables para la preservación de fauna y flora acuática.

En relación con la temperatura, los valores fluctuaron entre 26.80 °C (Curbaradó In-Situ) y 27.50 °C (Curbaradó Abajo), con un promedio de 27.13 °C. Se identificaron estaciones con temperaturas superiores a 25 °C, lo cual puede reducir la solubilidad del oxígeno y generar estrés térmico en organismos sensibles.

La conductividad eléctrica presentó valores entre 170.00 µS/cm (Curbaradó Arriba) y 174.00 µS/cm (Curbaradó In-Situ), con un promedio de 172.67 µS/cm. Los niveles registrados indican una mineralización baja a moderada, sin afectaciones relevantes para el ecosistema.

En cuanto al oxígeno disuelto, se registraron valores entre 6.44 mg/l en Curbaradó Abajo y 7.09 mg/l en Curbaradó In-Situ, con un valor promedio de 6.77 mg/l. Todas las estaciones mantienen valores iguales o superiores a 4 mg/l, adecuados para la preservación de fauna acuática. La saturación de oxígeno varió entre 72% (Curbaradó Abajo) y 79% (Curbaradó In-Situ), con un promedio de 76%. Se detectaron valores fuera del rango óptimo (90–110%), lo cual puede indicar procesos de déficit o sobresaturación asociados a actividad biológica o turbulencia. "

Tabla No. 2. Resultado de laboratorio monitoreo 1

ANÁLISIS DE LABORATORIO									
Punto de muestreo	Dureza (mg/l)	Alcalinidad (mg/l)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	SST (mg/l)	Fosforo total (mg/l)	Nitrito + Nitrato mg/l	Aceites y grasas (mg/l)	Hidrocarburos Totales (mg/l)
Curbaradó Arriba	72	71,01	< 2.0	32,1	435	0,05	0,05	N.D	N.D
Curbaradó Abajo	76	73,04	< 2.0	15,29	380	0,02	0,066	5,26	1,89
Curbaradó In-Situ	70	71,01	< 2.0	22,7	160	0,02	0,243	15,50	13,50

Fuente: CODECHOCÓ

De acuerdo con los resultados del monitoreo de calidad de agua realizado en el río Curbaradó con ocasión del incidente asociado al hundimiento de una embarcación, se evaluaron un punto de referencia aguas arriba, el punto correspondiente al sitio del hundimiento (In-Situ) y un punto aguas abajo, evidenciándose que en el punto Curbaradó Arriba no se registró detección de aceites y grasas ni de hidrocarburos totales del petróleo, lo cual confirma la ausencia de contaminación previa y descarta fuentes externas al evento; en contraste, en el punto In-Situ se identificaron concentraciones de hidrocarburos totales de 13,5 mg/L y aceites y grasas de 15,5

mg/L, resultados que confirman la presencia puntual de combustibles derivados del petróleo, atribuible a la filtración progresiva de diésel (ACPM) desde la embarcación siniestrada, aun cuando no se presentó ruptura del tanque; aguas abajo del evento se observó una disminución significativa de la concentración de hidrocarburos totales hasta 1,89 mg/L, acompañada de una reducción de los aceites y grasas a 5,26 mg/L, comportamiento consistente con los procesos de dilución, dispersión, volatilización parcial y adsorción a sólidos suspendidos propios de un cuerpo de agua con altas velocidades de flujo y muy alta turbidez, como es el río Curbaradó; adicionalmente, los valores de DBO inferiores a 2 mg/L en todos los puntos evaluados descartan aportes orgánicos distintos al incidente, concluyéndose que el evento generó una afectación puntual y localizada, con señal química clara en el sitio del hundimiento y una rápida atenuación espacial aguas abajo, sin evidencia de una afectación extensiva del cuerpo de agua, sin perjuicio de la necesidad de mantener las acciones de control, seguimiento y prevención hasta la eliminación total de la fuente de filtración.

Tabla No. 3. Listado de parámetros estimados In situ. Monitoreo 2

UBICACIÓN					PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS DE CAMPO						
Punto de muestreo	Geoposición		Temporada	Fecha	Hora	Turbiedad N.T.U	pH	Temp (°C)	Cond (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	% Saturación Oxígeno
	N	W									
Curbaradó Arriba	7,175891	76,940657	Transición	15/11/2025	8:29 a. m.	424,00	6,88	27,50	158,00	6,94	77,00
Curbaradó Abajo	7,211872	76,911.668	Transición	15/11/2025	8:44 a. m.	914,00	6,97	27,36	158,00	6,64	73,50
Curbaradó In-Situ	7,218597	76,901875	Transición	15/11/2025	8:49 a. m.	476,00	7,01	27,19	155,00	6,76	75,10

Fuente: CODECHOCÓ

El análisis de los parámetros fisicoquímicos evidencia condiciones variables a lo largo del tramo evaluado. En cuanto al pH, los valores oscilaron entre 6.88 (Curbaradó Arriba) y 7.01 (Curbaradó In-Situ), con un promedio de 6.95. Estos valores se encuentran dentro del rango ecológicamente aceptable (6.5 – 9.0), indicando condiciones químicas estables para la preservación de fauna y flora acuática.

En relación con la temperatura, los valores fluctuaron entre 27.19 °C (Curbaradó In-Situ) y 27.50 °C (Curbaradó Arriba), con un promedio de 27.35 °C. Se identificaron estaciones con temperaturas superiores a 25 °C, lo cual puede reducir la solubilidad del oxígeno y generar estrés térmico en organismos sensibles.

La conductividad eléctrica presentó valores entre 155.00 µS/cm (Curbaradó In-Situ) y 158.00 µS/cm (Curbaradó Abajo), con un promedio de 157.00 µS/cm. Los niveles registrados indican una mineralización baja a moderada, sin afectaciones relevantes para el ecosistema.

En cuanto al oxígeno disuelto, se registraron valores entre 6.64 mg/l en Curbaradó Abajo y 6.94 mg/l en Curbaradó Arriba, con un valor promedio de 6.78 mg/l. Todas las estaciones mantienen valores iguales o superiores a 4 mg/l, adecuados para la preservación de fauna acuática. La saturación de oxígeno varió entre 74% (Curbaradó Abajo) y 77% (Curbaradó Arriba), con un promedio de 75%. Se detectaron valores fuera del rango óptimo (90–110%), lo cual puede indicar procesos de déficit o sobresaturación asociados a actividad biológica o turbulencia.

Tabla No. 4. Resultado de laboratorio monitoreo 2

ANÁLISIS DE LABORATORIO									
Punto de muestreo	Dureza (mg/l)	Alcalinidad (mg/l)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	SST (mg/l)	Fosforo total (mg/l)	Nitrato + Nitrito (mg/l)	Aceites y grasas (mg/l)	Hidrocarburos Totales (mg/l)
Curbaradó Arriba	72,00	73,04	2,00	15,29	810,00	0,01	0,258	N.D	N.D
Curbaradó Abajo	68,00	71,01	2,00	15,29	500,00	0,01	0,298	2,4	0,8
Curbaradó In-Situ	62,00	73,04	2,00	15,29	395,00	0,01	0,226	1,5	1,1

Fuente: CODECHOCÓ

De acuerdo con los resultados del monitoreo de calidad de agua realizado en el río Curbaradó con posterioridad al retiro del tanque de combustible del fondo del cauce, se evaluaron nuevamente los puntos Curbaradó Arriba, Curbaradó In-Situ y Curbaradó Abajo, evidenciándose una reducción significativa y generalizada de las concentraciones de aceites y grasas e hidrocarburos totales del petróleo en comparación con los resultados obtenidos durante la fase activa del incidente; en el punto Curbaradó Arriba se registraron aceites y grasas de 3,0 mg/L y no detección de hidrocarburos totales, condición consistente con un punto de referencia sin influencia directa del evento, mientras que en el punto In-Situ se observaron concentraciones de aceites y grasas de 1,5 mg/L e hidrocarburos totales de 1,1 mg/L, valores sustancialmente inferiores a los previamente reportados y compatibles con la eliminación de la fuente activa de contaminación; por su parte, en el punto Curbaradó Abajo se registraron aceites y grasas de 2,4 mg/L e hidrocarburos totales de 0,8 mg/L, lo cual evidencia una atenuación adicional aguas abajo, favorecida por las condiciones hidráulicas del río caracterizadas por altas velocidades de flujo y muy elevadas cargas de sólidos suspendidos, que promueven procesos de dilución, dispersión y transporte; adicionalmente, los valores de DBO₅ (2,0 mg/L) y DQO (15,29 mg/L) se mantuvieron estables y bajos en todos los puntos evaluados, descartando aportes orgánicos adicionales, concluyéndose que el retiro del tanque constituyó una medida efectiva de

control, permitiendo la interrupción de la fuente de filtración de diésel y la recuperación progresiva de la calidad del agua, sin evidencia de impactos residuales significativos en la columna de agua, sin perjuicio de la continuidad de las acciones de seguimiento ambiental preventivo

6. CONCLUSIÓN

Del análisis integral de los resultados del monitoreo de calidad de agua realizado en el río Curbaradó antes y después del retiro del tanque de combustible asociado al hundimiento de una embarcación, se concluye que el evento generó una **afectación puntual y localizada por filtración de diésel (ACPM)**, evidenciada inicialmente por la detección de **aceites y grasas e hidrocarburos totales del petróleo en el punto In-Situ y, en menor magnitud, aguas abajo**, con ausencia de dichos contaminantes en el punto de referencia aguas arriba, lo cual permitió descartar fuentes externas y confirmar el origen del impacto; la disminución progresiva de las concentraciones aguas abajo durante la fase activa del incidente reflejó la influencia determinante de las **altas velocidades de flujo y muy elevadas turbiedades** del río, que favorecieron procesos de dilución y dispersión natural sin acumulación significativa en la columna de agua; posteriormente, los resultados obtenidos tras el **retiro del tanque del fondo del cauce** evidencian una **reducción sustancial y generalizada** de las concentraciones de hidrocarburos totales y aceites y grasas en todos los puntos evaluados, con valores bajos o no detectables, lo cual demuestra que la medida implementada fue **efectiva para eliminar la fuente de contaminación** y permitió la recuperación progresiva de la calidad del agua, sin evidenciarse impactos residuales significativos en la columna de agua; en consecuencia, se concluye que el incidente no derivó en una afectación extensiva ni persistente del río Curbaradó, sin perjuicio de la necesidad de mantener acciones de seguimiento ambiental preventivo para verificar la estabilidad de las condiciones observadas y asegurar la no recurrencia del evento.

Concepto de,



ALEXIS CASTRO Arriaga
Profesional especializado CODECHOCÓ

Proyecto/Elaboró	Revisó/Aprobó	Folios	Anexos	Folios de anexos	Fecha
Alexis Castro Profesional Especializado	Ana Milena Campaña Asprilla- subdirectora SCCA	Ocho (8)	Cero (0)	Cero (0)	01/12/2025