

## **2.5 Interpretación de Resultados por Variables**

*La caracterización del cuerpo de agua de la Quebrada La Honda inició en el municipio de Herrán, y se establecieron los siguientes puntos de monitoreo: ID1 “Antes de la captación vereda La Honda Sur”, ID2 “Inicio cuerpo de agua Quebrada La Honda”, ID3 “Frente a la Escuela vereda Honda Sur”, ID4 “Puente Unión”, ID5 “Puente Hamaca vereda Caliches”, ID6 “Puente vereda Orozco”, ID7 “Puente antes de la captación de Los Patios” y ID8 “Antes Captación J.A.C. Palo Colorado”.*

*Las actividades de muestreo y remisión para la realización de los ensayos se llevaron a cabo durante el mes de agosto de 2025, con el objetivo principal de analizar la calidad del recurso hídrico mediante el cálculo del Índice de la Calidad del Agua (ICA) y otros parámetros complementarios, con el fin de determinar las condiciones ambientales y sanitarias de la quebrada.*

*A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las variables pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno total, fósforo total, turbiedad, oxígeno disuelto y caudal, las cuales influyen directamente en la valoración del Índice de Calidad del Agua (ICA) de la corriente.*

### **2.5.1 Resultados de la variable Temperatura y pH 2025**

*El pH, conocido como potencial de hidrógeno, corresponde al logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno ( $H^+$ ) y sirve para determinar el grado de acidez o alcalinidad de una fuente hídrica. Los valores óptimos para el desarrollo y mantenimiento de la vida acuática se encuentran entre 6.5 y 8.0; fuera de este rango, la diversidad biológica disminuye debido al estrés fisiológico y a la afectación de los procesos reproductivos.*

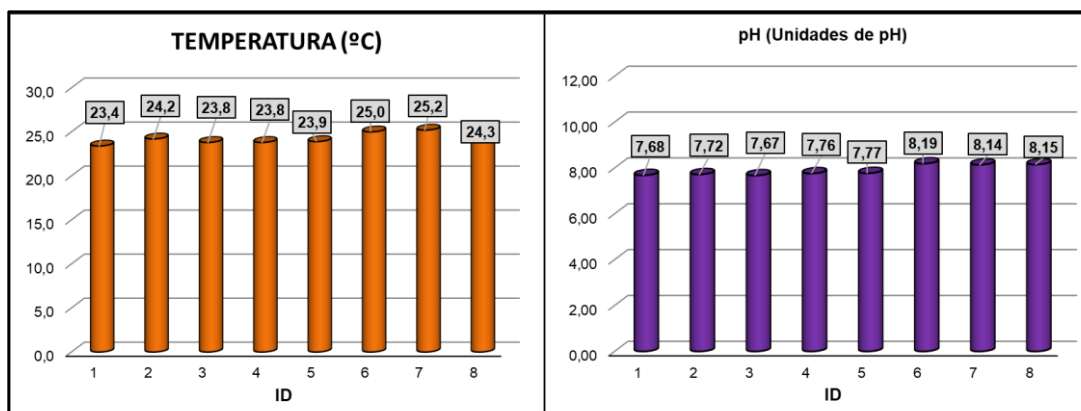
Los valores de pH obtenidos en los puntos de muestreo de la Quebrada La Honda oscilan entre 7,67 y 8,19, lo que indica que el agua presenta una ligera tendencia hacia la alcalinidad. Estos resultados se encuentran dentro del rango óptimo para el desarrollo y mantenimiento de la vida acuática (6,5 – 8,5), reflejando condiciones químicas estables y adecuadas. En general, el comportamiento del pH sugiere que la quebrada conserva un buen equilibrio natural, sin evidencias de acidificación ni alteraciones significativas que afecten la calidad del recurso hídrico o la diversidad biológica asociada a su ecosistema.

**Tabla 6.** Resultados por ID de Temperatura y pH Quebrada La Honda

ID	NOMBRE	TEMPERATURA (°C)	pH (Unidades de pH)
1	Antes de la Captación vereda la Honda Sur	23,4	7,68
2	Inicio cuerpo de agua Quebrada La Honda	24,2	7,72
3	Frente a la Escuela Vereda Honda Sur	23,8	7,67
4	Puente Unión	23,8	7,76
5	Puente Hamaca vereda Caliches	23,9	7,77
6	Puente vereda Orozco	25,0	8,19
7	Puente antes de la captación de Los Patios	25,2	8,14
8	Antes Captación J.A.C Palo Colorado	24,3	8,15

Fuente: IR- 25-04- 32 al 38 / IR-25-10- 85 del 14 de octubre de 2025

**Figura 10.** Resultados de Temperatura y pH de la Quebrada La Honda



*Mantener una temperatura equilibrada en las fuentes hídricas es fundamental, ya que favorece la disolución del oxígeno en el agua, facilita los procesos de fotosíntesis acuática y regula la velocidad metabólica de los organismos que habitan en estos ecosistemas. No obstante, las variaciones en la temperatura del suelo o el incremento de actividades de origen antrópico pueden alterar el ciclo natural del agua y, en consecuencia, modificar la estructura y composición de los ecosistemas acuáticos.*

*De acuerdo a los resultados de la variable Temperatura en la figura 10, los valores de temperatura registrados en la quebrada La Honda varían entre 23,4 °C y 25,2 °C, lo que indica condiciones térmicas estables y apropiadas para el desarrollo de la vida acuática. Estas temperaturas reflejan una influencia moderada de factores climáticos y ambientales propios de la zona, sin evidencias de alteraciones significativas por actividades antrópicas. En general, el comportamiento térmico del agua sugiere un ecosistema en equilibrio, con adecuada disponibilidad de Oxígeno Disuelto y condiciones favorables para los procesos biológicos.*

### **2.5.2 Resultados de las variables Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales - SST 2025**

*La turbidez constituye un parámetro clave en la evaluación de la calidad y el estado ambiental de los cuerpos de agua, ya que permite determinar su grado de transparencia. Un incremento en la cantidad de sólidos suspendidos genera un aumento en la turbidez, lo que reduce la capacidad del agua para permitir el paso de la luz y puede afectar los procesos biológicos y ecológicos del ecosistema acuático.*

*Los valores de turbidez registrados en la quebrada La Honda varían entre <2,00 y 7,00 NTU, lo que refleja diferencias en la cantidad de partículas suspendidas a lo largo del cauce. En general, los niveles de turbidez se mantienen bajos y dentro de rangos aceptables, lo que indica buena transparencia del agua y adecuada penetración de la luz, condiciones favorables para la fotosíntesis*

acuática y la vida de los organismos. El valor más alto (7,00 NTU) se presenta en el punto Antes de la Captación vereda La Honda Sur, posiblemente asociado al arrastre de sedimentos o residuos por escorrentía superficial y a la descomposición de troncos y hojarasca observada durante el muestreo. Los demás puntos presentan valores inferiores a 5,0 NTU, lo que sugiere que no existen alteraciones significativas en la calidad del recurso. En conclusión, la quebrada muestra buenas condiciones de claridad y estabilidad, sin evidencias de contaminación por sólidos suspendidos o procesos antrópicos.

**Tabla 7.** Resultados por ID de Turbiedad y SST Quebrada la Honda

ID	NOMBRE	TURBIEDAD (NTU)	SST (mg/L)
1	Antes de la Captación vereda la Honda Sur	7,00	17,40
2	Inicio cuerpo de agua Quebrada La Honda	<2,00	< 6,00
3	Frente a la Escuela Vereda Honda Sur	<2,00	< 6,00
4	Puente Unión	2,10	< 6,00
5	Puente Hamaca vereda Caliches	4,50	< 6,00
6	Puente vereda Orozco	2,20	6,30
7	Puente antes de la captación de Los Patios	3,40	< 6,00
8	Antes Captación J.A.C Palo Colorado	<2,00	< 6,00

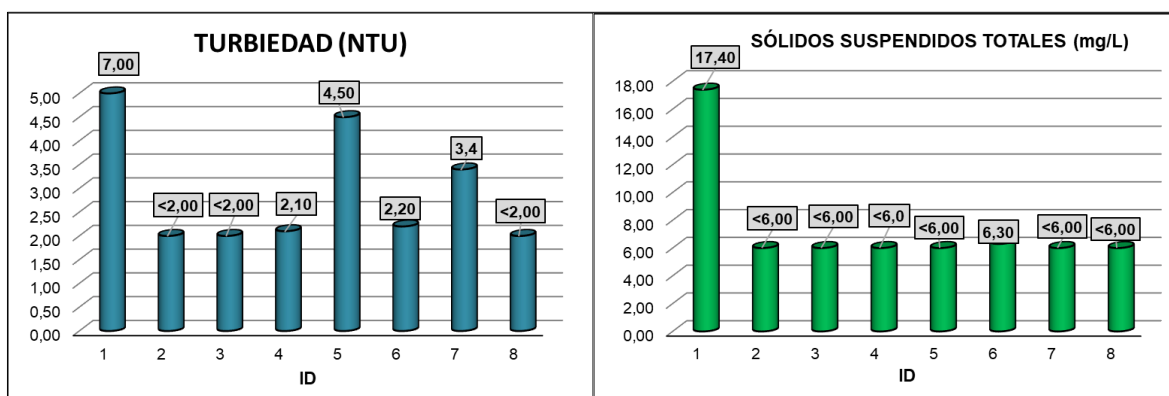
Fuente: IR- 25-04- 32 al 38 / IR-25-10- 85 del 14 de octubre de 2025

El material particulado que permanece en suspensión dentro de las corrientes hídricas influye directamente en la calidad del agua. Estos sólidos, de origen orgánico o inorgánico, suelen provenir de diversas actividades antrópicas desarrolladas en el área de influencia, las cuales pueden incrementar la carga de sedimentos y afectar el equilibrio natural del ecosistema acuático.

En la quebrada la Honda se midió la cantidad de Sólidos Suspendidos Totales en los ocho puntos, los cuales muestran concentraciones bajas en la mayoría de los puntos muestreados, con valores inferiores a 6 mg/L, lo cual indica una buena calidad del agua en términos de claridad y baja carga de partículas en suspensión. Sin embargo, el ID1 (Antes de la Captación vereda la Honda Sur)

presenta un valor notablemente más alto (17,4 mg/L), lo que sugiere un posible arrastre de sedimentos o material particulado proveniente de procesos erosivos, escorrentías superficiales y a la descomposición de troncos y hojarasca observada durante el muestreo. Este aumento puntual podría afectar la transparencia del agua y, de mantenerse, influir negativamente en los ecosistemas acuáticos aguas abajo.

**Figura 11.** Resultados de Turbiedad y SST de la Quebrada la Honda



### 2.5.3 Resultados de las variables Conductividad y Oxígeno Disuelto 2025

El Oxígeno Disuelto representa uno de los parámetros más importantes para evaluar la calidad del agua, ya que refleja la capacidad del ecosistema para sustentar la vida acuática. Este gas es esencial para los procesos metabólicos de los organismos que habitan en el medio hídrico. Generalmente, los niveles adecuados de Oxígeno Disuelto se encuentran entre 7 y 8 mg/L, garantizando un ambiente saludable. No obstante, concentraciones inferiores a 3 mg/L pueden generar condiciones críticas, poniendo en riesgo la supervivencia de peces, macroinvertebrados y otras especies dependientes del Oxígeno para su desarrollo.

En la tabla 8 se evidencian las concentraciones resultantes de la medición del Oxígeno Disuelto. Los valores registrados en los diferentes puntos de muestreo se encuentran entre 6,45 y 7,35 mg/L, lo que indica condiciones favorables para el desarrollo de la vida acuática. En general, los niveles se mantienen dentro del

rango óptimo (7–8 mg/L) o ligeramente por debajo, lo cual sugiere una buena oxigenación del agua y un equilibrio adecuado entre los procesos de fotosíntesis y respiración de los organismos. Las leves disminuciones observadas en algunos puntos pueden asociarse a la presencia de materia orgánica o a una menor circulación del agua, sin representar aún un riesgo significativo para el ecosistema. En conjunto, la calidad del recurso hídrico con respecto al Oxígeno Disuelto puede considerarse aceptable y apta para sostener comunidades acuáticas saludables.

**Tabla 8.** Resultados por ID de Conductividad y Oxígeno Disuelto Quebrada la Honda

ID	NOMBRE	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	OXÍGENO DISUELTTO (mg OD/L)
1	Antes de la Captación vereda la Honda Sur	71,0	7,05
2	Inicio cuerpo de agua Quebrada La Honda	121,5	7,35
3	Frente a la Escuela Vereda Honda Sur	126,5	6,85
4	Puente Unión	114,0	7,25
5	Puente Hamaca vereda Caliches	143,0	6,61
6	Puente vereda Orozco	179,0	7,25
7	Puente antes de la captación de Los Patios	189,5	6,45
8	Antes Captación J.A.C Palo Colorado	168,0	7,15

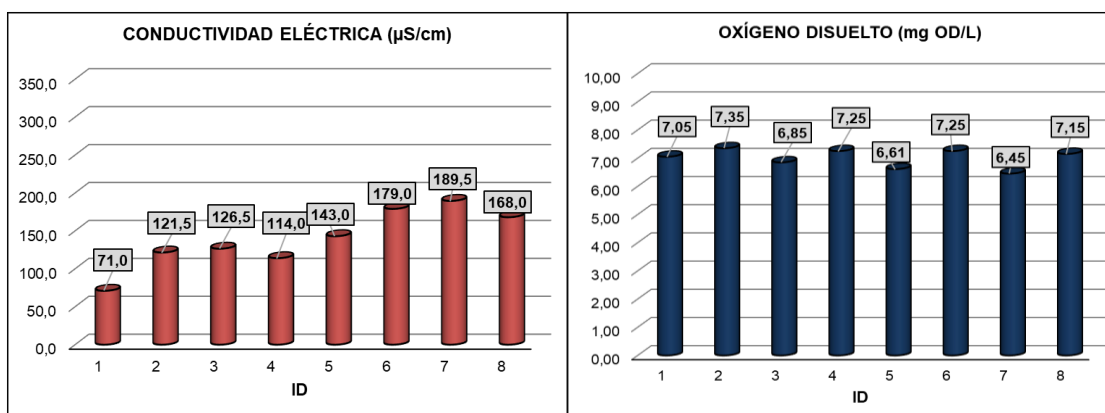
Fuente: IR- 25-04- 32 al 38 / IR-25-10- 85 del 14 de octubre de 2025

La Conductividad Eléctrica del agua representa la capacidad que tiene el recurso hídrico para conducir corriente eléctrica, determinada por la concentración de sales, minerales y otras sustancias disueltas. En los puntos evaluados de la quebrada La Honda, los valores registrados varían entre 71,0 y 189,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , lo que indica una baja a moderada presencia de iones en el agua. Estos resultados reflejan condiciones de buena calidad, con poca influencia de contaminación por sales disueltas.

El aumento gradual de la conductividad en algunos sectores puede relacionarse con aportes provenientes de actividades humanas, como la agricultura o la ganadería, que incrementan la cantidad de sólidos disueltos en

el recurso. A pesar de ello, los valores obtenidos se mantienen dentro de un rango aceptable para ecosistemas acuáticos, permitiendo un equilibrio adecuado para el desarrollo de la vida acuática.

**Figura 12.** Resultados de Conductividad y Oxígeno Disuelto de la Quebrada la Honda



#### 2.5.4 Resultados de las variables Demanda Bioquímica de Oxígeno $DBO_5$ – Demanda Química de Oxígeno $DQO$ 2025.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ ) representa la cantidad de Oxígeno requerida por los microorganismos para descomponer la materia orgánica biodegradable presente en el agua, proceso que depende de factores como la Temperatura, el tiempo de incubación y la actividad biológica. Por su parte, la Demanda Química de Oxígeno ( $DQO$ ) determina la cantidad total de sustancias que pueden ser oxidadas mediante agentes químicos. Ambas variables están estrechamente relacionadas: cuando la  $DBO$  es alta en comparación con la  $DQO$ , indica que el material orgánico presente es fácilmente biodegradable; en cambio, si la  $DQO$  supera significativamente a la  $DBO$ , sugiere la presencia de compuestos que se degradan lentamente o que no son biodegradables.

**Tabla 9.** Resultados por ID de DBO<sub>5</sub> y DQO Quebrada la Honda

ID	NOMBRE	DBO <sub>5</sub> (mg/L)	DQO (mg O <sub>2</sub> /L)
1	Antes de la Captación vereda la Honda Sur	2,70	<30,0
2	Inicio cuerpo de agua Quebrada La Honda	2,87	33,9
3	Frente a la Escuela Vereda Honda Sur	2,91	<30,0
4	Puente Unión	1,55	46,5
5	Puente Hamaca vereda Caliches	1,54	<30,0
6	Puente vereda Orozco	1,88	<30,0
7	Puente antes de la captación de Los Patios	1,92	<30,0
8	Antes Captación J.A.C Palo Colorado	1,89	49,3

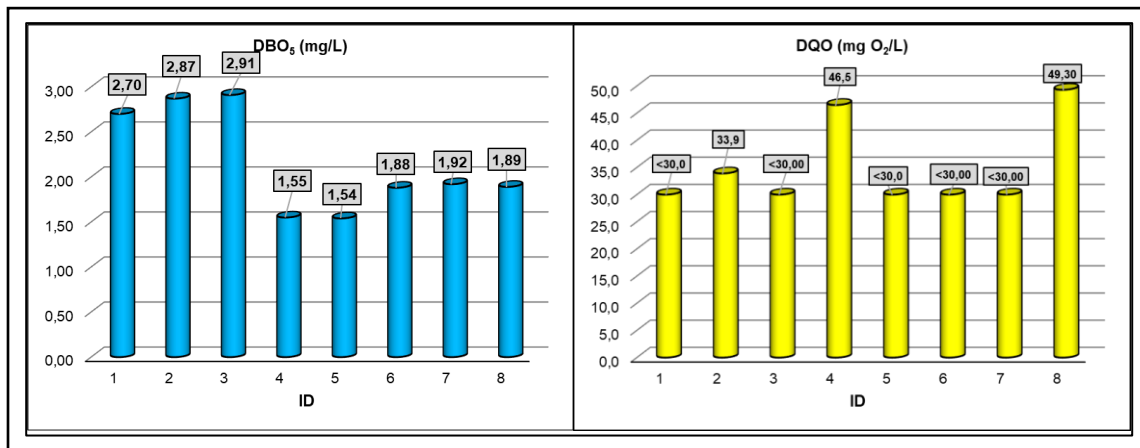
Fuente: IR- 25-04- 32 al 38 / IR-25-10- 85 del 14 de octubre de 2025

En la tabla 9 se observa que los valores de Demanda Química de Oxígeno (DQO) obtenidos indican que la calidad del agua en la mayoría de los puntos muestreados es relativamente buena en cuanto a este parámetro, con concentraciones inferiores a 30 mg O<sub>2</sub>/L, lo que refleja una baja carga de materia orgánica y escasa presencia de contaminación.

Sin embargo, en los puntos de Puente Unión (46,5 mg O<sub>2</sub>/L) y Antes de la captación J.A.C. Palo Colorado (49,3 mg O<sub>2</sub>/L) se observa un aumento significativo, lo que se relaciona con las actividades antrópicas observadas durante el muestreo y descritas en la Identificación de Acciones Antropogénicas en los 8 ID de la Quebrada La Honda.

Aunque estos valores no superan los límites normativos, evidencian un leve deterioro en la calidad del agua y la necesidad de mantener el monitoreo y control de posibles fuentes de contaminación para preservar el buen estado del recurso hídrico.

**Figura 13.** Resultados de DBO<sub>5</sub> y DQO de la Quebrada la Honda



Los valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) obtenidos en los diferentes puntos de muestreo varían entre 1,54 mg/L y 2,91 mg/L, lo que indica una buena calidad del agua. De acuerdo con los rangos de referencia para aguas superficiales, concentraciones inferiores a 3 mg/L reflejan un cuerpo de agua con baja presencia de materia orgánica biodegradable. En este sentido, todos los puntos analizados presentan valores adecuados, sin evidencia de contaminación significativa. Los valores más altos se registran en los tramos iniciales del cuerpo de agua, posiblemente por aportes naturales o domésticos menores, mientras que los puntos intermedios y finales muestran concentraciones más bajas, lo que sugiere una buena capacidad de autodepuración.

### 2.5.5 Resultados de las variables Nitrógeno Total y Fósforo Total 2025

El Nitrógeno y el Fósforo son nutrientes esenciales para el crecimiento de los organismos vivos y suelen encontrarse tanto en aguas superficiales como subterráneas. Determinar sus concentraciones, junto con la Demanda Bioquímica de Oxígeno, es fundamental porque estos parámetros sirven como indicadores de contaminación en las fuentes hídricas, evidenciando la

presencia de materia orgánica y, por tanto, posibles alteraciones en la calidad del agua.

Sin embargo, cuando estos nutrientes se incorporan en exceso debido a actividades humanas, pueden provocar procesos de eutrofización, caracterizados por una proliferación excesiva de algas que incrementa la producción de toxinas perjudiciales para aves y mamíferos que utilizan el recurso hídrico como fuente de alimento.

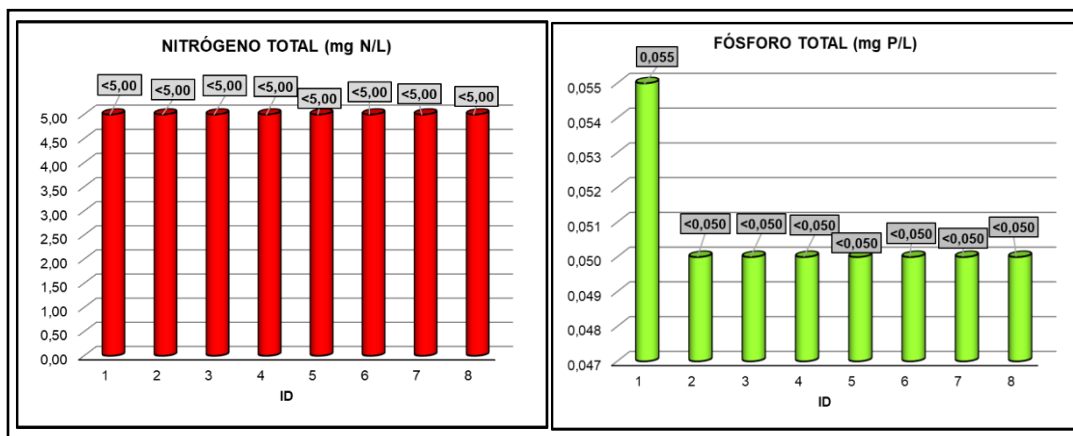
**Tabla 10.** Resultados por ID de Nitrógeno Total y Fósforo Total quebrada La Honda

ID	NOMBRE	NITRÓGENO TOTAL (mg N/L)	FÓSFORO TOTAL (mg P/L)
1	Antes de la Captación vereda la Honda Sur	<5,00	0,055
2	Inicio cuerpo de agua Quebrada La Honda	<5,00	<0,050
3	Frente a la Escuela Vereda Honda Sur	<5,00	<0,050
4	Puente Unión	<5,00	<0,050
5	Puente Hamaca vereda Caliches	<5,00	<0,050
6	Puente vereda Orozco	<5,00	<0,050
7	Puente antes de la captación de Los Patios	<5,00	<0,050
8	Antes Captación J.A.C Palo Colorado	<5,00	<0,050

Fuente: IR- 25-04- 32 al 38 / IR-25-10- 85 del 14 de octubre de 2025

En la tabla 10 y figura 14 se presentan los resultados obtenidos para los parámetros Nitrógeno Total y Fósforo Total. Se logra evidenciar que los valores de Nitrógeno Total obtenidos en los diferentes puntos de muestreo son inferiores a 5,00 mg N/L. Este comportamiento sugiere una estabilidad en las condiciones del sistema, sin variaciones significativas entre los sitios de monitoreo. La similitud de los resultados indica que no se evidencian aportes puntuales o incrementos notables asociados a descargas domésticas, agrícolas o industriales, reflejando un comportamiento constante del Nitrógeno en toda la extensión evaluada.

**Figura 14.** Resultados de Nitrógeno Total y Fósforo Total de la quebrada La Honda




Los valores de Fósforo Total registrados son inferiores a 0,050 mg P/L en la mayoría de los puntos, con una ligera excepción en el ID1 (Antes de la Captación vereda la Honda Sur), donde se reporta 0,055 mg P/L. En general, estas concentraciones son bajas y corresponden a un cuerpo de agua con buena calidad, ya que valores superiores a 0,1 mg P/L suelen asociarse a riesgo de eutrofización. La presencia de Fósforo en niveles tan bajos indica que no hay un aporte excesivo de materia orgánica o fertilizantes, y que el ecosistema mantiene condiciones estables.

### 2.5.6 Resultados de las variables Metales pesados y Cianuro Total 2025

Los metales pesados son elementos químicos con características metálicas y alta densidad, que pueden tener efectos diversos en el medio ambiente y la salud humana. Algunos, como el Cobre, son necesarios en pequeñas cantidades para el funcionamiento de organismos vivos, mientras que otros como el Mercurio, Cromo, Plomo y compuestos como el Cianuro, son altamente tóxicos y representan un riesgo significativo. Estos contaminantes pueden ingresar al agua, aire y suelo tanto por procesos naturales como por actividades humanas, incluyendo la minería, la industria, la quema de combustibles fósiles y el uso de productos químicos peligrosos.

En cuerpos de agua, la presencia de estos metales y compuestos tóxicos puede afectar negativamente la vida acuática, alterando procesos como la reproducción, el crecimiento y la supervivencia de diversas especies. Además, pueden acumularse en los tejidos de organismos acuáticos, aumentando su concentración a través de la cadena alimentaria, lo que implica un peligro para la salud humana al consumir peces contaminados. Por esta razón, es fundamental conocer las concentraciones de cobre, mercurio, cianuro, cromo y plomo en la quebrada La Honda.

**Tabla 11.** Resultados de las variables Metales pesados y Cianuro Total quebrada La Honda

		CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL - CORPONOR				
		METALES QUEBRADA LA HONDA 2025				
ID	NOMBRE	CROMO TOTAL (mg Cr/L)	COBRE TOTAL (mg Cu/L)	MERCURIO TOTAL (mg Hg/L)	PLOMO TOTAL (mg Pb/L)	CIANURO TOTAL (mg Cn/L)
1	Antes de la Captación vereda la Honda Sur	0,003	<0,002	0,0006	<0,008	< 0,10
2	Inicio cuerpo de agua Quebrada La Honda	0,003	<0,002	0,0009	<0,008	< 0,10
3	Frente a la Escuela Vereda Honda Sur	0,003	<0,002	0,0007	<0,008	< 0,10
4	Puente Unión	0,005	<0,002	0,0017	<0,008	< 0,10
5	Puente Hamaca vereda Caliches	0,005	<0,002	<0,0005	<0,008	< 0,10
6	Puente vereda Orozco	0,004	<0,002	<0,0005	<0,008	< 0,10
7	Puente antes de la captación de Los Patios	0,004	<0,002	<0,0005	<0,008	< 0,10
8	Antes Captación J.A.C Palo Colorado	0,004	<0,002	0,0010	<0,008	< 0,10

Fuente: IR- 25-04- 32 al 38 / IR-25-10- 85 del 14 de octubre de 2025

En la tabla 11, se observan los resultados de los Metales pesados y Cianuro Total en los 8 puntos evaluados de la quebrada La Honda, donde se evidencian concentraciones bajas en todos los parámetros medidos, lo que indica una mínima presencia de contaminación por estos compuestos. Los valores de Cromo Total se encuentran entre 0,003 y 0,005 mg/L, mientras que el Cobre Total es menor a 0,002 mg/L en todos los casos. El Mercurio Total presenta concentraciones entre 0,0005 y 0,0017 mg/L, El Plomo Total se mantiene por debajo de 0,008 mg/L y el Cianuro Total registra valores inferiores a 0,10 mg/L.

*Estos valores son muy bajos, lo cual sugiere que no existe un impacto significativo por metales pesados o compuestos tóxicos en la zona de estudio. Sin embargo, la presencia de trazas de Mercurio y Cromo en algunos sectores podría estar asociada a aportes difusos provenientes de actividades agrícolas, disposición inadecuada de residuos o arrastre superficial durante periodos de lluvia. En general, la calidad del agua en cuanto a estos parámetros es buena y no representa un riesgo evidente para la biota acuática ni para el uso del recurso.*