***INFORME DE CONDICIONES FISICO-QUIMICAS DEL HUMEDAL BRINSA***

El municipio de Cajicá tiene una extensión de 269,489 km2. Se localiza en el centro del departamento de Cundinamarca, en dirección al norte del distrito capital del país a 193 km de esta. Siendo el tercer municipio más poblado luego de Zipaquirá y Chía, se ubica en la provincia Sabana Centro al destacarse por sus actividades de producción en cuanto a artesanías y tradiciones históricas. Limita al norte con el municipio de Zipaquirá, al sur con el municipio de Chía y cercano a este el distrito capital, por el oriente con el municipio de Sopo, por el occidente con el municipio de Tabio.

Los principales cuerpos de agua que se localizan en el municipio son el río Bogotá, el cual se presenta como límite físico en el margen oriental y el río Frío el cual se localiza en el costado sur-occidental atravesando el municipio. Sin embargo, existen otras quebradas que trascurren en sentido noroccidente sur- oriente desde la zona de ladera del municipio como: la Quebrada del Campo, Quebrada de La Cruz y otras al perecer intermitentes como la Quebrada de las Manas, la Quebrada de San Roque y la Quebrada de la “M”, entre otras fuentes naturales que al parecer han venido desapareciendo por la implantación y siembra de especies exóticas tales como pino y eucalipto y producto de la deforestación.

Como humedales se han relacionado el Humedal Brinsa – Santa Ana – Las Mercedes en la vereda Río Grande de 16 Ha, Humedal Las Mercedes en la vereda Río Grande de 2 Ha, Humedal Cajicá (artificial) en la vereda Calahorra de 2 Ha y el Humedal Chunuguá en la vereda Calahorra de 2 Ha. *(Municipio de cajicá. (2018, Septiembre). Plan municipal de gestión del riesgo de desastres. Consorcio Consultoría Cajicá.* [*https://pmgrd.cajica.gov.co/sigrdcajica/common/uploads/instrumentos/a2738c959fcbd03b6142b904e285150f08753388.pdf*](https://pmgrd.cajica.gov.co/sigrdcajica/common/uploads/instrumentos/a2738c959fcbd03b6142b904e285150f08753388.pdf) *)*

Inicialmente, se realizó el día jueves 24/11/2022 la calibración completa del multiparámetro, con referencia HI 98194 de la compañía rumana HANNAH Instrumnets, se verificó la configuración del sistema del equipo y el funcionamiento de ello; con el fin de conocer las condiciones físico-químicas del humedal de BRINSA, en el cual se realiza la toma de tres muestras simples de los cuerpos de agua presentes en el sitio.



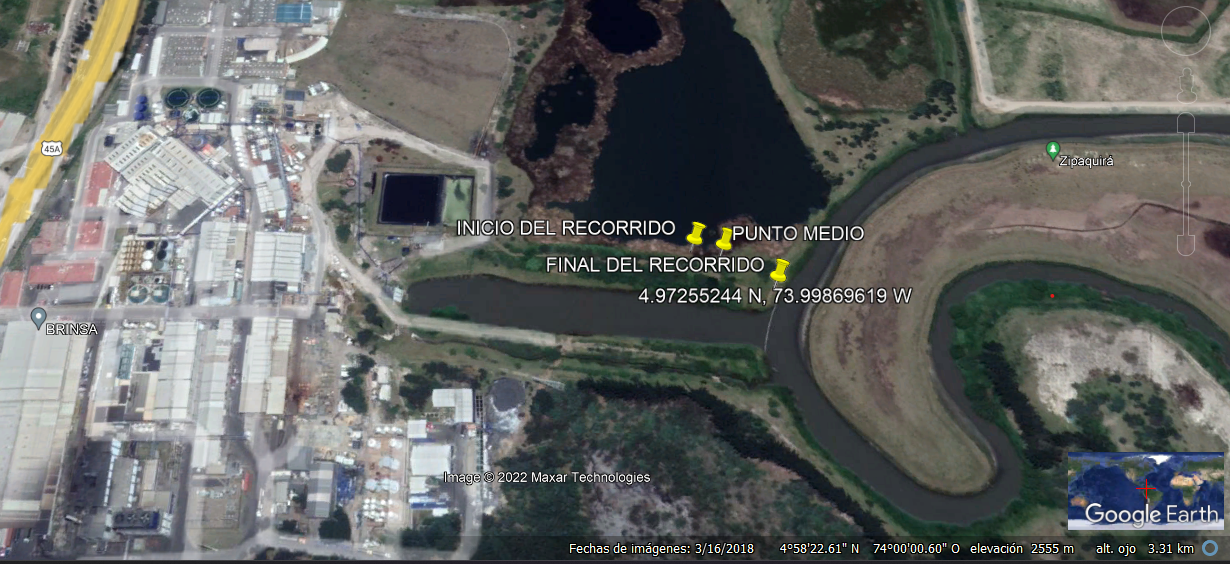
*Ilustración 1. Calibración completa del Equipo. Fuente: Autoría Propia*

El recorrido para el muestreo tiene su origen Km6 vía, Cajicá - Zipaquirá, teniendo en cuenta que este es uno de los puntos de fácil acceso al rio Bogotá y al humedal se inicia con un recorrido interno de la planta de Brinsa, donde tomamos recomendaciones primarias del área de SST, por consiguiente se realiza el traslado al humedal de BRINSA, donde se realiza la toma de una muestra en los tres puntos (inicio, punto medio y punto final del recorrido) del cuerpo de agua.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DIFERENTES PUNTOS DE MUESTREO | | |
| PUNTO 1 | Inicio del recorrido | 4,97281823 N, -73,9992236 W |
| PUNTO 2 | Punto medio del recorrido | 4,97277546 N, -73,99903462 W |
| PUNTO 3 | Punto final del recorrido | 4,97255244 N, -73,99869619 W |

A continuación, se puede evidenciar la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo alrededor del rio Bogotá y al tramo que es objeto de estudio en este muestreo; se consideró los cuerpos de agua más visibles y accesibles para realizar el análisis correspondiente.

*Ilustración 2. Localización geográfica Puntos de muestreo Humedal BRINSA 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 / INICIO DEL RECORRIDO**

El muestreo tiene su inicio en este punto, en el cual se inicia realizando una verificación de la zona donde se va generar la muestra, una vez se determina se toma en un balde la muestra y se dispone del multipárametro para revisar minuciosamente el funcionamiento del equipo y por último se procede a recopilar los datos.

*Ilustración 3. Toma de Muestras Punto 1.*

*Fuente: Autoría Propia*

* **Datos de la muestra 1:** Hora:9:02 a.m

**Punto de muestreo No.2 PUNTO MEDIO DEL RECORRIDO**

En este sitio, se revisa el segundo punto de muestra a analizar, se determina y se procede a tomar la muestra del cuerpo del agua con el multiparametro, teniendo en cuentas sus condiciones ópticas para su debido funcionamiento.

*Ilustración 4. Toma de Muestra Punto 2*



*Fuente: Autoría Propia*

* **Datos de la muestra 2:** Hora:9:27 a.m.

**Punto 3/ PUNTO FINAL DEL RECORRIDO**

En este punto de muestreo no se realiza ninguna toma para analizar, debido a que las condiciones del terreno y el acceso no son favorables, ya que el nivel del rio Bogotá se encuentra muy alto.

*Ilustración 5. Toma de Muestra Punto 3.*

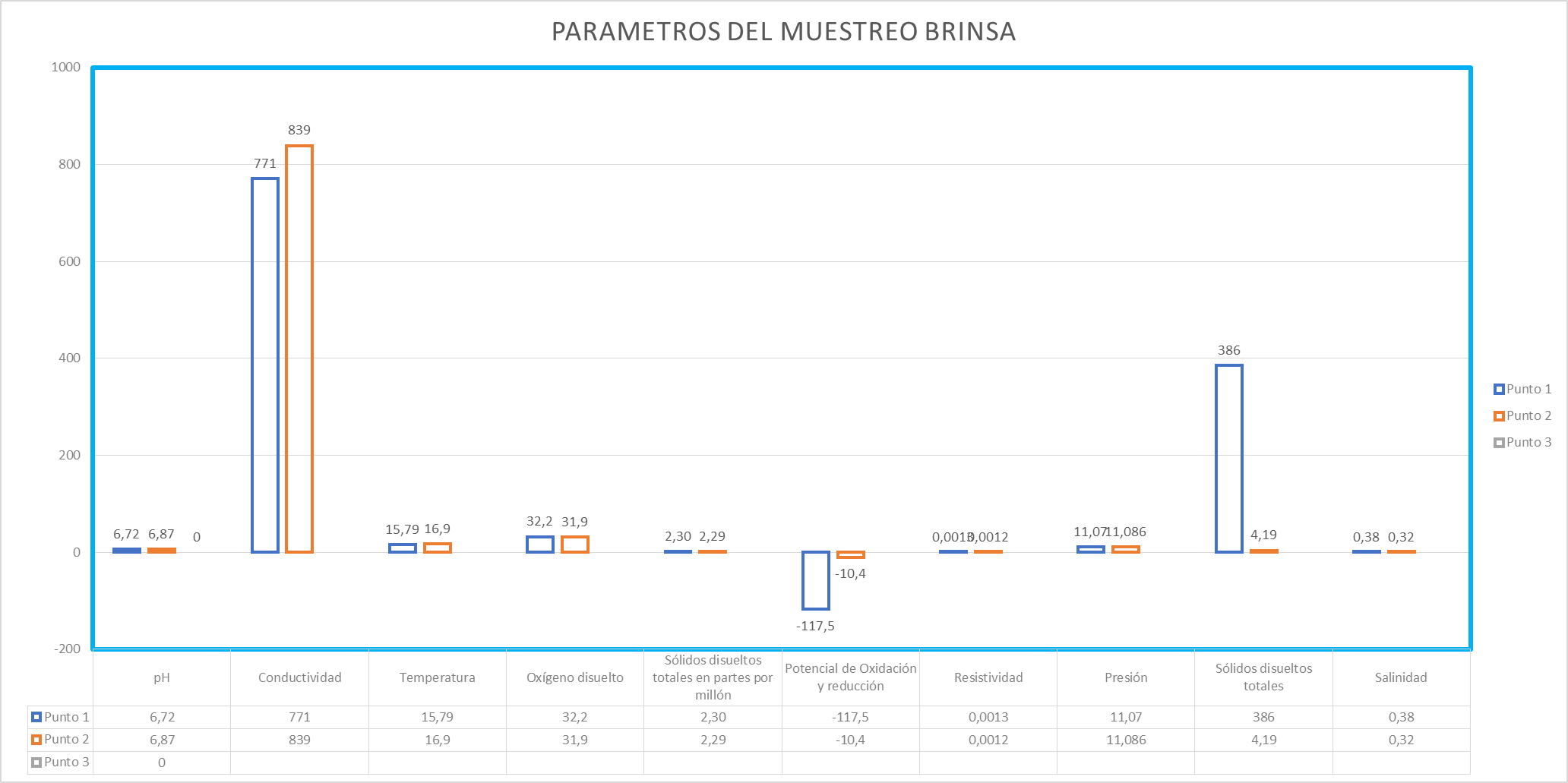
*Fuente: Autores*

* **Datos de la muestra 3:** Hora:9:33 a.m.
* En la siguiente tabla se pueden evidenciar los datos obtenidos en el muestreo Punto 1;Punto 2  
  y punto 3:

Tabla 2. Resultado Punto 1; 2; 3*; Inicial – Medio –y final Punto del recorrido.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| **M1** | **M2** | **M3** |
| pH | pH | 6,72 | 6,87 | SIN TOMA DE MUESTRA |
| Conductividad | µS/cm | 771 | 839 |
| Temperatura | °C | 15,79 | 16,9 |
| Oxígeno disuelto | %DO | 32,2 | 31,9 |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | -117,5 | -10,4 |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0013 | 0,0012 |
| Presión | psi | 11,07 | 11,086 |
| Sólidos disueltos totales | ppmTds | 386 | 4,19 |
| Salinidad | PSU | 0,38 | 0,32 |

*Gráfica 1.* Punto 1; 2; 3*; Inicial – Medio –y final Punto del recorrido.*

**

Al realizar un análisis detallado del resultado estadístico en cada uno de los puntos de muestreo se puede evidenciar que el comportamiento de cada uno de los parámetros tomadas en el sitio es completamente similares puesto que las condiciones del humedal se asemejan, el tiempo de toma de muestra y la distancia de cada punto no tiene una variación significativa.

**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Una vez realizado el proceso de toma de muestras con el Multiparámetro se obtuvo una muestra físico-química por cada punto de muestreo, lo cual se realizó la recopilación de los datos para su posterior análisis. En la ***tabla 2*** se pueden evidenciar los datos de Ph, Conductividad, Potencial de oxidación y reducción, Oxígeno disuelto, resistividad, presión, sólidos disueltos totales y salinidad.

A continuación, se analiza la información y los datos de los siguientes parámetros:

* **pH.**

Observando el comportamiento del pH del muestreo realizado, se puede evidenciar que se tiene un pH promedio de 6.75 el cual se considera alcalino neutro, este rango de pH está dentro de los valores máximos permisibles por la normativa en los dos puntos de muestreo, por lo cual se presentan valores constantes de pH entre los 6-7, sin embargo, estos valores se pueden ver afectados por las actividades antropogénicas que se realizar cerca al cuerpo de agua en la empresa de Brisa, lo que ayuda a la degradación de sus aguas, o también por las precipitaciones que se presenten.

*Tabla 3. Parámetro pH Puntos de Muestreo BRINSA*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| pH | pH | 6,72 | 6,87 |

*Gráfica 2. Resultado pH Puntos de Muestreo BRINSA*

*Edición propia 2022*

* **Conductividad eléctrica.**

La conductividad eléctrica del agua es otro de los valores que tiene gran importancia, el cual es utilizado para determinar el contenido de sales disueltas en ella, se evidencia que se tiene una conductividad alta, esta se atribuye debido a la polaridad del agua y a la abundancia de los iones disuelto. Sin embargo, como se evidencia en la Tabla 5, en el punto 1 se tiene un valor menor de conductividad que en el punto 2, lo que se deduce es que en punto 2 se está generando mayores impactos lo que hace que se aumente el valor de conductividad, lo cual genera afectaciones en la diversidad biológica.

*Tabla 4. Parámetro conductividad*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Conductividad | µS/cm | 771 | 839 |

*Gráfica 3. Resultado Conductividad*

*Edición propia 2022*

* **Temperatura.**

La temperatura del agua es uno de los factores físico mas importante, debido a que por medio de este se determina el desempeño de los ecosistemas acuáticos del humedal, debido a que es un parámetro que puede alterar la composición del agua, disminuir la densidad y contribuir a la disminución del oxígeno disuelto. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en el punto 1 y 2 los cuales son de 15.79 y 16.9 °C esta temperatura varia debido a diferentes variables, entre las cuales está, que los dos puntos estaban cerca y se tomaron a diferentes horarios , así mismo se puede deducir que la temperatura se encuentra normal para esta zona,y se determina que que los demás parámetros no se vean afectados y se tenga el desarrollo de ciertos microorganismos en el agua.

*Tabla 5. Parámetro temperatura*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Temperatura | °C | 15,79 | 16,9 |

*Gráfica 4. Resultado Temperatura*

*Edición propia 2022*

* **Oxígeno disuelto**

La concentración de oxigeno disuelto es un indicador para determinar la calidad ambiental del agua, por lo cual es de gran importancia tener en cuenta factores que puede influir en el cambio de este como lo es la temperatura del agua , flujo de corriente, presión del aire, materia orgánica en descomposición, salinidad, solidos suspendidos y la actividad humana, teniendo en cuenta lo resultados obtenidos se puede deducir que el porcentaje de saturación en el agua es bajo; esto se puede generar debido a que existen bacterias las cuales están usando oxígeno disuelto, lo que genera es que los valores obtenidos en los dos puntos del muestreo estén menores al 60% lo que se genera debido a la presencia de material vegetal o eutrofización, lo que genera que se reduzca el oxigeno disuelto en el cuerpo de agua.

*Tabla 6. Parámetro oxígeno disuelto*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Oxígeno disuelto | %DO | 32,2 | 31,9 |

*Gráfica 5. Resultado oxígeno disuelto*

* **Potencial de Oxidación y reducción**

Para este parámetro de análisis no obtenemos unas tomas de muestras correctas debido que al momento de la calibración del multiparametro no se obtuvo una calibración correcta y no se hizo correspondiente en el momento un resultado favorable y así poder darle un análisis acertado.

*Tabla 7. Parámetro* ***Potencial de Oxidación y reducción***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | -117,5 | -10,4 |

*Gráfica 6. Resultado* ***Potencial de Oxidación y reducción***

* **Resistividad**

En este parámetro se puede analizar que tenemos un resultado de resistividad con una determinación de superconductores donde este término nos indica que tenemos valores de infinidad en su toma de muestra, es decir, que tiene la capacidad [interior](https://es.wikipedia.org/wiki/Intr%C3%ADnseca) que poseen ciertos materiales para conducir [corriente eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_el%C3%A9ctrica) sin [resistencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Resistencia_el%C3%A9ctrica) ni pérdida de [energía](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa) en determinadas condiciones. Por otro La resistencia de un superconductor, desciende bruscamente a cero cuando el material se enfría por debajo de su [temperatura crítica](https://es.wikipedia.org/wiki/Temperatura_cr%C3%ADtica).

*Tabla 8. Parámetro* ***Resistividad***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0013 | 0,0012 |

*Gráfica 7. Resultado* ***Resistividad***

* **Presión**

Es este parámetro se determina que en los dos puntos visualizados en la *tabla 9*, se analiza que tenemos una presión hidrostática**,** el cual nos indica, de acuerdo a las indicaciones de nuestro terreno que en cualquier cuerpo sumergido en un fluido está sometido a fuerzas que actúan perpendicularmente al cuerpo y cuyo valor aumenta con la profundidad.

*Tabla 9. Parámetro* ***Presión***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Presión | psi | 11,07 | 11,086 |

*Gráfica 8. Resultado* ***Presión***

* **Sólidos disueltos totales**

Los sólidos disueltos totales se asocian a la presencia de sales y residuos orgánicos, que son característicos en estos cuerpos de agua, como se evidencia en la Tabla 10 se tienen los valores obtenidos en el punto 1 y 2 del cuerpo de agua en el cual se evidencia que se tiene un valor de 386 ppmTds el cual está en un rango bueno, por el contrario en punto 2 se tiene un valor menor el cual refleja que se tiene una calidad de agua mejor, por lo cual se puede evidenciar que el punto 1 se tiene una mayor cantidad de solidos disuelto totales que en el punto 2 lo cual se relaciona con los minerales, sales y algunas cantidades de materia orgánica.

*Tabla 10. Parámetro* ***Sólidos disueltos totales***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Sólidos disueltos totales | ppmTds | 386 | 4,19 |

*Gráfica 9. Resultado* ***Sólidos disueltos totales***

* **Salinidad**

La salinidad que se encuentra en los puntos 1 y 2 son bajas, este comportamiento se puede ver influenciado por las precipitaciones que se han presentado en la zona, lo que genera que este parámetro este relativamente bajo y por lo cual se ve afectado el oxígeno disuelto en el cuerpo de agua

*Tabla 11. Comparación parámetro* ***Salinidad***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** |
| Salinidad | PSU | 0,38 | 0,32 |

*Gráfica 10. Resultado* ***Salinidad***

**CONCLUSIONES**

Para concluir los resultados obtenidos de las muestras analizadas se determina las siguientes conclusiones:

* El pH para ambos puntos de muestreo se encuentra dentro del rango establecido.
* La conductividad eléctrica se determina que en el punto 1 se tiene un valor menor de conductividad que en el punto 2, lo que se deduce es que en punto 2 se está generando mayores impactos y lo que hace que se aumente el valor de conductividad.
* Para la temperatura se evidencia que punto 1 y 2 los cuales son de 15.79 y 16.9 °C tiene temperatura similar, el cual indica que la temperatura se encuentra normal para el humedal de brinsa.
* En el Oxígeno disuelto se determina que la saturación en el agua es baja; debido a que existen bacterias las cuales están usando oxígeno disuelto en esta zona de muestreo.
* En este parámetro de Potencial de Oxidación y reducción no se obtuvo un resultado favorable debido a que no se realizó una calibración acertada del equipo.
* En la salinidad se encuentra en los puntos 1 y 2 son bajas, este comportamiento se puede ver influenciado por las precipitaciones que se han presentado en la zona.

Para finalizar se concluye que hay valores recolectados de los muestreos del humedal de BRINSA, que no están dentro de los rangos establecidos, debido a que se obtuvo una causa de error en la calibración del multiparametro.