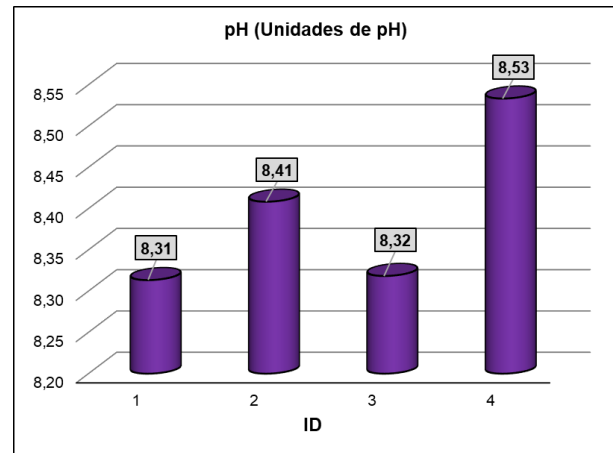
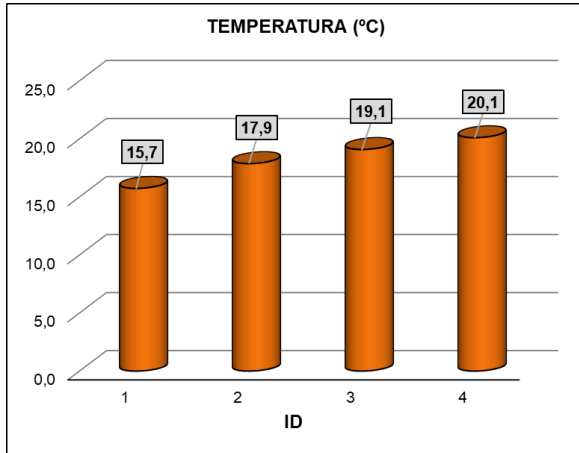


6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLES

La subcuenca Quebrada Iscalá como afluente importante del río Pamplonita, comprende desde el municipio de Chinácota ID 1 “Iscala sur” hasta el ID 4 “Vía cuellar, sector del derrame”. Los trabajos de caracterización en esta corriente hídrica se realizaron durante el mes de marzo de 2022 con el fin de estudiar su dinámica y realizar su seguimiento ante la posible alteración de su cauce por la consecuencia de las actividades antrópicas en el área de influencia.

A continuación, se analizan las variables de pH, temperatura, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales, turbiedad, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitrógeno total y fósforo total, ya que su comportamiento afecta la calificación del Índice de Calidad del Agua (ICA) de la corriente hídrica objeto de la caracterización, el índice se calcula de acuerdo con el protocolo establecido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Así mismo, se analizan otras variables como grasas y aceites e hidrocarburos e Hierro total en todo el trayecto de la cuenca, que, aunque no influyen en el cálculo de la calidad del agua, sus resultados son importantes teniendo en cuenta los factores antrópicos que los generan, así como los impactos de gran magnitud ocasionados por derrame de crudo en el año 2011.

6.1 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE (TEMPERATURA – PH) 2022



ID	NOMBRE	TEMPERATURA (°C)	pH (Unidades de pH)
1	Iscalá Sur	15,7	8,31
2	Iscalá Norte	17,9	8,41
3	Estación Puente Vargas	19,1	8,32
4	Vía Cuellar, Sector del derrame	20,1	8,53

La temperatura es una de las variables más importantes en los cuerpos lóticos, sirviendo de indicativo de la estabilidad ecológica del sistema. Además, al oscilar estos registros generan un cambio en el ambiente de desarrollo de la fauna y flora presentes en los cuerpos de agua; elevando el potencial tóxico de ciertas sustancias disueltas en el agua.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la gráfica refleja que la temperatura más baja se presentó en la parte alta de la subcuenca en el ID 1 con 15,7 °C, luego, este valor se incrementó conforme disminuye la altura finalizando en la parte media en el ID 4 con 20,1°C. Durante la jornada de muestreo no se registraron valores de temperatura por fuera de lo normal que pudieran alterar el cuerpo de agua.

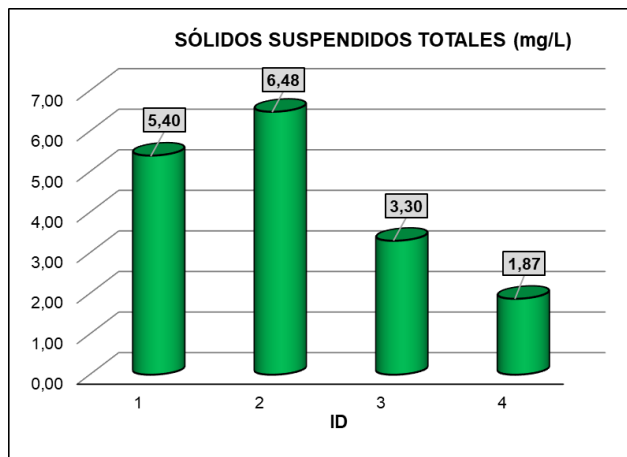
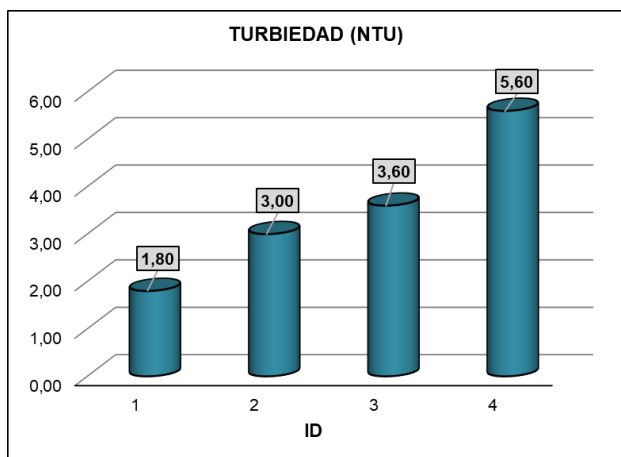
El pH es un indicativo del grado de acidez, basicidad y alcalinidad del agua. Además, este parámetro causa variación en la composición de la fauna y flora de los cuerpos hídricos e

influye en el grado de toxicidad de ciertos compuestos, como el amoníaco, metales pesados, hidrógeno sulfurado, entre otros.

La variable pH medida en campo en los cuatro (4) ID o sitios caracterizados, presentó valores básicos, encontrándose dentro de los rangos óptimos para las especies acuáticas. Al igual que la temperatura, los reportes de pH medidos durante las seis (6) horas de jornada de muestreo se encontraron normales sin algún valor atípico que pudiera perturbar el normal comportamiento de la quebrada.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, para temperatura “< 40°C” y en pH para todos los usos relacionados en el decreto en mención, se puede inferir que los resultados de las variables medidas en campo como lo son el pH y la temperatura cumplen los rangos establecidos.

6.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE (TURBIEDAD – SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES) 2022



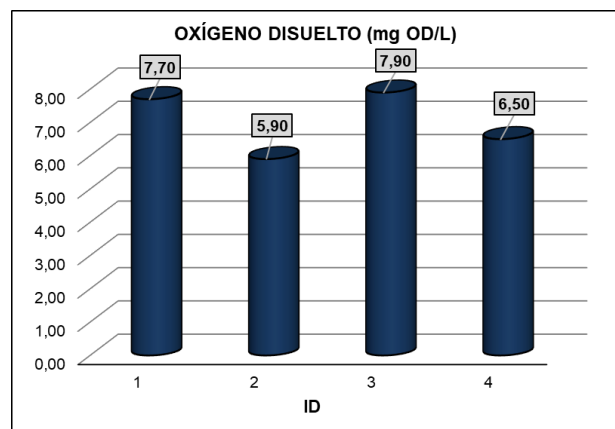
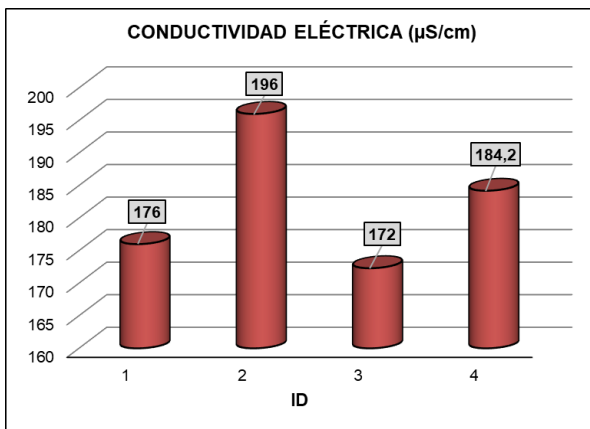
ID	NOMBRE	TURBIEDAD (NTU)	SST (mg/L)
1	Iscalá Sur	1,80	5,40
2	Iscalá Norte	3,00	6,48
3	Estación Puente Vargas	3,60	3,30
4	Vía Cuellar, Sector del derrame	5,60	1,87

Los sólidos es una de las variables físicas que inciden en la calificación del Índice de la Calidad del Agua (ICA), se encuentran en el agua de tipo orgánico y/o inorgánico bien sea por la naturaleza del cuerpo hídrico o por las actividades antrópicas en el área de influencia. Los sólidos suspendidos son aquellos que flotan en el agua y dan lugar al aumento de turbiedad, por lo tanto, son variables que se encuentran estrechamente relacionadas.

En cuanto a la turbiedad, es el grado de opacidad en el agua debido a la presencia de material particulado en suspensión. La concentración de sustancias determina la transparencia del agua debido a que limita el paso de luz.

Los resultados arrojados para ambas variables (Sólidos suspendidos totales y turbiedad) permiten inferir condiciones normales del cuerpo hídrico al presentar concentraciones bajas en todo el trayecto de la quebrada Iscalá en estudio.

6.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE (CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA- OXÍGENO DISUELTO) 2022



ID	NOMBRE	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µS/cm)	OXÍGENO DISUELTO (mg OD/L)
1	Iscalá Sur	176	7,70
2	Iscalá Norte	196	5,90
3	Estación Puente Vargas	172	7,90
4	Vía Cuellar, Sector del derrame	184,2	6,50

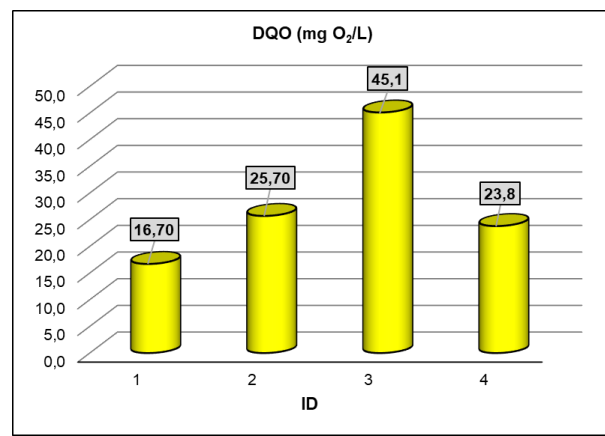
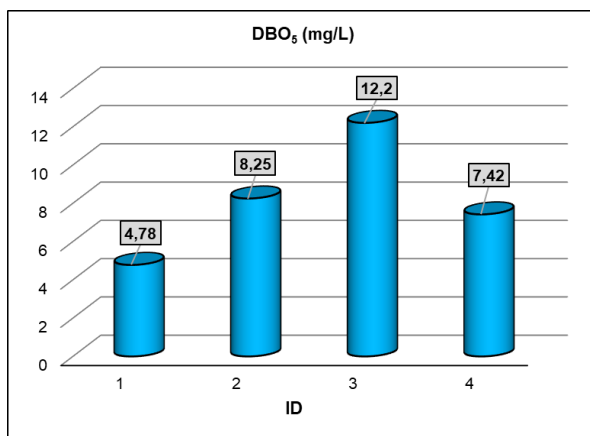
La conductividad indica la presencia de sales ionizadas, como cloruros o iones de sodio, carbonatos, etc. Además, este parámetro permite relacionar e interpretar resultados con los sólidos disueltos en las descargas o cuerpos de agua.

La gráfica refleja concentraciones altas de conductividad eléctrica en todo el trayecto de la quebrada Iscalá, esto se encuentra asociado a sales disueltas en el cuerpo hídrico presentando la concentración más alta en el ID 2 con 196 $\mu\text{S}/\text{cm}$, siendo consecuente con su calificación Regular en el Índice de Calidad del Agua (ICA) en este ID.

En cuanto al Oxígeno disuelto, es una variable que incide en la calidad del agua, toda vez que es un indicativo de la contaminación del agua y del soporte que esta puede dar para el crecimiento y reproducción animal y vegetal.

Las concentraciones de oxígeno disuelto en la quebrada Iscalá se encuentran dentro del normal desarrollo de la vida acuática para todos los ID o sitios caracterizados, sin embargo, en el ID 2 presentó el valor más reducido en 5,90 mg OD/L, el cual es consecuente con los resultados arrojados en este punto de sólidos suspendidos totales y conductividad eléctrica, característicos de vertimientos puntuales en el área de aguas residuales domésticas y no domésticas.

6.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE (DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO DBO_5 – DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO DQO) 2022



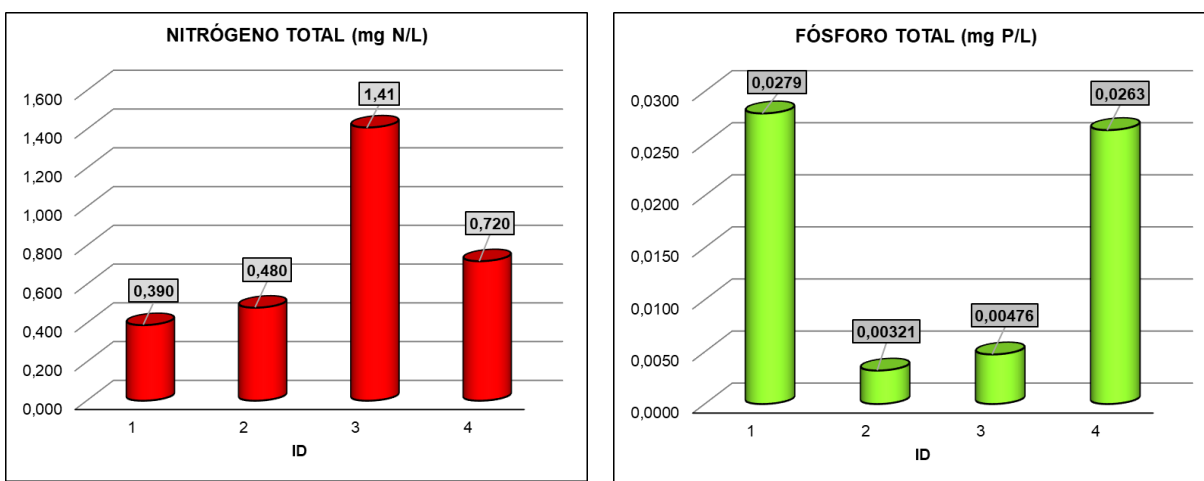
ID	NOMBRE	DBO ₅ (mg/L)	DQO (mg O ₂ /L)
1	Iscalá Sur	4,78	16,7
2	Iscalá Norte	8,25	25,7
3	Estación Puente Vargas	12,2	45,1
4	Vía Cuellar, Sector del derrame	7,42	23,8

La demanda química de oxígeno (DQO) determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar químicamente el material orgánico biodegradable y no biodegradable presente en una muestra de agua, bajo condiciones específicas de un agente oxidante, temperatura y tiempo. La demanda química de oxígeno - DQO tiene una estrecha relación con la demanda bioquímica de oxígeno - DBO debido a que ésta última está relacionada con la descomposición de la materia orgánica biodegradable.

La demanda bioquímica de oxígeno – DBO, es un indicativo de la carga polucional que pueden generar los desechos domésticos e industriales de carácter orgánico al ser descargado en corrientes de agua en las que existen condiciones aeróbicas.

Los resultados presentados para ambas variables (DQO y DBO₅) arrojan la concentración más alta en el ID 3 con 45,1 mg O₂/L en DQO y 12,2 mg/L de DBO₅, resultados asociados a vertimientos puntuales que implican la descarga de materia orgánica e inorgánica y la presencia del balneario en la zona afectando este cuerpo hídrico en este punto.

6.5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE (NITRÓGENO TOTAL Y FÓSFORO TOTAL) 2022



ID	NOMBRE	NITRÓGENO TOTAL (mg N/L)	FÓSFORO TOTAL (mg P/L)
1	Iscalá Sur	0,390	0,0279
2	Iscalá Norte	0,480	0,00321
3	Estación Puente Vargas	1,41	0,00476
4	Vía Cuellar, Sector del derrame	0,720	0,0263

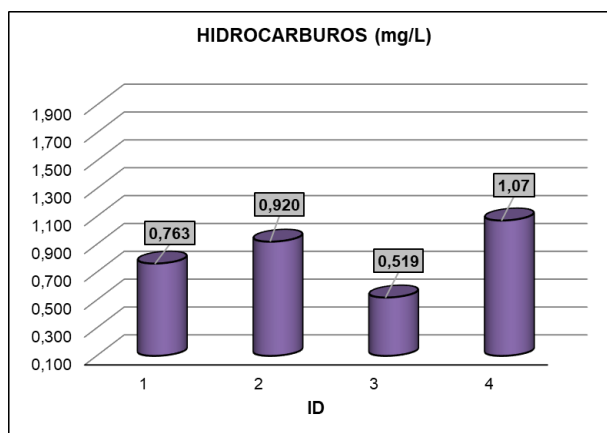
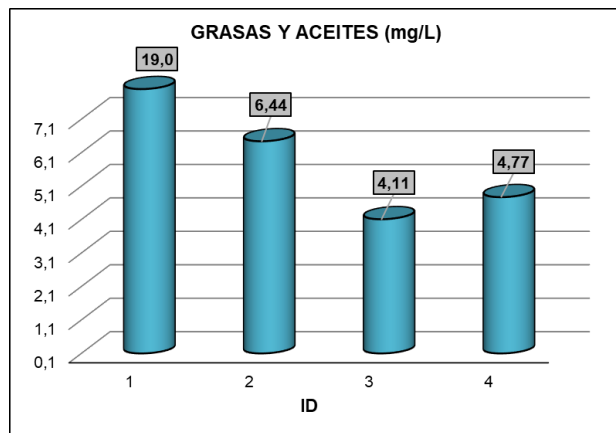
El nitrógeno es un nutriente importante para el desarrollo de los organismos vivos y por lo general se encuentra en aguas superficiales y subterráneas como amoníaco, nitratos y nitritos, este proceso de nitrificación se lleva a cabo dependiendo del valor del pH, de la temperatura y del oxígeno disuelto del agua.

En cuanto al fósforo, en un cuerpo de agua permite la formación de biomasa, la cual requiere de un aumento de la demanda biológica de oxígeno para su oxidación aerobia, además de generar procesos de eutrofización y consecuentemente el crecimiento de fitoplancton, lo que genera la disminución del oxígeno perturbando la vida acuática presente en la fuente hídrica.

Los resultados obtenidos para todos los ID caracterizados en ambas variables (Fósforo total y Nitrógeno total), se encuentran muy inferior al límite de cuantificación de cada método

($<0,150$ mg P/L para fósforo total y $<8,00$ mg N/L para nitrógeno total) respectivamente, lo que permite inferir que no se presenta alguna alteración por estas variables en el recurso hídrico.

6.6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE (GRASAS Y ACEITES – HIDROCARBUROS) 2022



ID	NOMBRE	GRASAS Y ACEITES (mg/L)	HIDROCARBUROS (mg/L)
1	Iscalá Sur	19,0	0,763
2	Iscalá Norte	6,44	0,920
3	Estación Puente Vargas	4,11	0,519
4	Vía Cuellar, Sector del derrame	4,77	1,07

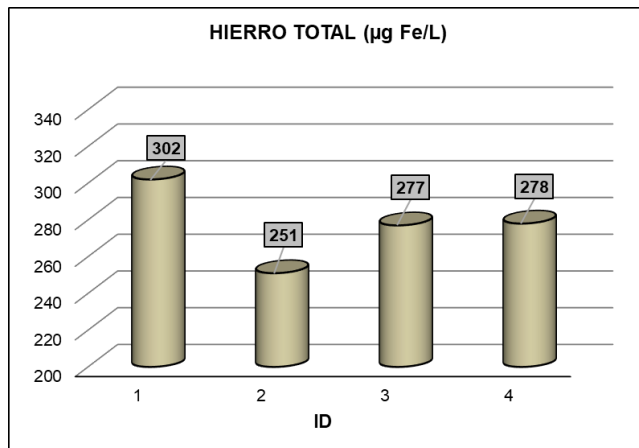
Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo. Algunas de sus características más representativas son baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad, flotan formando natas, películas y capas iridiscentes, altas concentraciones interfieren con los procesos de intercambio de gases entre el agua y la atmósfera afectando así el desarrollo de la vida acuática.

En la gráfica para la variable grasas y aceites se evidencia concentraciones altas en el ID 1 con 19,0 mg/L y en el ID 2 con 6,44 mg/L, encontrándose asociado a las grasas

provenientes de los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas de los restaurantes y sitios turísticos que se encuentran en el área de influencia.

En cuanto a los hidrocarburos, existen varios tipos como combustibles ligeros, crudo, aceites lubricantes, diesel, keroseno, entre otros, su presencia en el lecho hídrico puede presentarse debido a actividades antrópicas en el cauce del río o por eventos fortuitos con derrame puntual. Los resultados obtenidos para esta variable demuestran concentraciones muy bajas para los cuatro (4) ID caracterizados, corroborando una recuperación progresiva en el ID 4 Vía Cuellar, toda vez que en este sitio se presentó un incidente de derrame de hidrocarburos en el 2011 trayendo como consecuencia un impacto ambiental significativo en el recurso hídrico y todo el ecosistema al margen del río Pamplonita.

6.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR VARIABLE (HIERRO TOTAL)



ID	NOMBRE	HIERRO TOTAL (µg Fe/L)
1	Iscalá Sur	302
2	Iscalá Norte	251
3	Estación Puente Vargas	277
4	Vía Cuellar, Sector del derrame	278

El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre, en las aguas superficiales se puede encontrar hasta 0,5mg/L de hierro, que puede ser producto de la lixiviación de terrenos atravesados o bien de contaminaciones industriales.

De acuerdo con las mediciones realizadas en el presente estudio para el ensayo Hierro total, se evidencia concentraciones bajas para todo el trayecto del recurso hídrico muestreado, estos valores se encuentran relacionados con las características naturales del agua en la parte alta de la subcuenca.