**INFORME DE CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS ZONAS DE MANEJO ESPECIAL DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ**

**“HUMEDAL CAJICA 84 (HACIENDA FAGUA) – HUMEDAL RIO GRANDE 3 (UNIVERSIDAD MILITAR”**

Con el propósito de conocer las condiciones físico-químicas de dos humedales ubicados en el municipio de Cajicá se realizó visitas de campo en tres puntos de cada humedal, lo anterior para realizar la toma de tres muestras simples por sitio con ayuda del multiparámetro HI 98194 de la compañía rumana HANNAH Instrumnets.

**HUMEDAL CAJICA 84 (HACIENDA FAGUA)**

Inicialmente, se realizó la conexión de la sonda y se verificó que cada uno de los sensores de medición estuviera correctamente ajustados y en buen estado, luego, se realizó la calibración del sensor de oxígeno y de los demás sensores del multiparámetro y la configuración del sistema del equipo.

*Ilustración 1. Calibración Rápida del Equipo.*

**

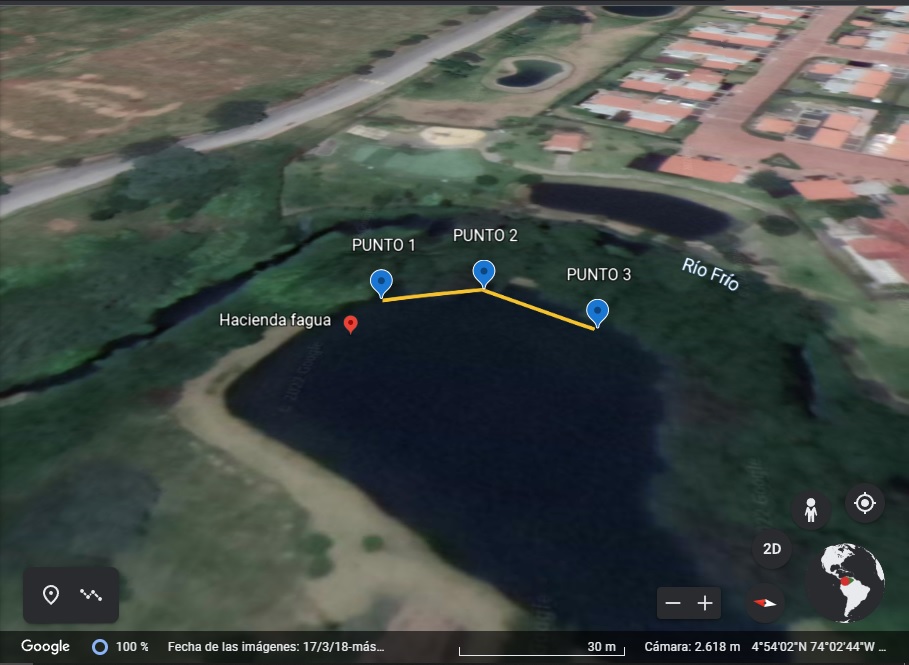
*Fuente: Autoría Propia*

El recorrido para el muestreo se realizó el día 09 de noviembre del 2022, se realizó el acercamiento al humedal que está ubicado en la hacienda Fagua del municipio de Cajicá, se tomó una muestra en tres puntos diferentes.

*Tabla 1. Localización geográfica de los diferentes puntos de muestreo*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DIFERENTES PUNTOS DE MUESTREO | | |
| PUNTO 1 | Hacienda Fagua | 4,5436 N, -74,3109 W |
| PUNTO 2 | Hacienda Fagua | 4,5433 N, -74,3914 W |
| PUNTO 3 | Hacienda Fagua | 4,5430 N, -74,3116 W |

A continuación, se puede evidenciar la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo alrededor del humedal y el tramo que es objeto de estudio en este muestreo, se consideró la mayor distancia posible a la hora del muestreo con la finalidad de abarcar la mayor cantidad de área de análisis posible.



*Ilustración 2. Localización geográfica Puntos de muestreo*

*Fuente: Google Earth*

A continuación, se presenta la información y valores obtenidos organizados por cada punto de toma de muestra.

**Punto de muestreo No.1,2,3 / Humedal Cajicá 84**

*Ilustración 3. Toma de Muestras Punto 1.2.3.*

******



*Fuente: Autoría Propia*

En la siguiente tabla se pueden evidenciar los datos obtenidos en el muestreo Punto 1,2,3:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Resultados obtenidos en cada punto de muestreo** | | |
| **P 1** | **P 2** | **P 3** |
| pH | pH | 6,47 | 6,01 | 6,39 |
| Temperatura | °C | 15,2 | 18,95 | 16,79 |
| Conductividad | µS/cm | 196 | 191 | 388 |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | 43,3 | 40,7 | 79,6 |
| Oxígeno disuelto | %DO | 31,6 | 31,9 | 31,9 |
| Sólidos disueltos totales | ppmDO | 2,37 | 2,21 | 2,32 |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0051 | 0,0105 | 0,0078 |
| Presión | psi | 11,056 | 11,058 | 11,058 |
| Solidos disueltos totales | ppmTds | 98 | 48 | 64 |
| Salinidad | PSU | 0,09 | 0,04 | 0,06 |

Tabla 2. Resultado Muestra 1, 2 y 3 Humedal Cajicá 84 3

**ANALISIS**

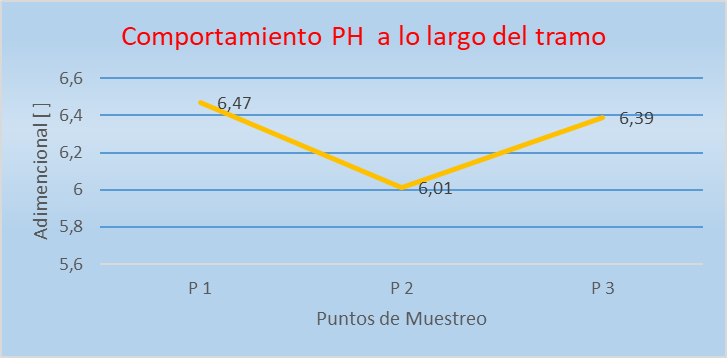
Una vez realizado el proceso de toma de muestras con el Multiparámetro se obtuvieron tres datos físico-químicos, lo cual permitió promediar por punto los datos obtenidos para su posterior análisis.

**pH:**

Observando el comportamiento del pH a lo largo del muestreo realizado, se puede evidenciar que se mantiene un promedio de 6,00. De acuerdo a estos resultados se mantiene el balance de los químicos en el agua evitando la movilización de los contaminantes y reduciendo condiciones de toxicidad; de esta forma los organismos acuáticos no experimentaran decrecimiento en la población por acidez en el medio acuático o en su defecto alcalinidad

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| pH | 6,47 | 6,01 | 6,39 |

*Gráfica 1. Resultado pH Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

****

*Edición propia 2022*

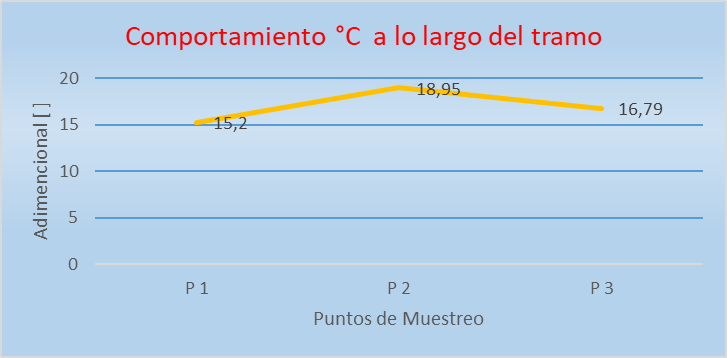
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la ***Grafica No.1*** el comportamiento del pH tiende a ser creciente, a pesar de estos cambios en los valores en cada uno de los tres puntos de muestreo el pH del humedal Cajicá 84 en el tramo de estudio se mantiene entre neutro y acido, en algunos casos el aumento en la temperatura puede ser la razón por la cual se genera este pequeño cambio en el pH, algunos de los factores que pudieron generar este fenómeno pueden estar relacionados con el horario puesto que en ese momento el sol estaba saliendo generando un aumento en la temperatura, adicional a esto la vegetación tanto acuática como en los límites del humedal se iba aumentando conforme se avanzaba en este tramo del cuerpo hídrico.

**Temperatura:**

Este parámetro nos indica el grado térmico en que se encuentra el humedal, la técnica analítica usada fue termométrica con la herramienta del multiparámetro, esta medida es necesaria para llegar a otra serie de consideraciones que pueden alterar las condiciones del agua en temáticas de las condiciones a las que es expuesta la biota.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| °C | 15,2 | 18,95 | 16,79 |

*Gráfica 2. Resultado °C Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*



*Edición propia 2022*

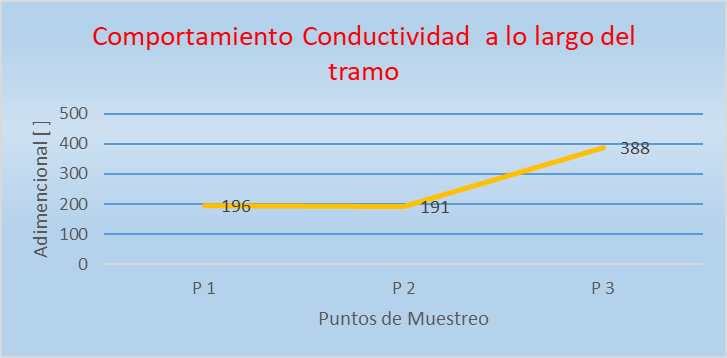
Al analizar la temperatura del cuerpo de agua es posible inferir que esta no varía de una manera considerable entre cada uno de los puntos de muestreo por tal motivo no se tienen facto externo o antrópicos que afecten este tipo de parámetros, adicional a esto al mantenerse a temperatura ambiente esto indica que no se ven alteradas las concentraciones de oxígeno en gran medida y por ende el medio es óptimo para albergar cualquier tipo de actividad dentro del ecosistema acuático bien sea por interacción con fauna e incluso a nivel microbiano.

**CONDUCTIVIDAD:**

Sabiendo que la conductividad es la capacidad del agua para conducir la corriente eléctrica se define que para el comportamiento de dicho parámetro en los valores obtenidos del muestreo se evidencia un incremento a lo largo de cada muestra tomada, tal como se aprecia en la siguiente grafica.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Conductividad | 196 | 191 | 388 |

*Gráfica 3. Resultado Conductividad Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

****

*Edición propia 2022*

Dentro de la “***Gráfica 3***” se evidencia el comportamiento de la conductividad a lo largo del muestreo, dentro de las variaciones de la conductividad es posible determinar que su comportamientos a pesar de mostrar incremento y reducción en el valor del mismo, estos cambios pueden estar relacionados con los minerales o materiales mediante los cuales están compuestos los canales del humedal, en este caso el movimiento de tierra o el desgaste de rocas presentes en orillas o en el fondo del cuerpo de agua pueden ser aquellos que presentan dichos cambios obtenidos en cada una de las muestras analizadas.

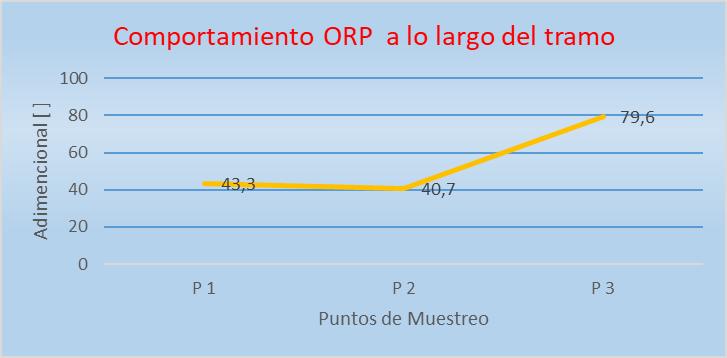
**POTENCIAL DE OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN:**

El potencial de óxido-reducción es una medida de la actividad de los electrones en un medio. Éste está

relacionado con el oxígeno, aunque no es el único elemento que contribuye a la variación de este parámetro.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| ORP | 43,9 | 40,7 | 79,6 |

*Gráfica 4. Resultado ORP Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

****

*Edición propia 2022*

En los suelos inundados como los humedales se presentan problemas para la difusión del oxígeno y las condiciones anaerobias o anóxicas de los mismos, promueven la generación de metano y ácido sulfúrico.

Las plantas de un humedal tienen un efecto importante en la variación de los potenciales al contribuir a la oxigenación de la zona radicular durante el día.

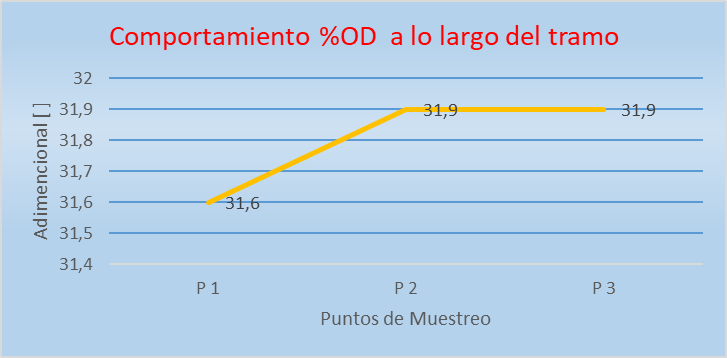
Dentro de la “***Gráfica 4***” se evidencia el comportamiento de ORP a lo largo del muestreo, del punto 1 al punto 2 disminuye 2 unidades, pero del punto 2 al punto 3 hubo un aumento en los valores debido a que la solución es más alcalina y su voltaje es más alto cuando hay más oxido.

**OXÍGENO DISUELTO:**

El oxígeno disuelto es necesario para la respiración de los microorganismos aerobios y otras formas de vida. La cantidad real de oxígeno que puede estar presente en un cuerpo de agua, viene condicionada por: la solubilidad del gas, la presión parcial del gas en la atmósfera; la temperatura y la pureza del agua como: la salinidad, algas, organismos patógenos, sólidos en suspensión, entre otros

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| OD | 31,6 | 31,9 | 31,9 |

*Gráfica 5. Resultado OD Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

****

*Edición propia 2022*

El oxígeno disuelto en lagos y humedales con concentraciones altas de nutrientes puede cambiar en gran medida durante el día debido a la actividad fotosintética de algas y plantas acuáticas, las algas y plantas acuáticas pueden a veces producir oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, a una velocidad mayor de la que el oxígeno puede difundirse desde el agua hacia el aire.

Dentro de la “***Gráfica 5***” se evidencia el comportamiento del OD a lo largo del muestreo, se mantiene en un promedio de 31,0 es un porcentaje bajo ya que el porcentaje de saturación del OD dice que debajo del 60% es un cuerpo de agua contaminado que las bacterias están usando el oxígeno disuelto y que solo pocos peces e insectos acuáticos pueden adaptarse a este entorno.

Tabla. Porcentaje de saturación

|  |  |
| --- | --- |
| Menos de 60% | Pobre, el agua está muy caliente o bacterias usando el Oxígeno Disuelto |
| 60-79 % | Aceptable para la mayoría de vida animal en ríos y lagos |
| 80-125 % | Excelente para la mayoría de vida animal en ríos y lagos |
| Más de 125% | Demasiado alto, puede ser peligrosa para peces |

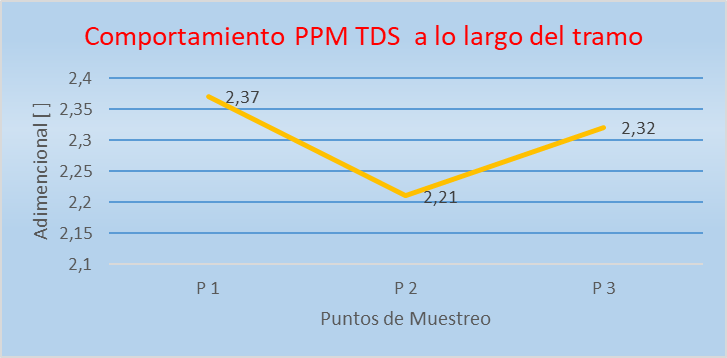
Fuente: (Global Walter Watch International, 2011)

**SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES:**

Se define como el residuo que queda después de evaporara una muestra previamente filtrada a través de un filtro con un tamaño de poro nominal de 2.0 µm (o menor). Los SDT incluyen las sales, minerales, metales y cualquier otro compuesto orgánico o inorgánico que se disuelve en el agua.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| ppmDO | 2,37 | 2,21 | 2,32 |

*Gráfica 6. Resultado ppmDO Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

****

*Edición propia 2022*

Tabla. Guía general para interpretar los datos de Oxígeno Disuelto en el agua

|  |  |
| --- | --- |
| Concentración |  |
| 0-2 ppm | No suficiente oxígeno para soportar vida animal en el agua |
| 2-4 ppm | Sólo pocos peces e insectos acuáticos pueden sobrevivir |
| 4-7 ppm | Bueno para la mayoría de animales acuáticos, aceptable para peces de aguas tropicales y bajo para peces de aguas frías |
| 7-11 ppm | Muy bueno para la mayoría de vida animal en ríos y lagos |

Fuente: (Global Walter Watch International, 2011)

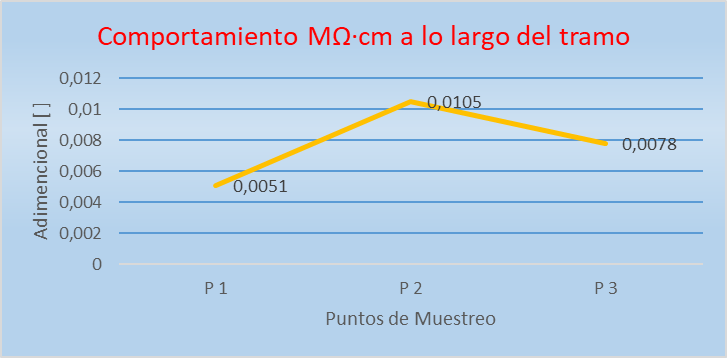
Dentro de la “***Gráfica 6***” se evidencia el comportamiento de los sólidos disueltos totales a lo largo del muestreo, se mantiene en un promedio de 2,30 es un porcentaje bajo ya que el porcentaje de concentración dice que de 2-4 es un cuerpo de agua que solo pocos peces e insectos acuáticos pueden adaptarse a este entorno.

**RESISTIVIDAD:**

La resistividad es inversa a la conductividad, puesto que la resistividad mide la resistencia que presenta el agua para conducir la electricidad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las muestras con un promedio de 0.0076 MΩ·cm el humedal cumple con el parámetro de la resistividad de agua bruta en la cual hay presencia de sólidos en suspensión, sales disueltas, materia orgánica, entre otros.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Resistividad | 0,0051 | O,105 | 0,0078 |

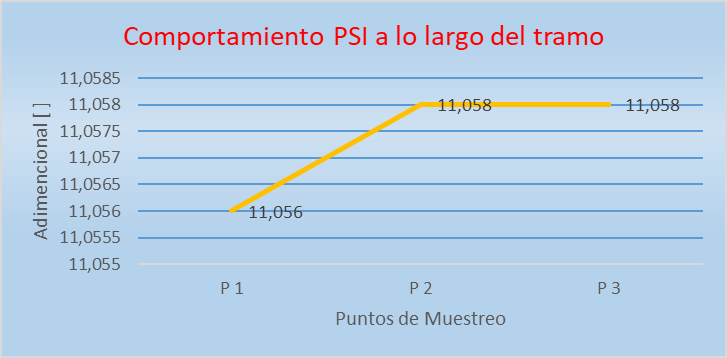
*Gráfica 7. Resultado Resistividad Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

***Edición propia 2022*

**PRESIÓN:** Se determinó una presión constante en la toma de muestra del humedal en los 3 puntos, un promedio de 11.058 psi. Se debe tener en cuenta que la presión cambia debido a la temperatura, altura, sedimentos, entre otros.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Presión | 11,056 | 11,058 | 11,058 |

*Gráfica 8. Resultado Presión Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

****

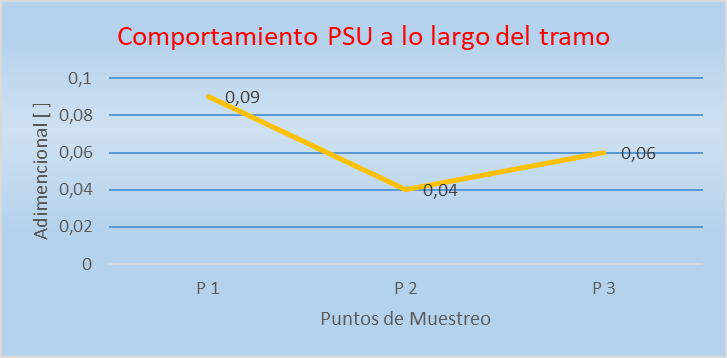
*Edición propia 2022*

**SALINIDAD:**

La salinidad se define como la concentración de sales minerales disueltas en el cuerpo de agua, la salinidad es un factor ambiental importante ya que determina los tipos de organismos que pueden vivir en un cuerpo de agua. La salinidad se mide en unidades prácticas de salinidad (PSU) o gramos de sal por litro (g/L). La salinidad del agua se puede definir excelente y/o potables cuando es menor a 0,5 PSU, si no el agua se considera como salobre si contienen de 0,5 a 30 PSU, es considerada agua de mar o salina si contiene de 30 a 50 PSU, y con más de 50 PSU se considera salmuera agua con altos grados de concentración de sal.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Salinidad | 0,09 | O,04 | 0,06 |

*Gráfica 9. Resultado Presión Puntos de Muestreo Humedal Cajicá 84*

****

*Fuente: Autoría Propia*

Dentro de la “***Gráfica 9***” se evidencia el comportamiento de la salinidad a lo largo del muestreo, se mantiene en un promedio de 0,6 Por lo anterior se considera que los 3 puntos de muestras del humedal es agua salobre quiere decir que es un poco más salada que el agua dulce pero no tanto como el agua del mar.

**HUMEDAL RIO GRANDE 3 “UNIVERSIDAD MILITAR”**

Inicialmente, se realizó la conexión de la sonda y se verificó que cada uno de los sensores de medición estuviera correctamente ajustados y en buen estado, luego, se realizó la calibración del sensor de oxígeno y de los demás sensores del multiparámetro y la configuración del sistema del equipo.

*Ilustración 1. Calibración Rápida del Equipo.*

**

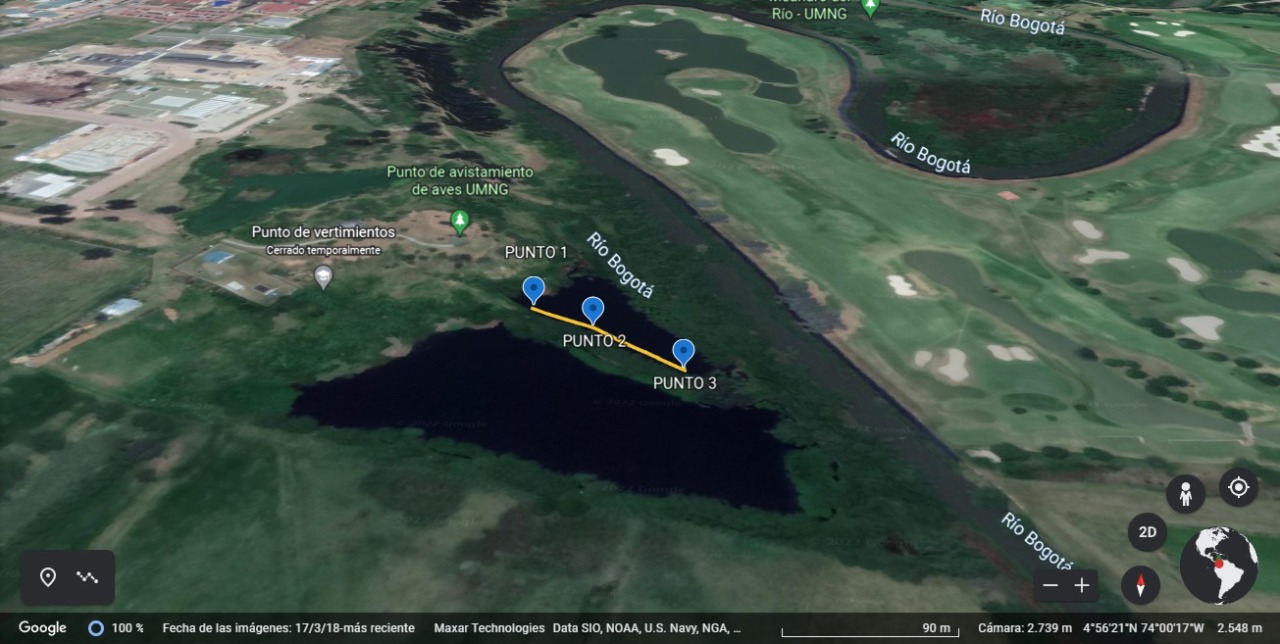
*Fuente: Autoría Propia*

El recorrido para el muestreo se realizó el día 02 de diciembre del 2022, se realizó al acercamiento al humedal que está ubicada en la hacienda Fagua del municipio de Cajicá, se tomó una muestra en tres puntos diferentes.

*Tabla 1. Localización geográfica de los diferentes puntos de muestreo*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DIFERENTES PUNTOS DE MUESTREO | | |
| PUNTO 1 | Universidad militar | 4,9376 N, -74,0079 W |
| PUNTO 2 | Universidad Militar | 4,93742 N, -74,0076 W |
| PUNTO 3 | Universidad Militar | 4,9373 N, -74,0073 W |

A continuación, se puede evidenciar la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo alrededor del humedal y el tramo que es objeto de estudio en este muestreo, se consideró la mayor distancia posible a la hora del muestreo con la finalidad de abarcar la mayor cantidad de área de análisis posible.



*Ilustración 2. Localización geográfica Puntos de muestreo*

*Fuente: Google Earth*

A continuación, se presenta la información y valores obtenidos organizados por cada punto de toma de muestra.

**Punto de muestreo No.1,2,3 / Humedal Rio Grande 3**

*Ilustración 3. Toma de Muestras Punto 1.2.3.*

*Fuente: Autoría Propia*

En la siguiente tabla se pueden evidenciar los datos obtenidos en el muestreo Punto 1,2,3:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Resultados obtenidos en cada punto de muestreo** | | |
| **P 1** | **P 2** | **P 3** |
| pH | pH | 7,56 | 7,63 | 7,63 |
| Temperatura | °C | 13,8 | 13,54 | 13,95 |
| Conductividad | µS/cm | 563 | 557 | 581 |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | 40,3 | 45,7 | 56,6 |
| Oxígeno disuelto | %DO | 32,3 | 32,2 | 32,1 |
| Sólidos disueltos totales | ppmDO | 2,50 | 2,51 | 2,47 |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0018 | 0,0018 | 0,0078 |
| Presión | psi | 11,056 | 11,061 | 11,067 |
| Solidos disueltos totales | ppmTds | 282 | 278 | 291 |
| Salinidad | PSU | 0,27 | 0,27 | 0,28 |

Tabla 2. Resultado Muestra 1, 2 y 3 Rio Grande Cajicá

**ANALISIS**

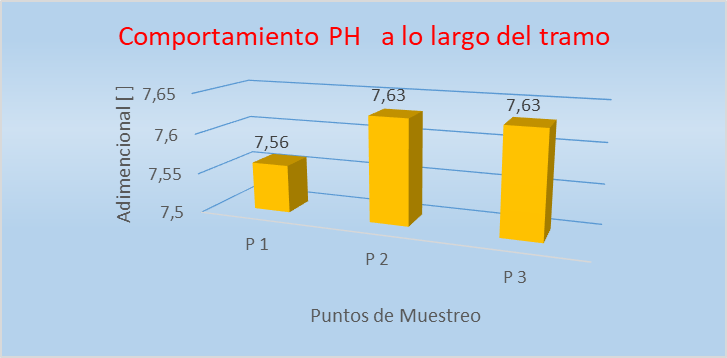
Una vez realizado el proceso de toma de muestras con el Multiparámetro se obtuvieron tres datos físico-químicos, lo cual permitió promediar por punto los datos obtenidos para su posterior análisis.

**pH:**

Observando el comportamiento del pH a lo largo del muestreo realizado, se puede evidenciar que se mantiene un promedio de 7,60. De acuerdo a estos resultados se mantiene el balance de los químicos en el agua evitando la movilización de los contaminantes y reduciendo condiciones de toxicidad; de esta forma los organismos acuáticos no experimentaran decrecimiento en la población por acidez en el medio acuático o en su defecto alcalinidad

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| pH | 7,56 | 7,63 | 7,63 |

*Gráfica 1. Resultado pH Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

*Edición propia 2022*

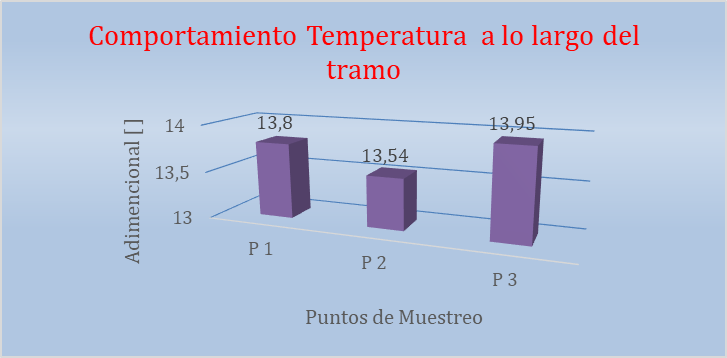
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la ***Grafica No.1*** el comportamiento del pH tiende a ser creciente, a pesar de estos cambios en los valores en cada uno de los tres puntos de muestreo el pH del humedal Rio grande 3 en el tramo de estudio se mantiene neutro, en algunos casos el aumento en la temperatura puede ser la razón por la cual se genera este pequeño cambio en el pH, algunos de los factores que pudieron generar este fenómeno pueden estar relacionados con el horario puesto que en ese momento el sol estaba saliendo generando un aumento en la temperatura, adicional a esto la vegetación tanto acuática como en los límites del humedal se iba aumentando conforme se avanzaba en este tramo del cuerpo hídrico.

**Temperatura:**

Este parámetro nos indica el grado térmico en que se encuentra el humedal, la técnica analítica usada fue termométrica con la herramienta del multiparámetro, esta medida es necesaria para llegar a otra serie de consideraciones que pueden alterar las condiciones del agua en temáticas de las condiciones a las que es expuesta la biota.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| °C | 13,8 | 13,54 | 13,95 |

*Gráfica 2. Resultado °C Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

*Edición propia 2022*

Al analizar la temperatura del cuerpo de agua es posible inferir que esta no varía de una manera considerable entre cada uno de los puntos de muestreo el promedio fue de 13,50 por tal motivo no se tienen facto externo o antrópicos que afecten este tipo de parámetros, , adicional a esto al mantenerse a temperatura ambiente esto indica que no se ven alteradas las concentraciones de oxígeno en gran medida y por ende el medio es óptimo para albergar cualquier tipo de actividad dentro del ecosistema acuático bien sea por interacción con fauna e incluso a nivel microbiano.

**CONDUCTIVIDAD:**

Sabiendo que la conductividad es la capacidad del agua para conducir la corriente eléctrica se define que para el comportamiento de dicho parámetro en los valores obtenidos del muestreo se evidencia un incremento a lo largo de cada muestra tomada, tal como se aprecia en la siguiente grafica.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Conductividad | 563 | 557 | 581 |

*Gráfica 3. Resultado Conductividad Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

*Edición propia 2022*

Dentro de la “***Gráfica 3***” se evidencia el comportamiento de la conductividad a lo largo del muestreo, dentro de las variaciones de la conductividad es posible determinar que su comportamiento a pesar de mostrar incremento estos cambios pueden estar relacionados con los minerales o materiales mediante los cuales están compuestos. Adema de esto es importante mencionar la existencia de un punto de vertimiento proveniente de una planta de tratamiento de la universidad militar esto puede generar cambios en la conductividad.

**POTENCIAL DE OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN:**

El potencial de óxido-reducción es una medida de la actividad de los electrones en un medio. Éste está relacionado con el oxígeno, aunque no es el único elemento que contribuye a la variación de este parámetro.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| ORP | 40,3 | 45,7 | 56,6 |

*Gráfica 4. Resultado ORP Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

*Edición propia 2022*

En los suelos inundados como los humedales se presentan problemas para la difusión del oxígeno y las condiciones anaerobias o anóxicas de los mismos, promueven la generación de metano y ácido sulfúrico.

Las plantas de un humedal tienen un efecto importante en la variación de los potenciales al contribuir a la oxigenación de la zona radicular durante el día.

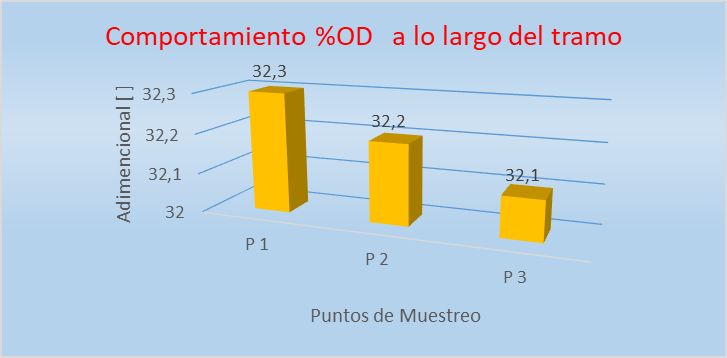
Dentro de la “***Gráfica 4***” se evidencia el comportamiento de ORP a lo largo del muestreo, se presenta un aumento en los valores debido a que la solución es más alcalina y su voltaje es más alto cuando hay más oxido. Añadiendo también que en el punto 3 había mucha más vegetación como: lentejas agua, buchón generando así que el ORP sea más alto.

**OXÍGENO DISUELTO:**

El oxígeno disuelto es necesario para la respiración de los microorganismos aerobios y otras formas de vida. La cantidad real de oxígeno que puede estar presente en un cuerpo de agua, viene condicionada por: la solubilidad del gas, la presión parcial del gas en la atmósfera; la temperatura y la pureza del agua como: la salinidad, algas, organismos patógenos, sólidos en suspensión, entre otros.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| OD | 32,3 | 32,2 | 32,1 |

*Gráfica 5. Resultado OD Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

*Edición propia 2022*

El oxígeno disuelto en lagos y humedales con concentraciones altas de nutrientes puede cambiar en gran medida durante el día debido a la actividad fotosintética de algas y plantas acuáticas, las algas y plantas acuáticas pueden a veces producir oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, a una velocidad mayor de la que el oxígeno puede difundirse desde el agua hacia el aire.

Dentro de la “***Gráfica 5***” se evidencia el comportamiento del OD a lo largo del muestreo, se mantiene en un promedio de 32,0 es un porcentaje bajo ya que el porcentaje de saturación del OD dice que debajo del 60% es un cuerpo de agua contaminado que las bacterias están usando el oxígeno disuelto y que solo pocos peces e insectos acuáticos pueden adaptarse a este entorno.

Tabla. Porcentaje de saturación

|  |  |
| --- | --- |
| Menos de 60% | Pobre, el agua está muy caliente o bacterias usando el Oxígeno Disuelto |
| 60-79 % | Aceptable para la mayoría de vida animal en ríos y lagos |
| 80-125 % | Excelente para la mayoría de vida animal en ríos y lagos |
| Más de 125% | Demasiado alto, puede ser peligrosa para peces |

Fuente: (Global Walter Watch International, 2011)

**SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES:**

Se define como el residuo que queda después de evaporara una muestra previamente filtrada a través de un filtro con un tamaño de poro nominal de 2.0 µm (o menor). Los SDT incluyen las sales, minerales, metales y cualquier otro compuesto orgánico o inorgánico que se disuelve en el agua.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| ppmDO | 2,51 | 2,51 | 2,47 |

*Gráfica 6. Resultado ppmDO Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

*Edición propia 2022*

Tabla. Guía general para interpretar los datos de Oxígeno Disuelto en el agua

|  |  |
| --- | --- |
| Concentración |  |
| 0-2 ppm | No suficiente oxígeno para soportar vida animal en el agua |
| 2-4 ppm | Sólo pocos peces e insectos acuáticos pueden sobrevivir |
| 4-7 ppm | Bueno para la mayoría de animales acuáticos, aceptable para peces de aguas tropicales y bajo para peces de aguas frías |
| 7-11 ppm | Muy bueno para la mayoría de vida animal en ríos y lagos |

Fuente: (Global Walter Watch International, 2011)

Dentro de la “***Gráfica 6***” se evidencia el comportamiento de los sólidos disueltos totales a lo largo del muestreo, se mantiene en un promedio de 2,49 es un porcentaje bajo ya que el porcentaje de concentración dice que de 2-4 es un cuerpo de agua que solo pocos peces e insectos acuáticos pueden adaptarse a este entorno.

**RESISTIVIDAD:**

La resistividad es inversa a la conductividad, puesto que la resistividad mide la resistencia que presenta el agua para conducir la electricidad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las muestras con un promedio de 0.0076 MΩ·cm el humedal cumple con el parámetro de la resistividad de agua bruta en la cual hay presencia de sólidos en suspensión, sales disueltas, materia orgánica, entre otros.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Resistividad | 0,0018 | O,0018 | 0,0017 |

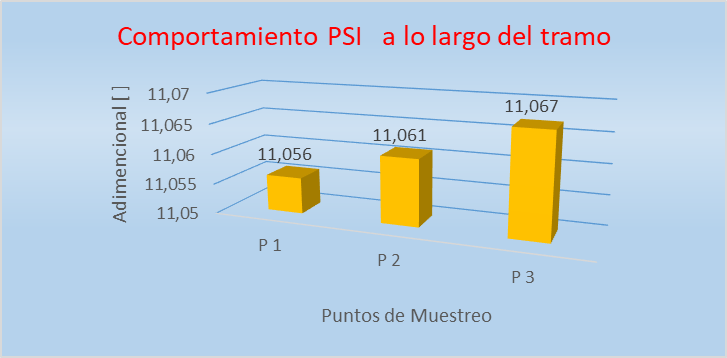
*Gráfica 7. Resultado Resistividad Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

*Edición propia 2022*

**PRESIÓN:** Se determinó una presión constante en la toma de muestra del humedal en los 3 puntos, un promedio de 11.058 psi. Se debe tener en cuenta que la presión cambia debido a la temperatura, altura, sedimentos, entre otros.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Presión | 11,056 | 11,061 | 11,067 |

*Gráfica 8. Resultado Presión Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

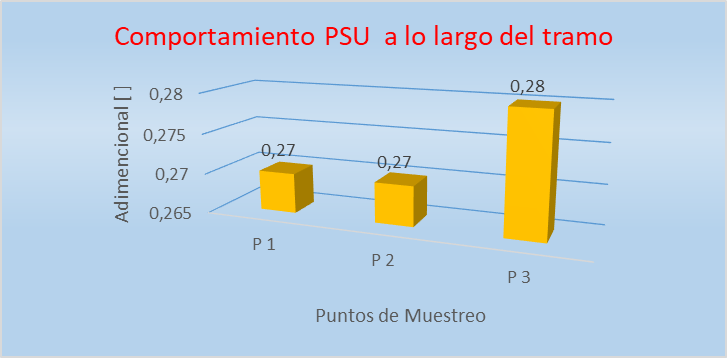
*Edición propia 2022*

**SALINIDAD:**

La salinidad se define como la concentración de sales minerales disueltas en el cuerpo de agua, la salinidad es un factor ambiental importante ya que determina los tipos de organismos que pueden vivir en un cuerpo de agua. La salinidad se mide en unidades prácticas de salinidad (PSU) o gramos de sal por litro (g/L). La salinidad del agua se puede definir excelente y/o potables cuando es menor a 0,5 PSU, si no el agua se considera como salobre si contienen de 0,5 a 30 PSU, es considerada agua de mar o salina si contiene de 30 a 50 PSU, y con más de 50 PSU se considera salmuera.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Parámetros | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| Salinidad | 0,27 | 0,27 | 0,28 |

*Gráfica 9. Resultado Presión Puntos de Muestreo Humedal rio grande*

****

*Fuente: Autoría Propia*

Dentro de la “***Gráfica 9***” se evidencia el comportamiento de la salinidad a lo largo del muestreo, se mantiene en un promedio de 0,27 Por lo anterior se considera que los 3 puntos de muestras del humedal es agua salobre quiere decir que es un poco más salada que el agua dulce pero no tanto como el agua del mar.

**CONCLUSIONES**

Para concluir teniendo en cuenta cada uno de los resultados obtenidos en los distintos muestreos, ninguna de las concentraciones o niveles de los parámetros aquí considerados muestran el incumplimiento de los valores máximos y mínimos permisibles para el consumo humano de acuerdo a la **Resolución 2115 de 2007,** adicional a esto en este tramo del rio se puede evidenciar como las condiciones de acuerdo a los resultados obtenidos por el multiparámetro indican que el rio tiene una gran posibilidad de albergar a todo tipo de mamíferos y aves entre otras especies, puesto que las condiciones aquí analizadas indican que la alteración por intervención del ser humano no es tan pronunciada, es importante aclarar que estas conclusiones son basadas en tres de los parámetros obtenidos que son el pH, la conductividad y la temperatura, no obstante es importante llegar a analizar otro tipo de formatos a un nivel exhaustivo para llegar a una conclusión en la que el rango de incertidumbre sea mucho menor. Es de gran importancia resaltar que el tramo al que se le realizo el estudio no se encontraba intervenido en gran escala y los vertimientos aguas arriba tienen un trayecto considerable para la dilución de agentes contaminantes que puede estar recibiendo el rio Bogotá y adicional a esto el tiempo de lluvias contribuye con el aumento del caudal y por consiguiente con la reducción en la presencia de agentes contaminantes a la hora de medirlos.