



INFORME CALIDAD DE AGUA  
ÁREAS DE INCIDENCIA MINA PUEBLO VIEJO  
MAYO 2017 – JUNIO 2019

A continuación definimos cada uno de los indicadores de calidad de agua que se realiza en el Plan de Remediación.

**pH (potencial hidrógeno o potencial de hidrónes).** El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidrógeno [H]<sup>+</sup> presentes en determinadas disoluciones. Según la norma de descarga agua superficiales el pH debe estar entre 6-9.

**Conductividad eléctrica.** La conductividad eléctrica es la capacidad que tiene un material de dejar pasar a través de él la corriente eléctrica. Para conocer la conductividad del agua hay que saber de qué tipo de agua hablamos. El agua pura no conduce la electricidad. Sin embargo prácticamente toda el agua con la que estamos en contacto (en el grifo, mineral, lluvia, mar...) no es agua pura, sino que es agua con una disolución de sales en diferente concentración. Las sales dentro del agua tienen la capacidad de transportar la energía eléctrica. Dada la relación directa entre la salinidad y la conductividad, la conductividad se utiliza para medir la salinidad del agua. Según la norma los parámetros para la conductividad debe ser ≤1000 mg/L.

**TDS (Total Dissolved Solids o Sólidos Disueltos Totales).** Los TDS son la suma de los minerales, sales, metales, cationes o aniones disueltos en el agua. Esto incluye cualquier elemento presente en el agua que no sea agua pura. Según la norma el parámetro para los TDS debe ser ≤1000 y 5000mg/L.

**Temperatura.** La temperatura es un parámetro que nos revela si existe una variación térmica en el cuerpo hídrico o un contraste de energía que provoca transferencia de calor. Cuando la temperatura aumenta, disminuye la concentración de oxígeno disuelto y si las aguas son deficientes en oxígeno, esto puede ocasionar la muerte de especies acuáticas, especialmente peces.

Existen múltiples factores, principalmente los procesos industriales, que pueden hacer que la temperatura del agua varíe. Los parámetros para medir la temperatura deben ser ≤35°.

**Oxígeno Disuelto (OD).** El análisis de oxígeno disuelto mide la cantidad de oxígeno gaseoso disuelto en agua. La concentración de oxígeno disuelto es un indicador de la calidad del agua, garantizando la vida acuática. Según la norma de descarga este debe ser ≥4mg/L y para las aguas superficiales el rango va desde 50 – 70%.

En los puntos de monitoreo **ETP-OUT, Las Lagunas y Poza de Infiltración** los valores analizados son comparados con la **Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, 2012** y los demás puntos con la **Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012**.

**Puntos de monitoreo del proyecto GRAs**

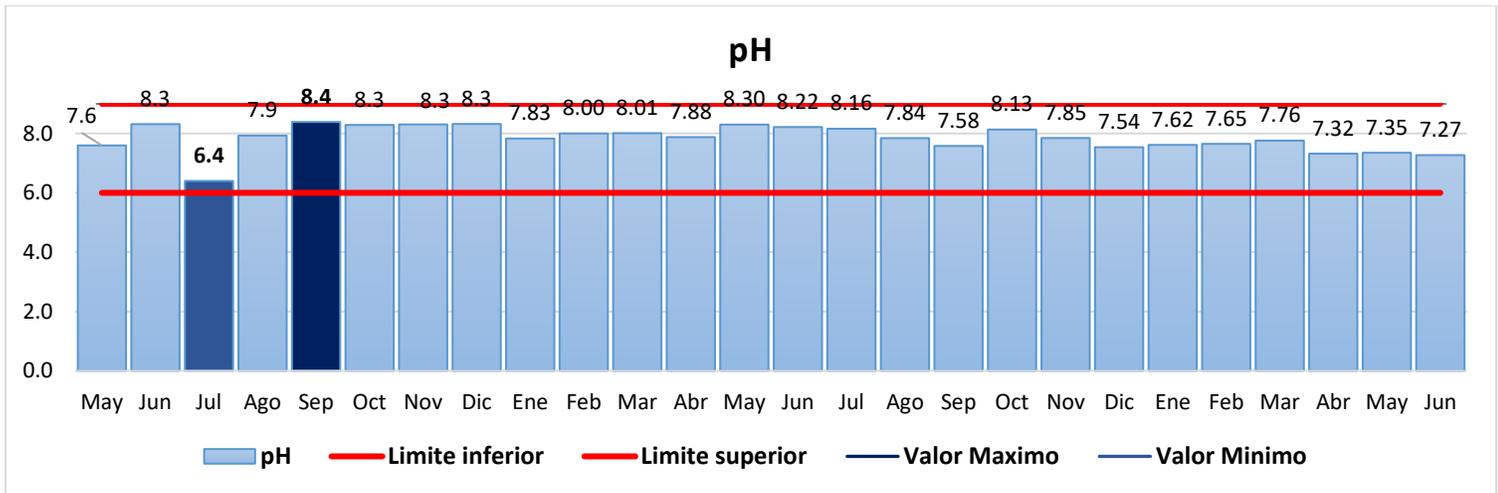
Puntos de monitoreo de Agua de descarga		Parámetro que no cumple la norma	Presencia de vida	Observaciones
Nombre	Cumple con la norma NACD-12			
ETP-OUT	✓		X	No existe vida acuática, ya que es la salida de una planta de tratamiento, el agua sale a gran velocidad lo que impide la vida acuática cercana a esta salida de efluentes.
Poza de Infiltración	X	pH	✓	Actualmente el área cuenta con un volumen muy mínimo y permite presencia de vida
Poza Inferior	X	Zinc	X	Debido a las fuertes lluvias reportadas en las últimas semanas de junio el agua de la poza Principal no tuvo suficiente tiempo de residencia y contacto con la cal. Esto tuvo como consecuencia que en la poza Inferior se reportó un gran volumen de agua ácida, alterando su calidad para hacerla no apta para descarga.
Puntos de monitoreo de Agua Superficial				Observaciones
Nombre	Cumple con la norma NACS-12			
RMTA-1	✓		✓	Se evidencia la presencia de alevines. En ocasiones se observan personas pescando.
Arroyo El Rey	X	OD	✓	Se evidencia la presencia de alevines. Se observan en ocasiones personas utilizando el área del río para lavar vehículos de motor (carros y motocicletas).
Río Maguaca, punto 1	✓		✓	Se evidencia la presencia de alevines. En ocasiones se observan personas pescando.
Río Maguaca, punto 2	✓		✓	Se evidencia la presencia de alevines. En ocasiones se observan personas pescando.
Alcantarillado "El Naranjo"	✓		✓	Punto ha vuelto a presentar flujo suficiente para analizar el agua. Parámetros dentro de la norma
Cañada Honda	X	OD	X	Debido a la sequía que se estaba presentando en el país, el flujo en cañada Honda es muy poco casi nulo, por esta razón la concentración de oxígeno no supera la norma. Es importante señalar que en los cuerpos aguas abajo que se alimenta de cañada Honda si existe vida de alevines. Se está trabajando en las prioridades del acuerdo para ver cómo podemos integrar presupuesto para esta área, pues la misma corresponde a la fase II del proyecto y ahora mismo por motivos legales solo se está trabajando con la fase I. De manera preliminar ya se cuenta con un posible plan de trabajo y remediación.

## Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Descarga

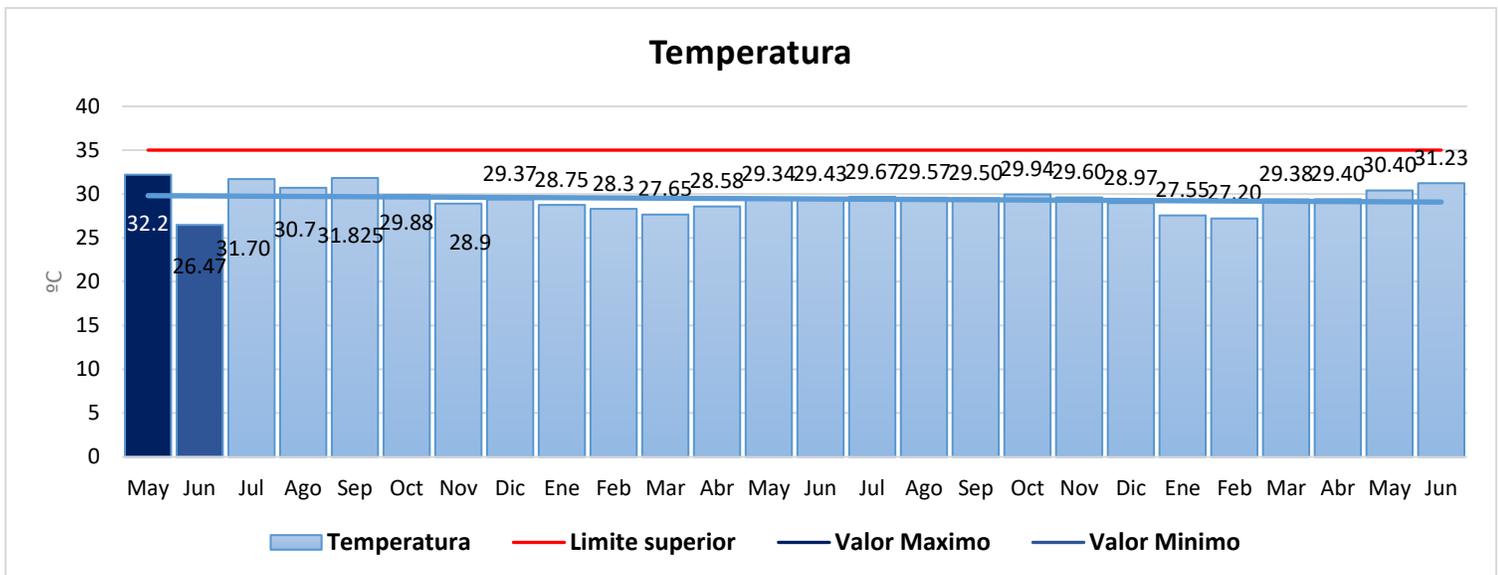
ETP OUT																														
Parámetros	NORMA	2017								2018												2019						Valor Max	Valor Min	Desviacion Estandar
		May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun			
pH	6 - 9	7.6	8.3	6.4	7.9	8.4	8.3	8.3	8.3	7.83	8.00	8.01	7.88	8.30	8.22	8.16	7.84	7.58	8.13	7.85	7.54	7.62	7.65	7.76	7.32	7.35	7.27	8.4	6.4	0.45
Conductividad		2112	1000	3540	3426	1163	1037	1070	3070	2945	3393	3343	3280	3310	3413	3483	3349	2049	3414	2812	3260	2518	2620	3348	3270	3305	2843	3540.0	1000.0	844.82
Temperatura	35°C	32.2	26.47	31.70	30.7	31.825	29.88	28.9	29.37	28.75	28.3	27.65	28.58	29.34	29.43	29.67	29.57	29.50	29.94	29.60	28.97	27.55	27.20	29.38	29.40	30.40	31.23	32.2	26.5	1.39
TDS	mg/L	-	1295	1557	1588	1462	1264	1396	1438	1398	1638	1620	1568	1556	1606	1642	1572	1574	1606	1592	1557	1229	1295	1591	1546	1510	1257	1642.0	1229.3	133.17
Oxígeno Disuelto	≥ 4	7.31	7.28	7.27	7.44	7.24	7.75	7.74	7.66	7.54	7.61	7.72	7.63	7.67	7.58	7.46	7.62	7.54	7.46	7.47	7.70	7.99	7.99	7.67	7.57	7.41	7.02	7.99	7.02	0.22

**Observaciones:** La ETP-OUT es la planta de tratamiento de PVDC, en la que se trata todas las aguas del embalse de Mejita antes de ser expulsada hacia el río Margajita. Actualmente hemos tratado un total de **2,227,079 m<sup>3</sup>** como parte del proyecto de remediación de las Áreas de Responsabilidad del Estado (GRAs).

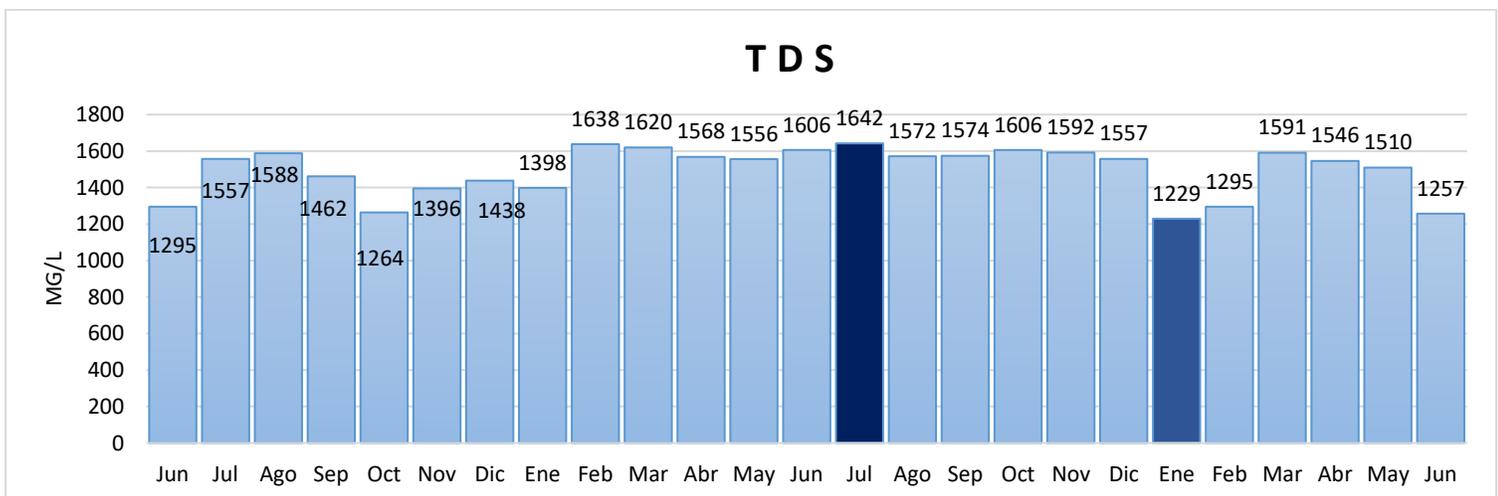
**Nota:** Puntos analizados bajo la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, 2012. Los puntos de monitoreo analizados anteriormente cumplen con las normas exigida por MIMARENA, en la tabla 4, a las empresas mineras, tal como está establecido en su licencia ambiental y plan de manejo.



**Nota:** La salida de agua de la ETP-OUT lleva un porcentaje de las aguas tratadas del plan de remediación. Se visualiza en el grafico superior que desde que el MEM inició los monitoreos, la calidad del agua ha estado dentro de los límites de la norma que son 6-9.

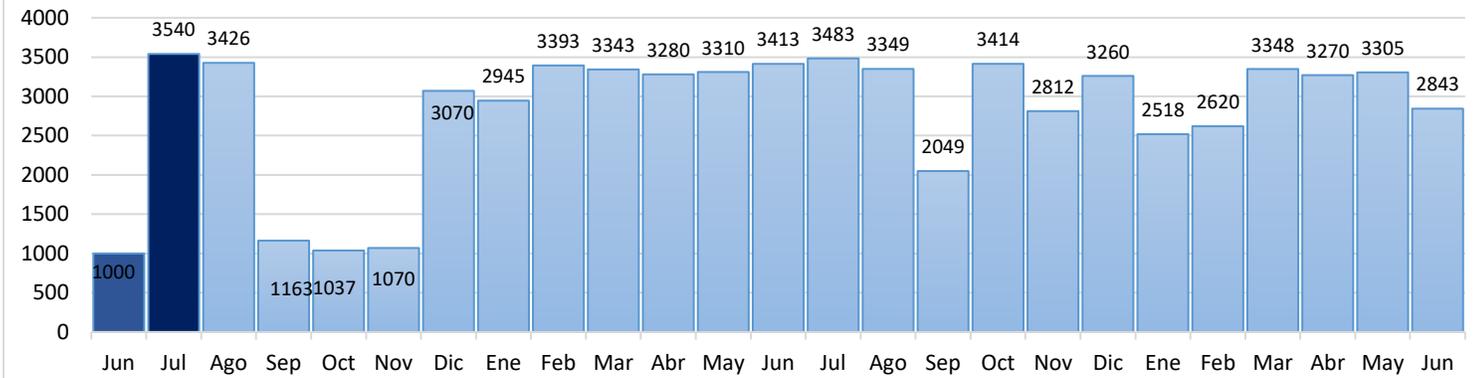


**Nota:** El límite de la norma es de 35 grados Celsius, en ningún momento esta agua ha alcanzado valores superiores a los 35 grados, lo que comprueba nuestro nivel de compromiso con el afluente de Margajita.



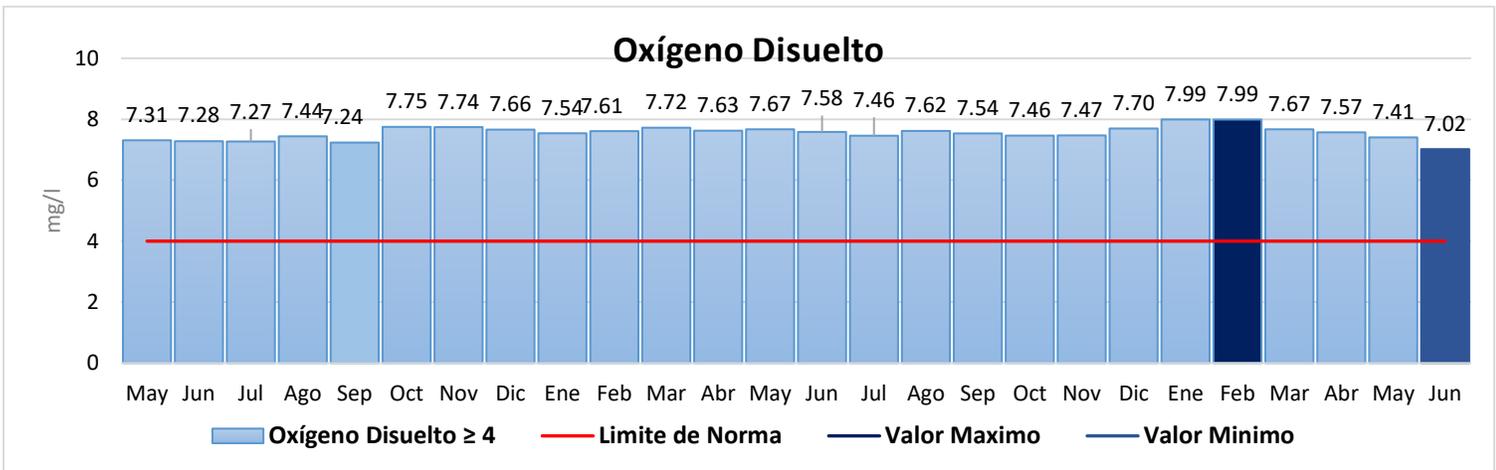
**Nota:** En la tabla de MIMARENA, que se utiliza como referencia para las industrias mineras, no se establece parámetros de comparación para los sólidos disueltos, solo para los suspendidos (SST).

## Conductividad



**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.

## Oxígeno Disuelto

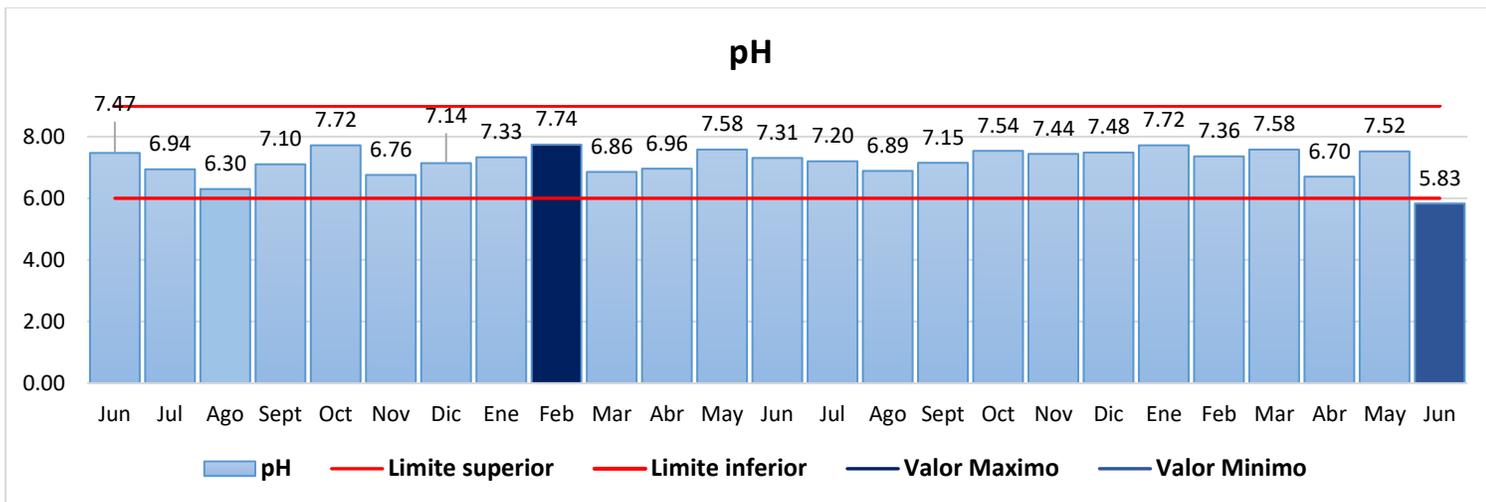


**Nota:** La medición del oxígeno disuelto, es uno de los parámetros que mayor control hemos establecido desde la Dirección de Asuntos Ambientales y Cambio Climático. Como se observa en la gráfica superior, la norma tiene como límite 4mg/L y en la salida de la ETP nuestros valores siempre están por encima de 7 mg/L, para garantizar la vida de nuestro río Margajita. Hay una tendencia a la baja pues desde finales de marzo, el punto de recolección de la muestra tuvo que reubicarse por motivos de seguridad.

## Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Descarga

Poza Infiltración (Poza de Sena)																														
	2017									2018												2019						Valor Max	Valor Min	Desviacion Estandar
	NORMA	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun			
pH	6-9	6.95	7.47	6.94	6.30	7.10	7.72	6.76	7.14	7.33	7.74	6.86	6.96	7.58	7.31	7.20	6.89	7.15	7.54	7.44	7.48	7.72	7.36	7.58	6.70	7.52	5.83	7.74	5.83	0.45
Conductividad	5000 us/cm	557	744	898	915.4	402	376	357	784	694	655	730	786	834	964	1035	1212	1084	967	1051	1048	1167	1244	1310	1089	1188	1209	1310.00	357.42	275.31
Temperatura	≤35°C	30.875	30.4	32.70	31.82	32.85	30.42	27.375	26.75	26.1	24.95	27.53	28.30	29.04	29.65	29.80	28.75	29.08	28.60	27.98	27.98	25.08	26.40	26.00	28.50	29.33	30.38	32.85	24.95	2.13
TDS			242	274	289	289	279	288	370	329	319	337	359	381	431	438	554	483	444	467	511	578	602	637	501	587	541	637.00	242.00	119.94
Oxigeno Disuelto	≥4mg/L	5.99	7.46	7.14	7.41	7.95	8.26	8.27	7.71	7.32	7.67	7.47	7.56	7.25	6.99	7.17	7.68	7.63	7.54	8.13	7.79	7.92	8.25	7.61	7.60	7.52	6.95	8.27	5.99	0.48

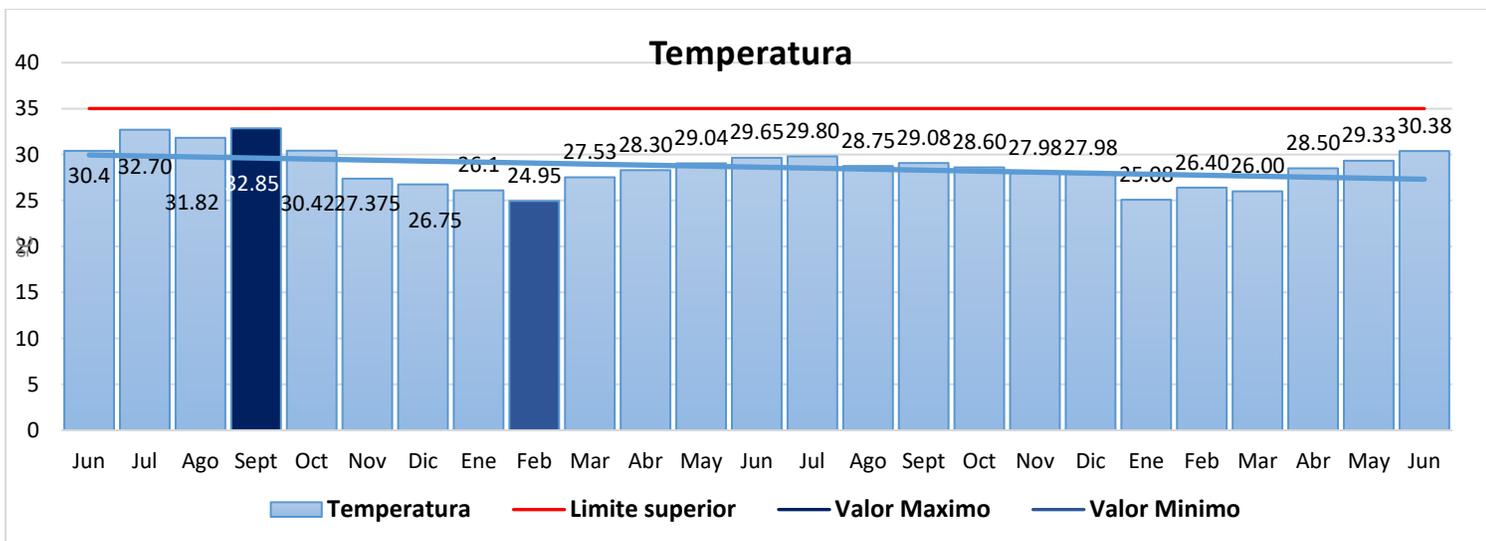
**Nota:** Puntos analizados bajo la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, 2012  
 Los puntos de monitoreo analizados anteriormente cumplen con las normas exigida por MIMARENA, en la tabla 4, a las empresas mineras, tal como está establecido en su licencia ambiental y plan de manejo.



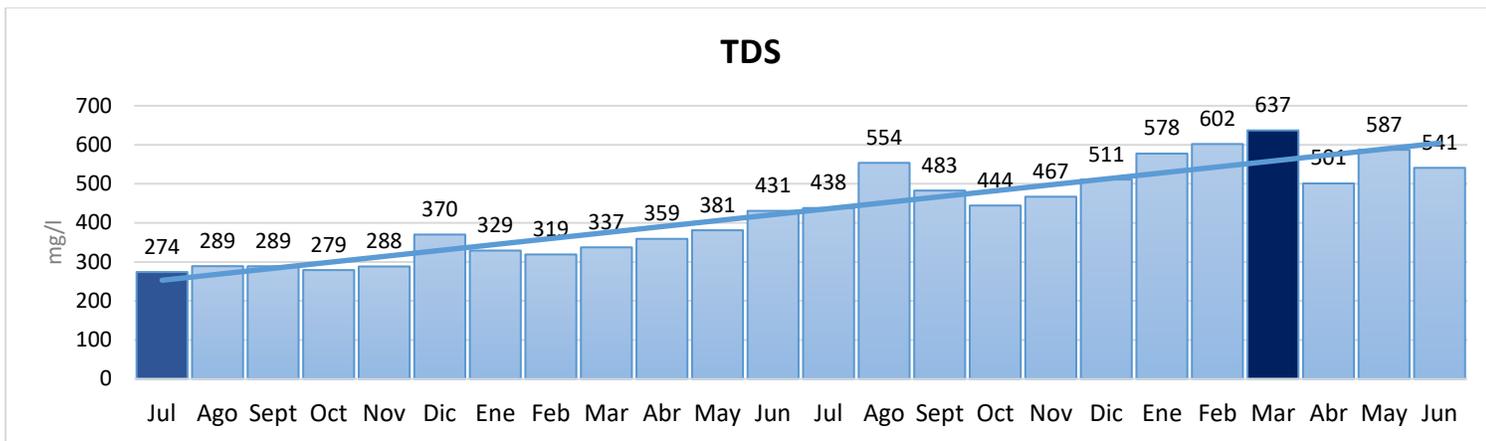
**Nota:** El parámetro de pH de la poza de Sena, este mes no se encuentra dentro de la norma, debido a que tiene un volumen muy bajo de agua. Además, la misma está en contacto con un suelo que históricamente almacena agua no apta para descarga y por la baja en volumen no hay dilución.



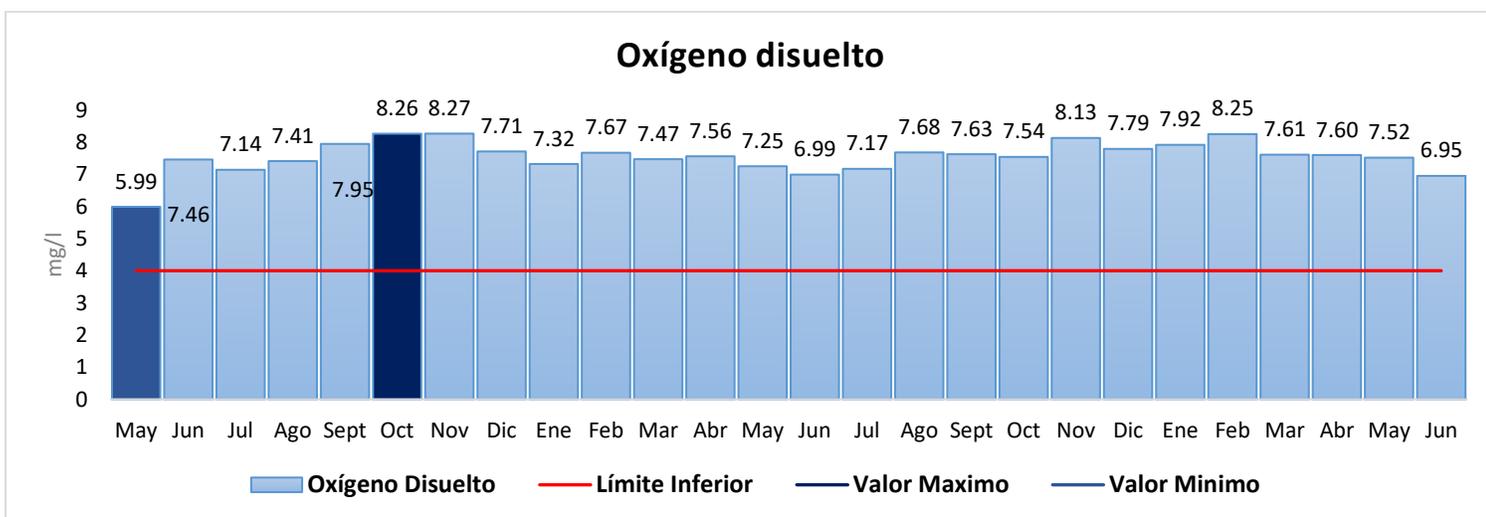
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.



**Nota:** Esta es una poza de agua que recibe filtraciones de la poza inferior, tal como veremos más adelante dicha poza tiene una calidad apta para descarga. En algunos meses de verano, por las altas temperaturas, esta agua puede reflejar lecturas superiores a 30 grados, pero nunca superiores a la norma, 35 grados Celsius.



**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia para la industria minera, no se establece parámetros de comparación para los sólidos disueltos, solo para los suspendidos (SST).



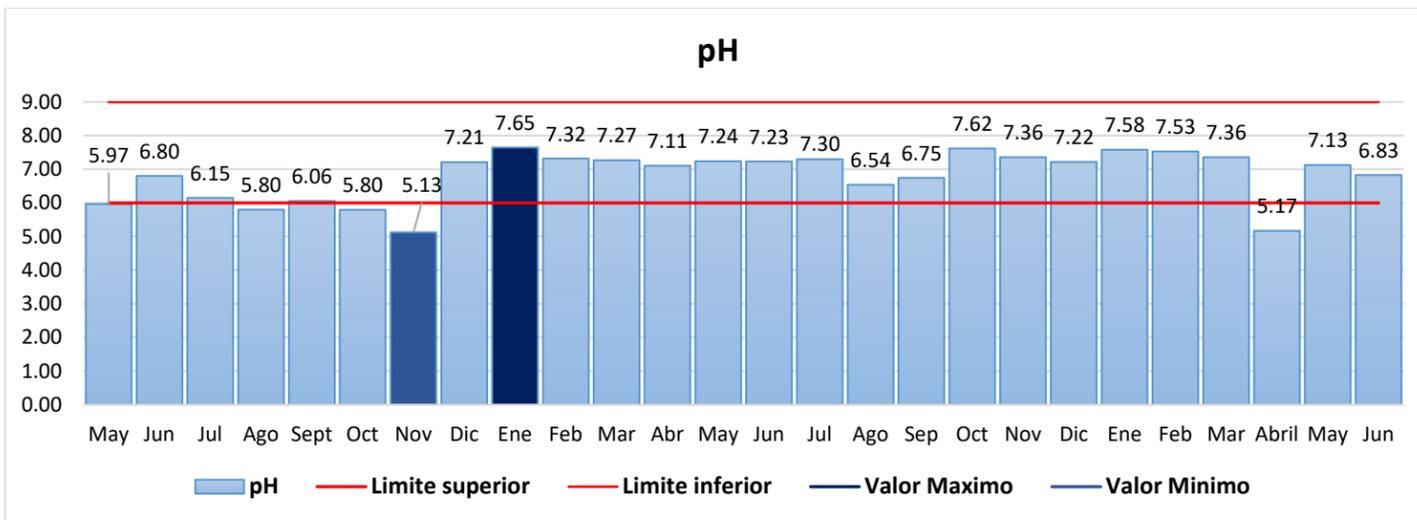
**Nota:** El oxígeno disuelto, parámetro que se monitorea con extremo cuidado por garantizar la vida de la poza, siempre ha cumplido con los parámetros establecidos por MIMARENA. Se puede visualizar que el promedio de medición es un valor por encima de 7 mg/l.

## Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Descarga

Poza Inferior																														
		2017								2018												2019						Valor Max	Valor Min	Desviación Estándar
	NORMA	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun			
pH	6- 9	5.97	6.80	6.15	5.80	6.06	5.80	5.13	7.21	7.65	7.32	7.27	7.11	7.24	7.23	7.30	6.54	6.75	7.62	7.36	7.22	7.58	7.53	7.36	5.17	7.13	6.83	7.7	5.1	0.75
Conductividad			664	663	670.2	312	300	294	657	632	589	622	720	832	935	1166	1473	1214	1155	1140	1164	1203	1282	1397	1405	1483	1606	1606.0	293.8	397.99
Temperatura	≤35°C	31	31.12	33.10	31.52	31.225	30.02	27.3	27.8	26.05	26.1	27.1	28.7	28.2	30.0	28.5	27.9	29.3	28.5	28.3	26.0	25.6	26.0	28.0	28.0	29.3	29.4	33.1	25.6	1.95
TDS			242	274	289	289	279	288	306	301	280	290	326	382	416	540	532	551	535	545	564	586	623	657	658	749	731	748.8	242.0	165.47
Oxígeno Disuelto	≥4mg/L	6.99	7.44	7.17	6.99	7.44	7.47	7.02	7.96	6.49	7.84	7.36	7.88	7.73	7.58	7.19	7.54	7.27	7.60	7.71	8.13	8.13	8.11	7.96	7.17	7.28	7.25	8.1	6.5	0.41

**Nota:** Puntos analizados bajo la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, 2012

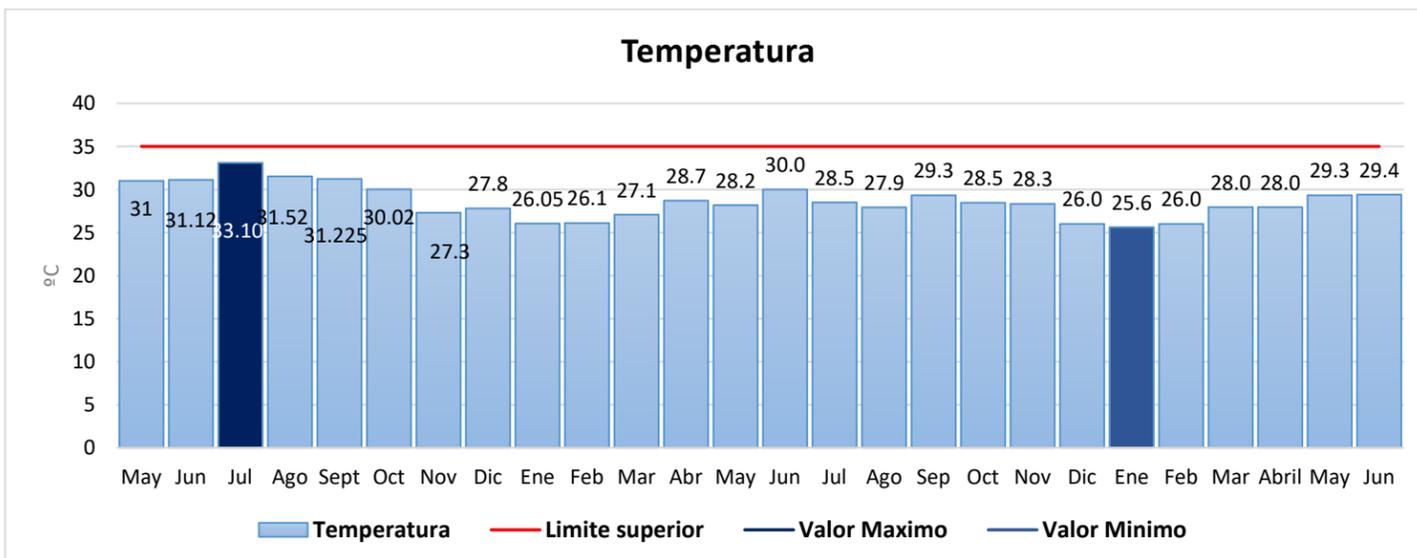
El punto de monitoreo analizado anteriormente en este mes no cumple con las normas exigida por MIMARENA en la tabla 4, a las empresas mineras, tal como está establecido en su licencia ambiental y plan de manejo. La descarga de este punto esta pausada hasta que se logre nuevamente las condiciones óptimas como rige la tabla 4.



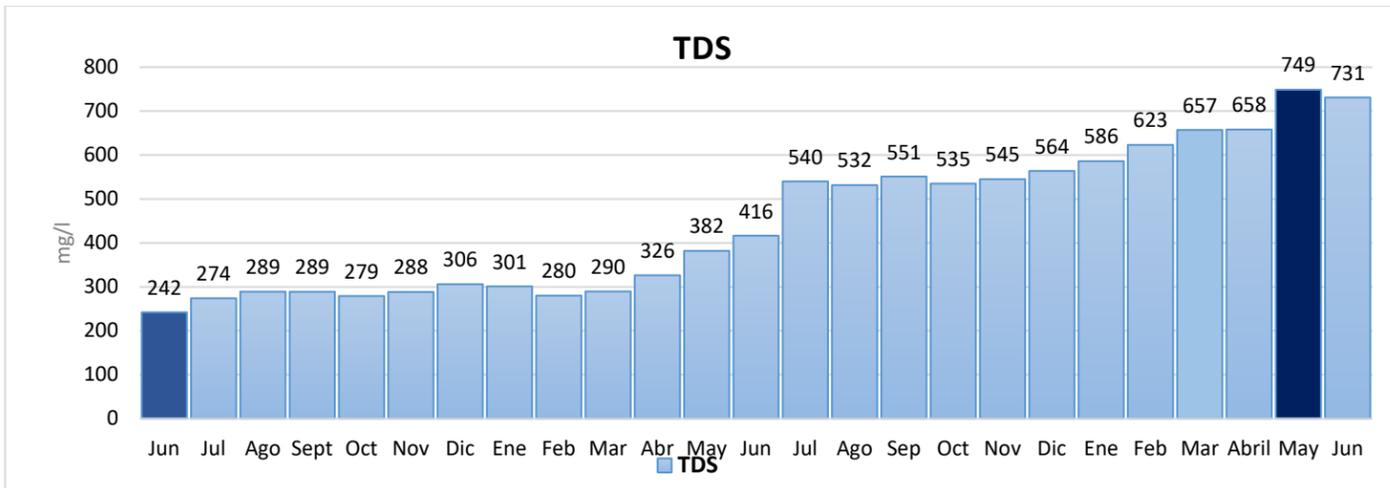
**Nota:** El pH de la poza Inferior ha sido mejorado de manera paulatina y cuando se verificó la mejora del pH, al cumplir con la norma de MIMARENA para descarga al medioambiente, se procedió a solicitar el permiso para tales fines a dicho Ministerio. En este mes (Jun-2019), no se procederá a descargarla, pues no se ha realizado el análisis químico del agua para verificar la composición con respecto a la norma.



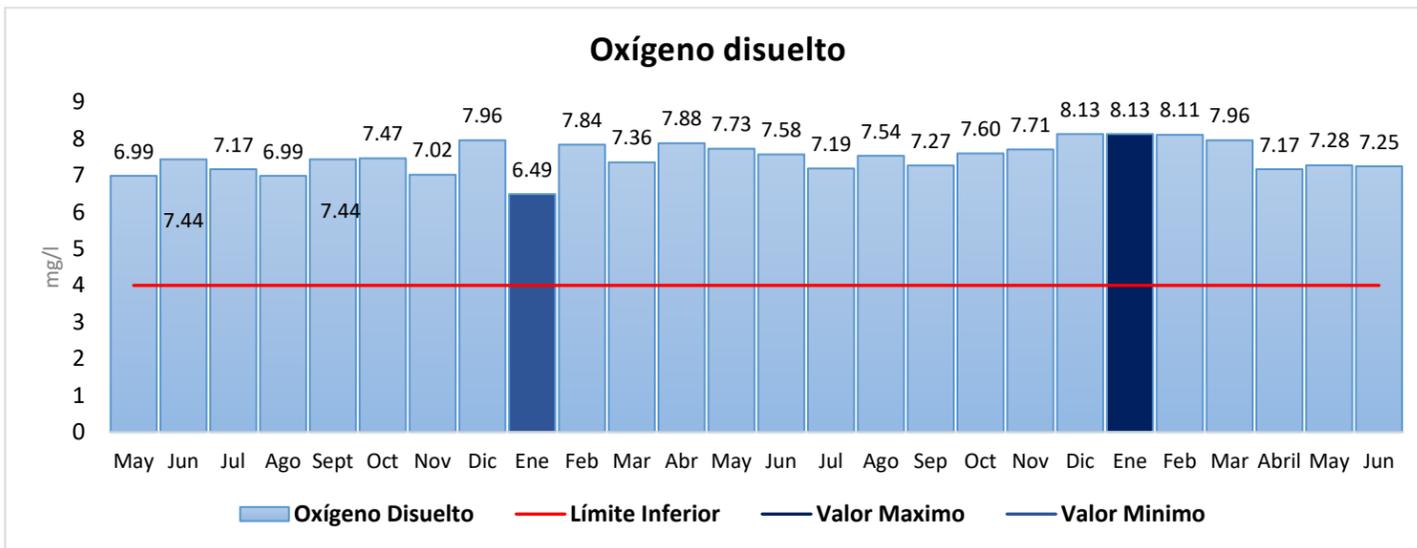
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.



**Nota:** En el parámetro de temperatura, se puede visualizar como la misma aumenta en los meses de verano, pero sin sobrepasar el límite establecido por MIMARENA, 35°C.



**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia para las industrias mineras, no se establece parámetros de comparación para los sólidos disueltos, solo para los suspendidos (SST).



**Nota:** El oxígeno disuelto es uno de los parámetros mas importantes para medir la calidad de agua, pues asegura la vida, un ejemplo de esto es la presencia de aves migratorias en esta poza.

Tabla 1. Extracto Tabla no.04 de la Norma Ambiental sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, 2012

MINERIA METALICA	pH	6
	DQO	150
	OD	4
	SST	50
	Grasas y Aceites	10
	CN:	0.1 libre/0.5 disociable en acidos debiles/ 1.0 total
	As	0.1
	Cd	0.1
	Cr+6	0.1
	Cu	0.5
	Fe	3.5
	Hg	0.01
	Ni	0.5
	Pb	0.2
	Zn	2
	Metales Totales	10
HC	5	

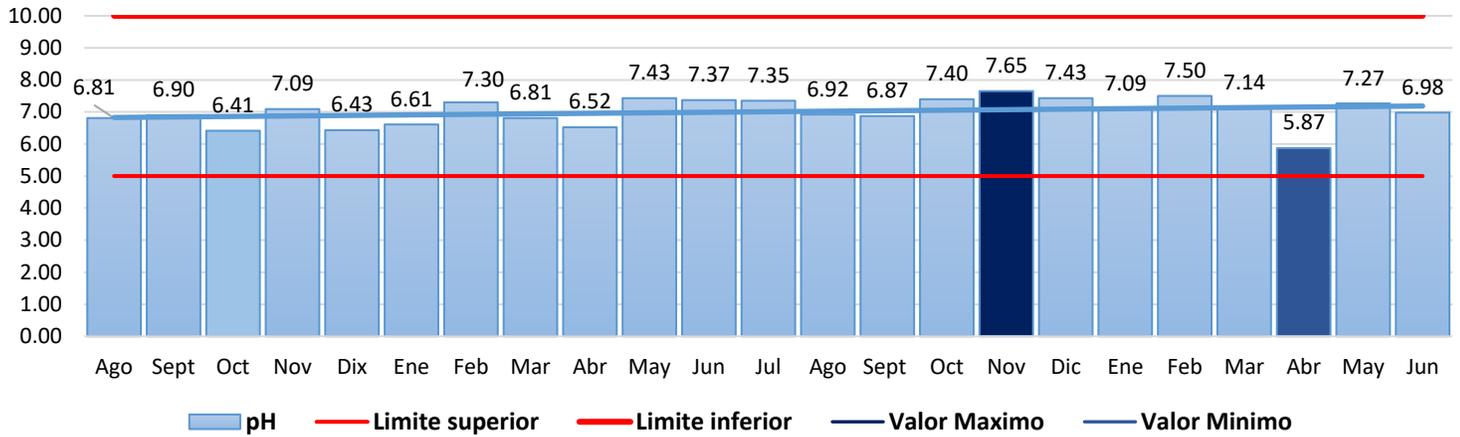
**Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Agua Superficial**

RMTA-1																											
Parámetros	NORMA	2017					2018											2019						Valor Max	Valor Min	Desviación Estándar	
		Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May				Jun
pH	5-10	6.81	6.90	6.41	7.09	6.43	6.61	7.30	6.81	6.52	7.43	7.37	7.35	6.92	6.87	7.40	7.65	7.43	7.09	7.50	7.14	5.87	7.27	6.98	7.65	5.87	0.431
Conductividad		3217	1093	913	988	2693	3048	2738	3093	3133	3104	3223	3048	2662	2679	2996	3283	3193	2237	2245	3400	3594	3055	2770	3594	913	786.707
Temperatura	≤35°C		30.93	30.23	28.9	28.03	27.4	26.13	26.33	28.25	28.52	28.90	28.20	28.00	28.73	28.28	28.78	27.80	26.04	26.38	28.60	27.55	29.28	30.43	30.93	26.04	1.291
TDS	5000 mg/L	1482	1387	1091	1307	1288	1485	1367	1539	1505	1482	1527	1509	1266	1276	1434	1601	1561	1107	1241	1641	1253	1063	1272	1641	1063	156.301
Oxígeno Disuelto	50	92	91	95	97	96	95	96	95	97	97	98	97	98	93	98	98	97	95	97	96	95	95.20	7.21	98.00	7.21	1.957

**Notas:** Los puntos analizados en esta hoja han sido comparados con la tabla 2.1 de la *Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012*.

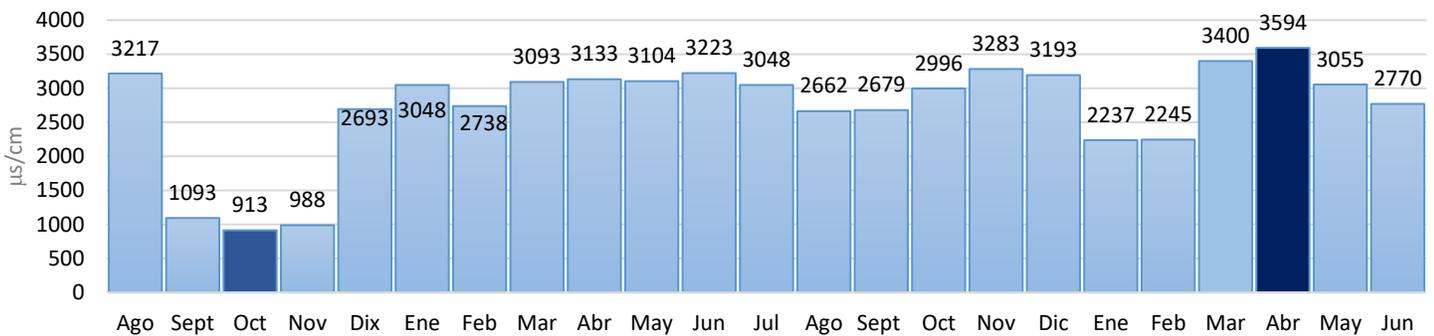
- a) El parámetro de Conductividad Eléctrica no está establecido como un parámetro a monitorear en los cuerpos de agua superficiales, así lo indica la tabla 2.1 de la Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012.
- b) Dicha tabla fiscaliza los valores máximos aceptables de los parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en los cuerpos hídricos superficiales y las aguas costeras.
- c) (-) este símbolo significa que no hubo lectura en ese mes.

## pH



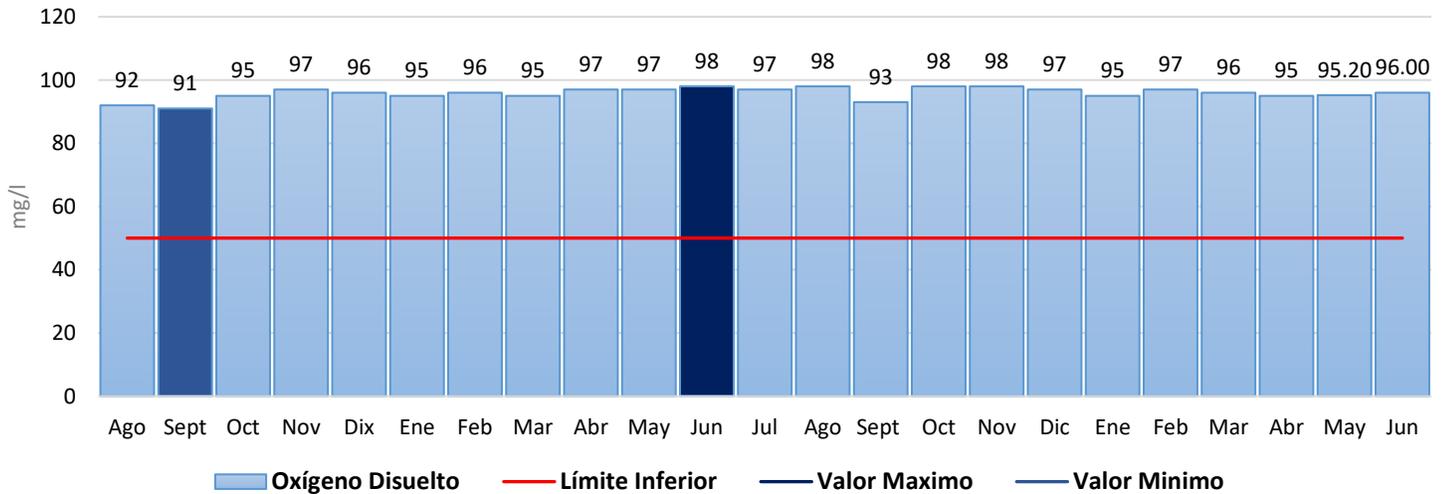
**Nota:** Desde el inicio de las lecturas se observa como el pH de este punto de monitoreo (rio Margajita) se ha mantenido dentro de la norma establecida por MIMARENA; este punto se monitorea muy de cerca ya que la planta de efluentes de PVDC tiene una gran incidencia sobre el mismo.

## Conductividad



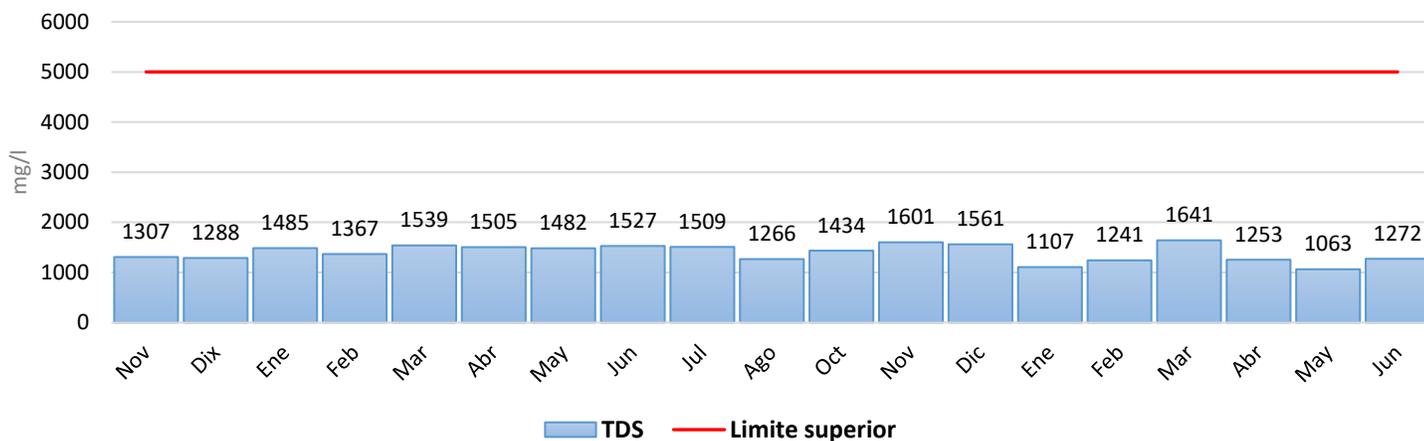
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.

## Oxígeno Disuelto

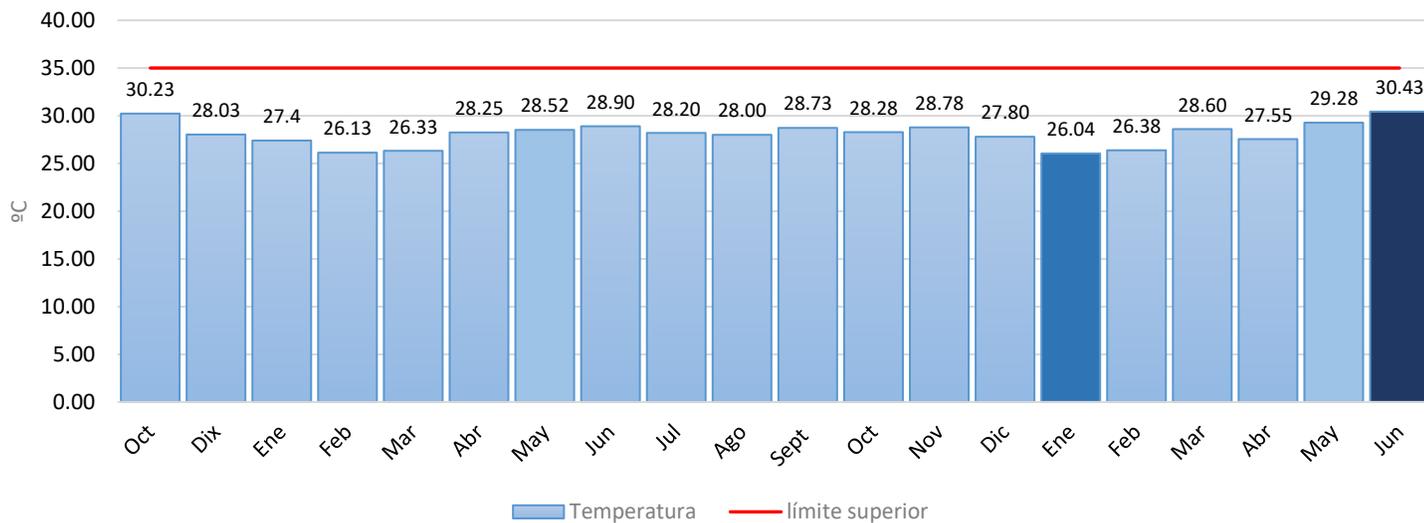


**Nota:** El oxígeno disuelto en este rio está en excelentes condiciones, se evidencia un promedio de valores superior al 90%.

### TDS



### Temperatura

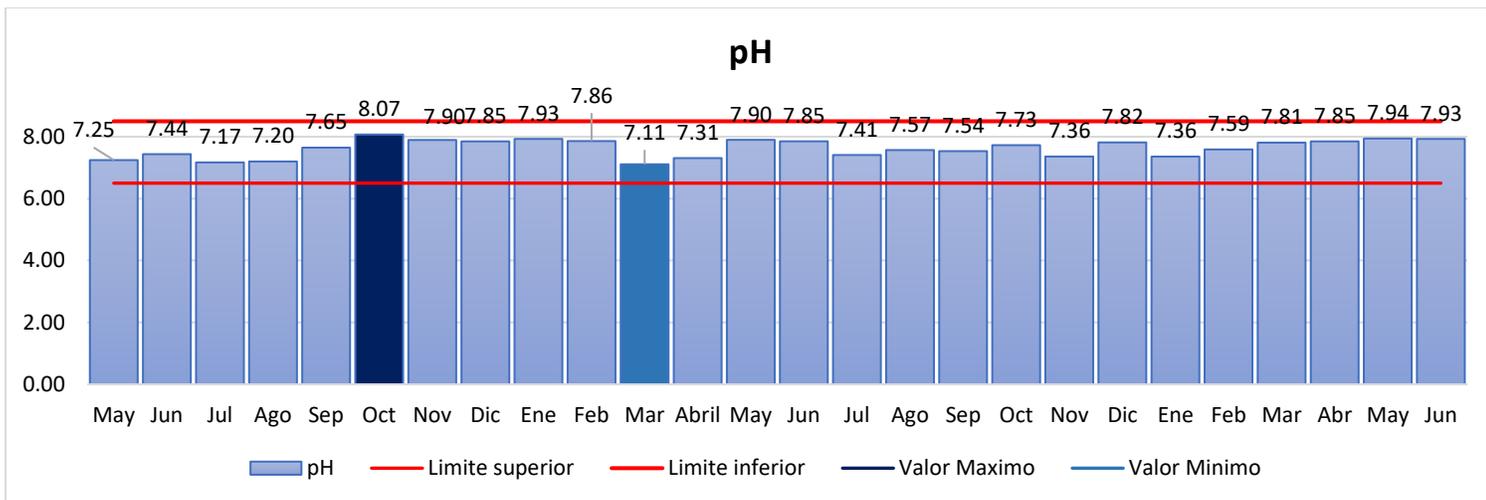


### Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Agua Superficial

Arroyo El Rey																														
		2017								2018												2019						Valor Max	Valor Min	Desviación Estándar
	NORMA	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun			
pH	6.5-8.5	7.25	7.44	7.17	7.20	7.65	8.07	7.90	7.85	7.93	7.86	7.11	7.31	7.90	7.85	7.41	7.57	7.54	7.73	7.36	7.82	7.36	7.59	7.81	7.85	7.94	7.93	8.07	7.11	0.287
Conductividad		156.10	232	220	231	180	165	156	204	204	188	199	238	222	233	230	207	198	205	280	195	197	197	233	243	237	252	280.00	156.10	29.606
Temperatura	≤35°C	25.8	26.4	26.80	26.78	26.6	25.2	24.575	24.18	24.13	22.43	24.25	25.98	26.38	26.85	25.58	26.40	26.63	24.86	24.78	24.20	22.96	24.30	25.45	26.18	25.80	28.03	28.03	22.43	1.316
TDS	1000	-	110.15	101.2	111	131	109	98	98	99	93	97	111	103	106	109	95	91	97	96	95	97	100	109	113	136	112	135.88	91.35	11.031
Oxígeno Disuelto	> 70%	85	96	90	87	84	87	95	95	87	90	90	86	83	84	87	86	91	85	87	78	77	75	70	73	75	60	96.00	60.00	8.340

**Nota:** Los puntos analizados en esta hoja han sido comparados con la *Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012*.

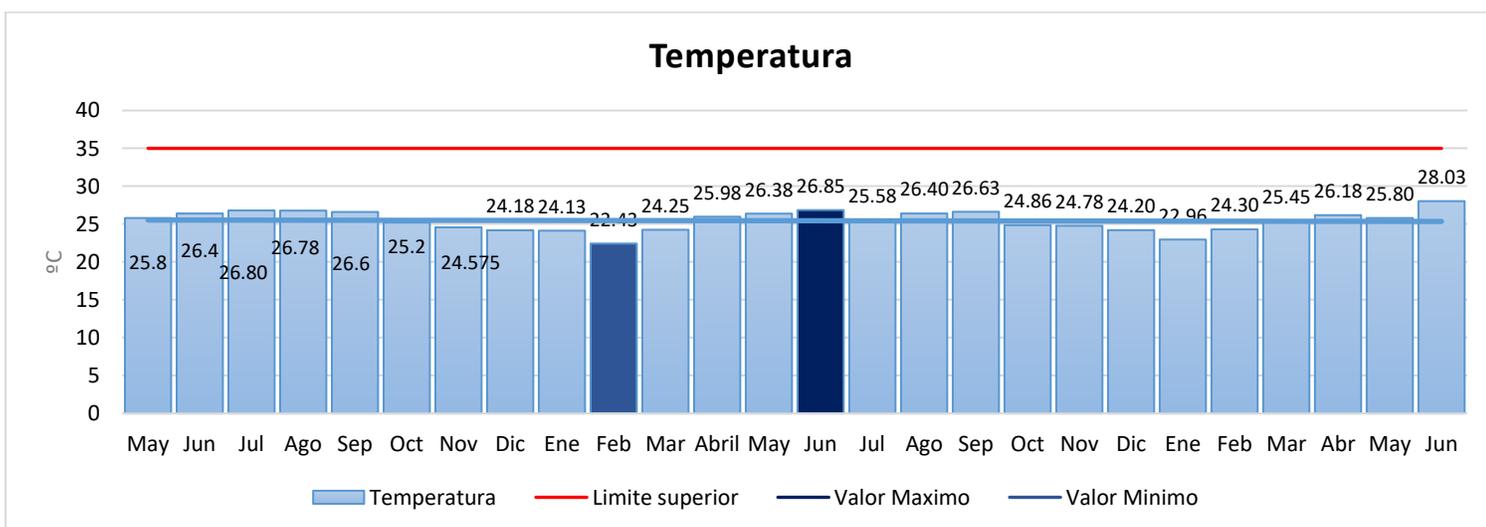
(-) este símbolo significa que no hubo lectura en ese mes.



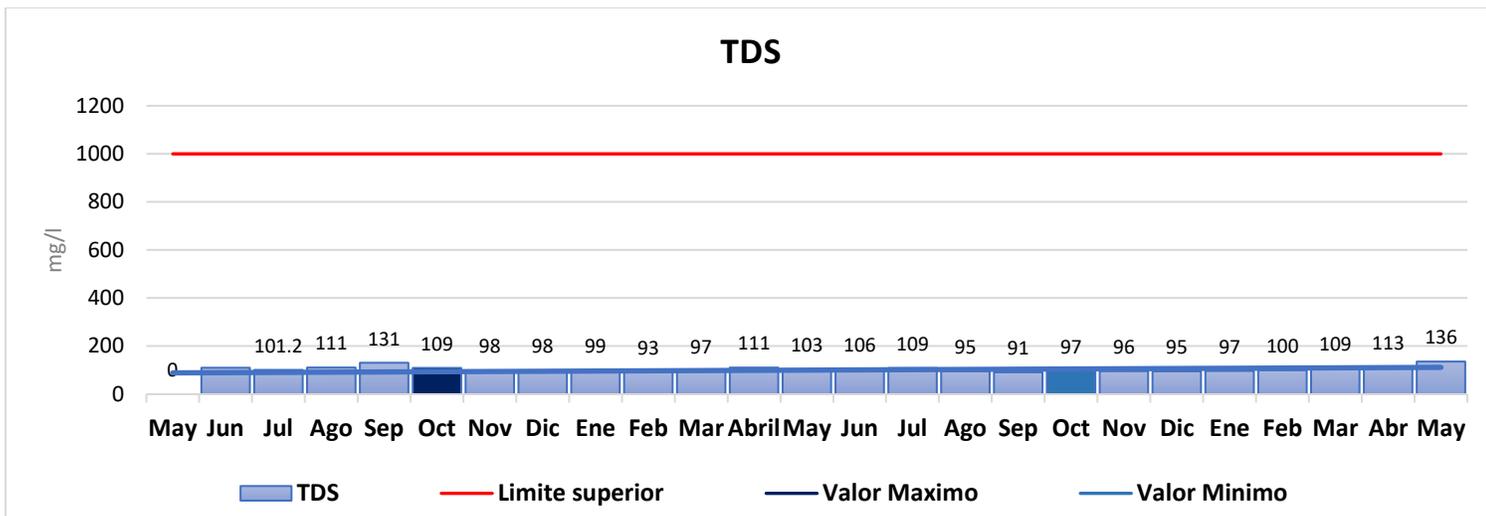
**Nota:** Se visualiza como el pH se ha mantenido siempre dentro de la norma establecida por MIMARENA, manteniéndose en todo el periodo de medición con valores promedios sobre 7.



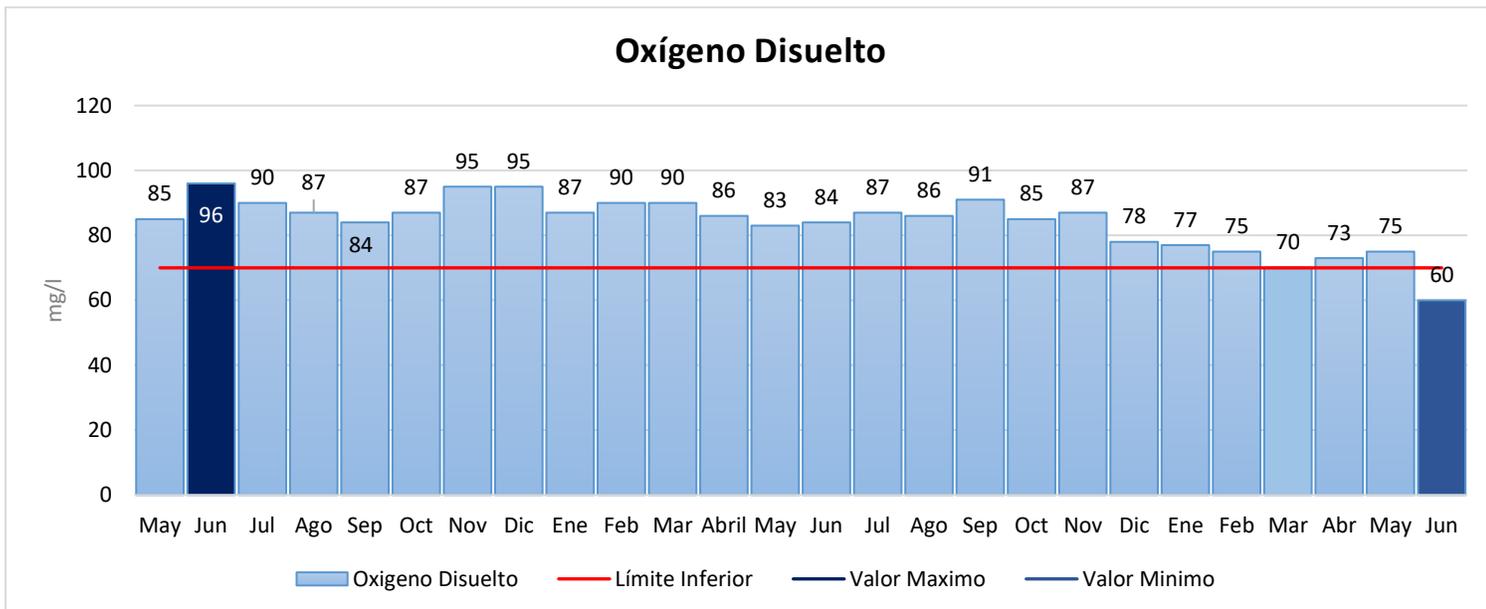
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.



**Nota:** El límite de este parámetro es de 35 grados Celsius. Se puede visualizar en el gráfico superior como la temperatura promedio no supera los 30 grados.



**Nota:** Este punto de monitoreo siempre ha reflejado poca cantidad de sedimentos en su caudal lo que se evidencia en el cuadro superior.

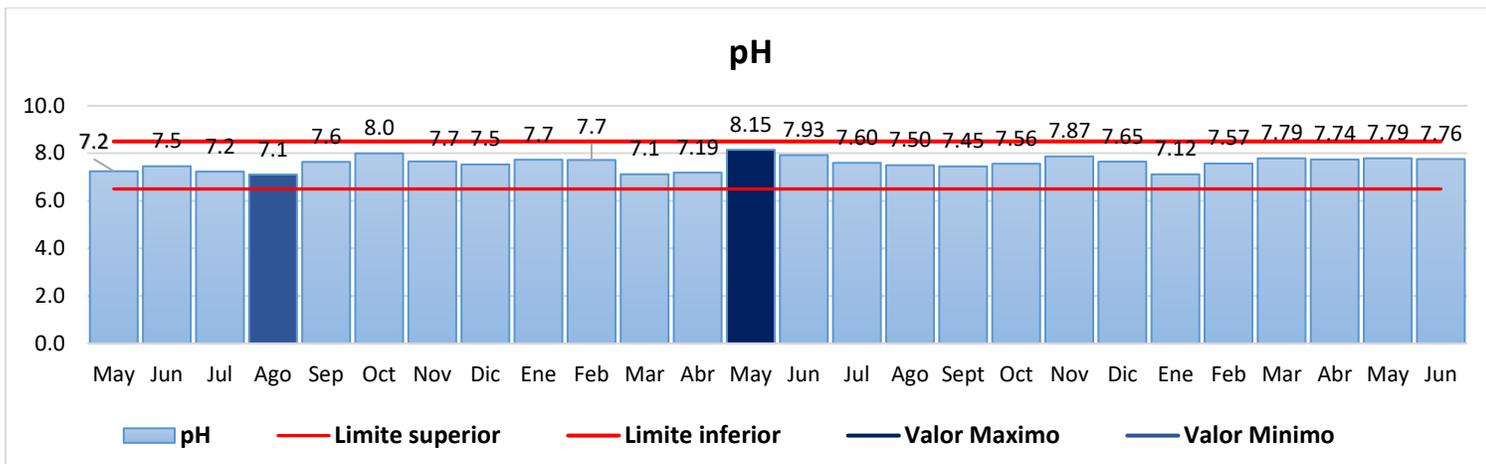


**Nota:** En los cuerpos de agua la calidad de oxígeno disuelto es analizado en porcentaje. En este arroyo se presenta un promedio mayor de 70%. En los últimos meses se ha visto una tendencia a la baja, debido al poco caudal que presentaba el punto de monitoreo, producto de la sequía. Igualmente, en el área se observan comunitarios lavando sus vehículos (carros y motocicletas) con productos químicos que alteran la composición de este.

Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Agua Superficial

Maguaca-1																														
		2017								2018												2019						Valor Max	Valor Min	Desviación Estándar
	NORMA	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun			
pH	6.5-8.5	7.2	7.5	7.2	7.1	7.6	8.0	7.7	7.5	7.7	7.7	7.1	7.19	8.15	7.93	7.60	7.50	7.45	7.56	7.87	7.65	7.12	7.57	7.79	7.74	7.79	7.76	8.15	7.11	0.288
Conductividad		-	329	371	383	231	206	218	399	333	323	373	393	421	498	406	439	387	347	474	432	423	506	559	560	607	660	660.00	206.27	95.087
Temperatura	≤35°C	27.1	27.80	28.90	28.60	28.68	26.56	25.85	26.13	25.45	23.10	25.18	26.68	28.32	29.05	26.64	28.80	27.70	26.28	24.90	24.93	24.28	25.15	26.28	27.63	27.43	28.80	29.05	23.10	1.629
TDS	1000 mg/L	-	148.85	164.3	173	191	171	185	188	157	162	178	183	190	221	190	197	177	159	239	219	211	232	254	258	278	297	297.00	148.85	31.045
Oxígeno Disuelto	> 70%	90.00	106	96	101	91	112	104	121	102	96	102	106	115	122	100	110	96	104	87	106	107	110	119	115	111	106	122.00	87.00	9.546

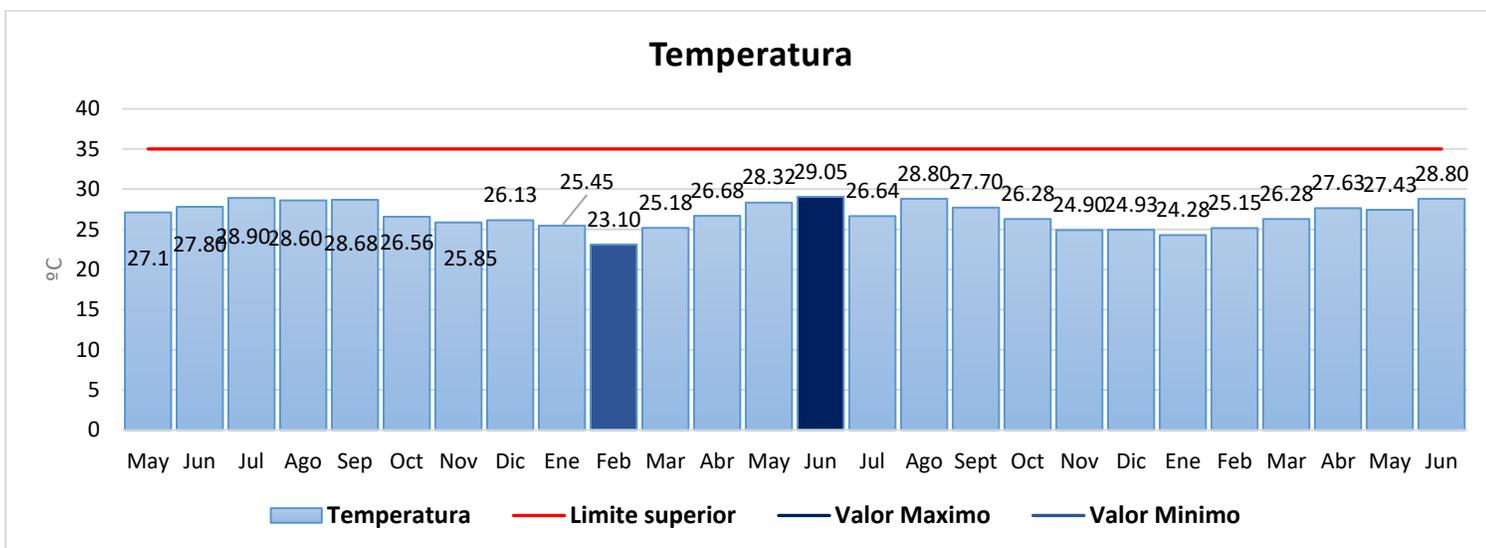
Nota: Los puntos analizados en esta hoja han sido comparados con la Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012.



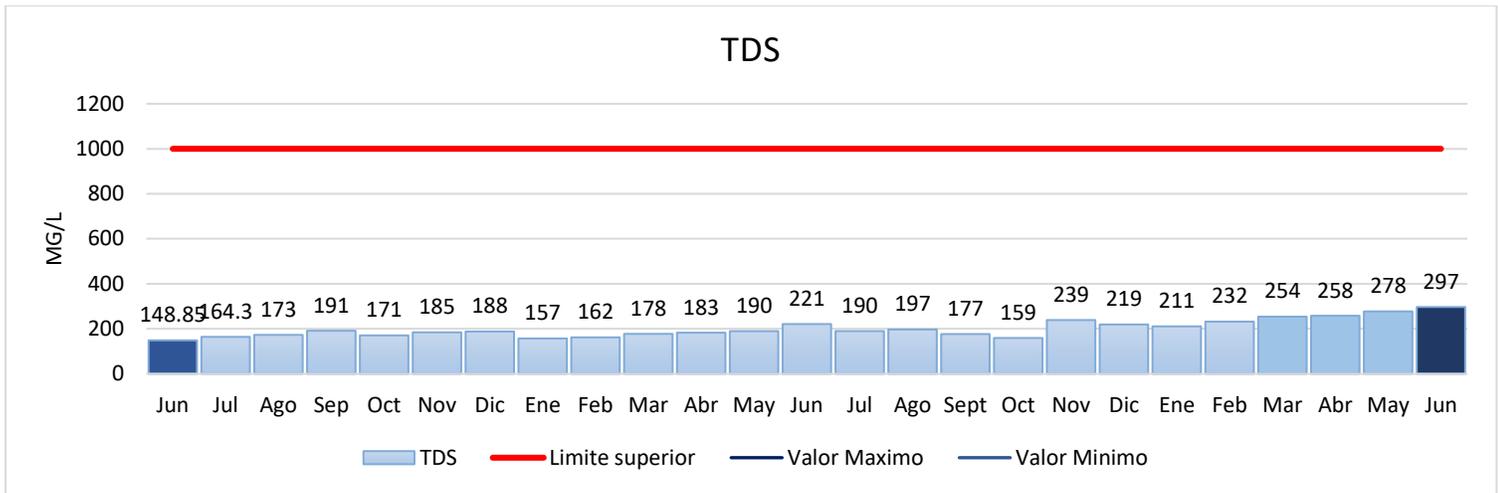
**Nota:** En el río Maguaca se realizan monitoreos en dos puntos; este es el primer punto de monitoreo y se evidencia como el pH siempre se ha mantenido por encima del valor neutro, 7.



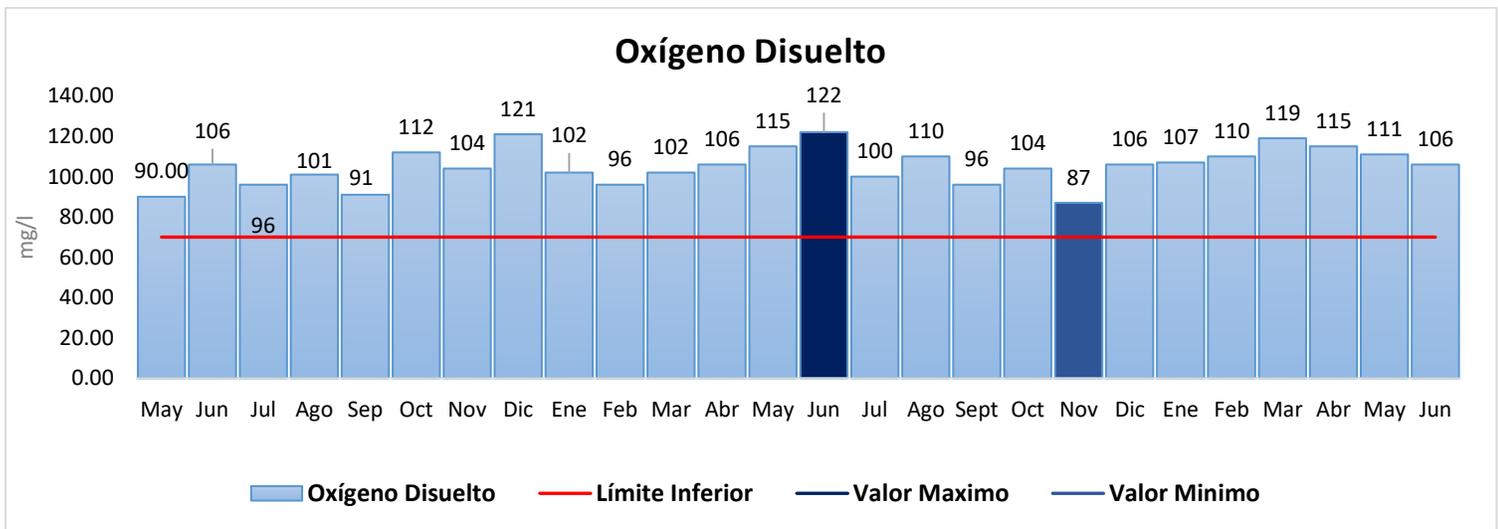
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.



**Nota:** La temperatura en este punto de monitoreo se visualiza por debajo de los 35 grados, como establece la norma de MIMARENA, siendo en verano los meses con los valores más altos.



**Nota:** El TDS en este punto es muy bajo, tal como se evidencia en el gráfico superior. Siempre se ha mantenido por debajo de los 300 mg/L.

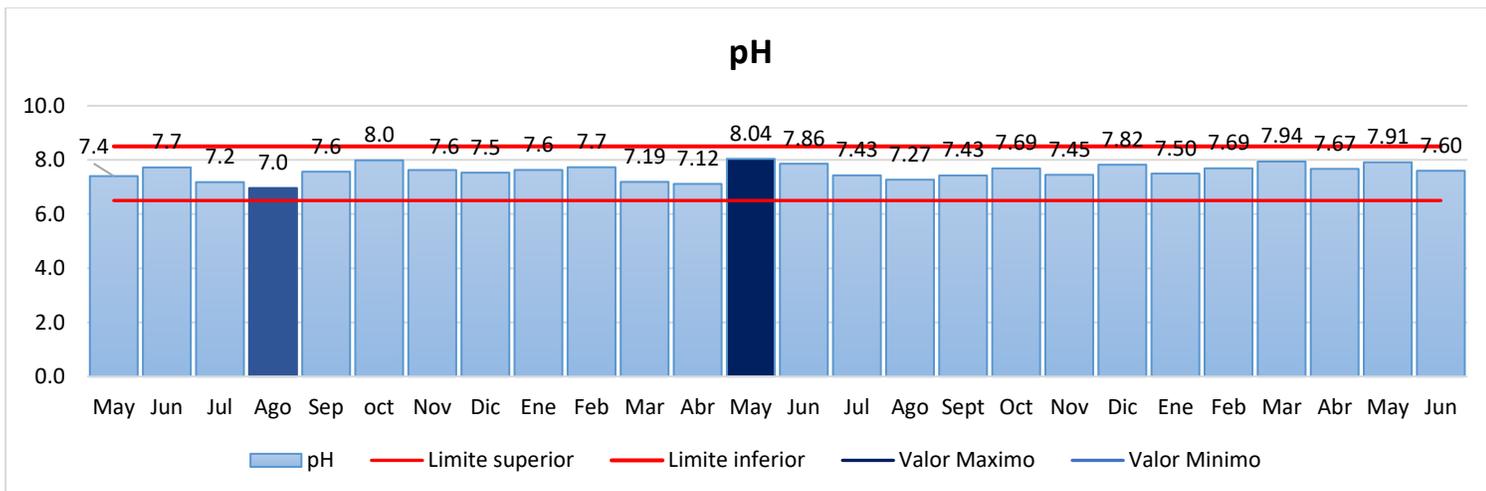


**Nota:** En el río Maguaca se evidencia, de manera constante, un buen porcentaje de oxígeno, el límite de la norma como valor mínimo aceptable es de 70%. En este punto de monitoreo es muy común ver a comunitarios pescando.

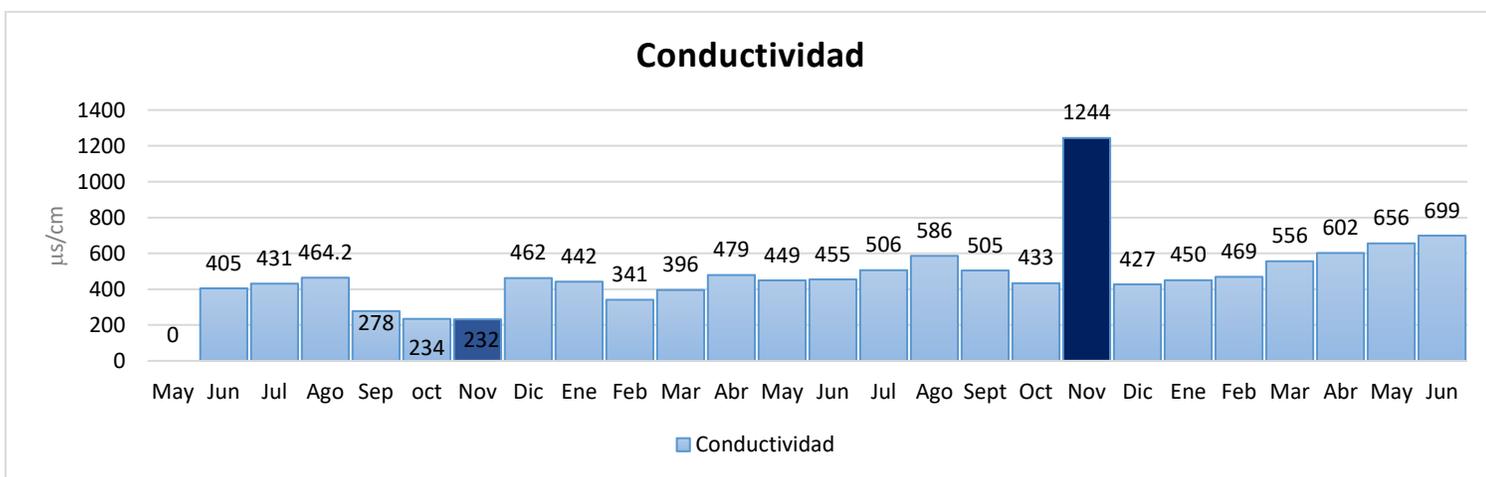
**Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Agua Superficial**

Maguaca-2																														
2017										2018										2019						Valor Max	Valor Min	Desviacion Estandar		
NORMA	May	Jun	Jul	Ago	Sep	oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May				Jun	
pH	6.5-8.5	7.4	7.7	7.2	7.0	7.6	8.0	7.6	7.5	7.6	7.7	7.19	7.12	8.04	7.86	7.43	7.27	7.43	7.69	7.45	7.82	7.50	7.69	7.94	7.67	7.91	7.60	8.04	6.96	0.28
Conductividad		-	405	431	464.2	278	234	232	462	442	341	396	479	449	455	506	586	505	433	1244	427	450	469	556	602	656	699	1244.00	231.84	193.78
Temperatura	≤35°C	26.4	24.625	29.10	27.48	29.05	26.1	25.35	25.3	25	23.18	25.6	26.83	27.36	28.08	26.08	28.03	27.30	26.44	26.15	24.80	23.68	24.28	25.75	26.48	27.45	28.33	29.10	23.18	1.56
TDS	1000 mg/L	-	193.85	192.2	213	254	209	207	221	215	170	188	228	206	205	235	274	233	209	237	205	226	228	264	209	302	320	320.00	170.00	34.79
Oxígeno Disuelto	> 70%	93.00	106	98	105	100	97	96	99	95	95	104	96	98	100	91	96	95	94	106	103	92	92	91	95	100	97	106.00	91.00	4.49

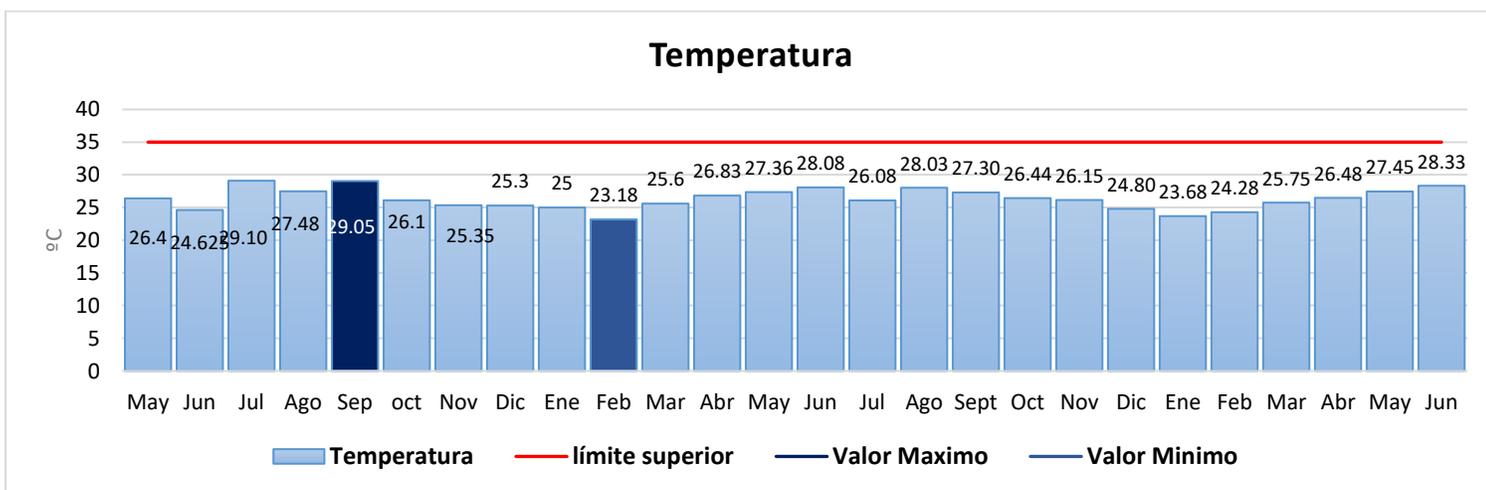
**Nota:** Los puntos analizados en esta hoja han sido comparados con la tabla 2.1 de la *Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012*.



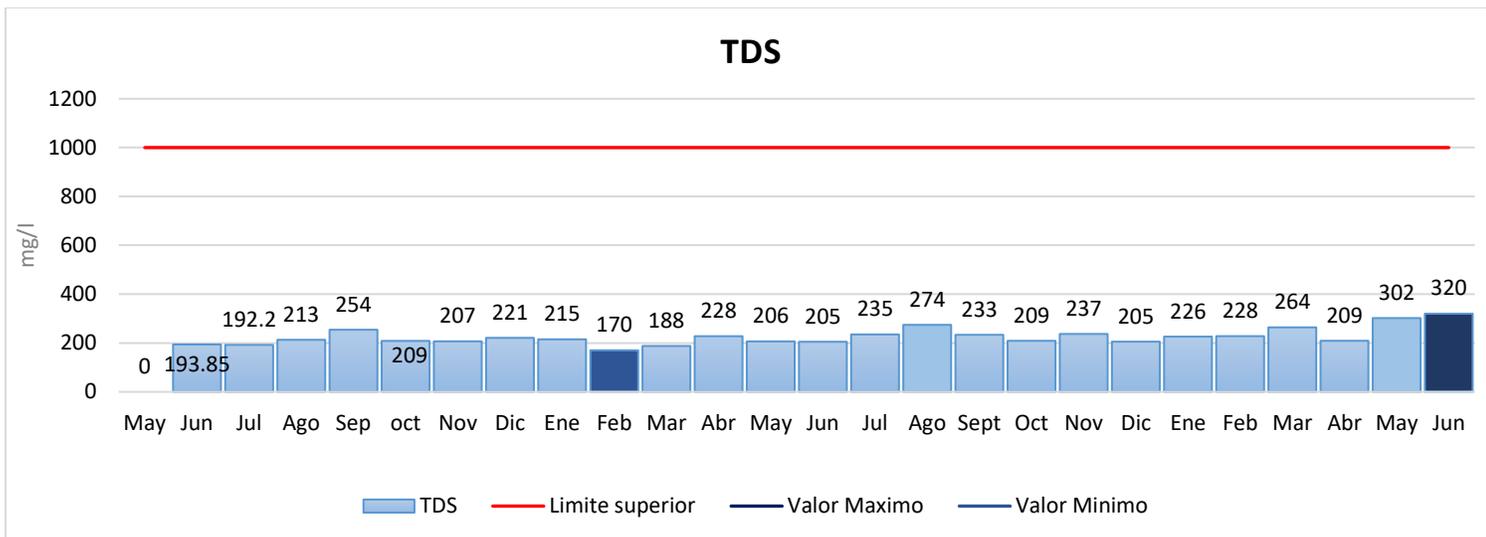
**Nota:** El pH del segundo punto de monitoreo del Rio Maguaca comprueba que dicho río tiene un pH apto para la vida acuática, tanto en la parte alta de la cuenca, como en la parte baja.



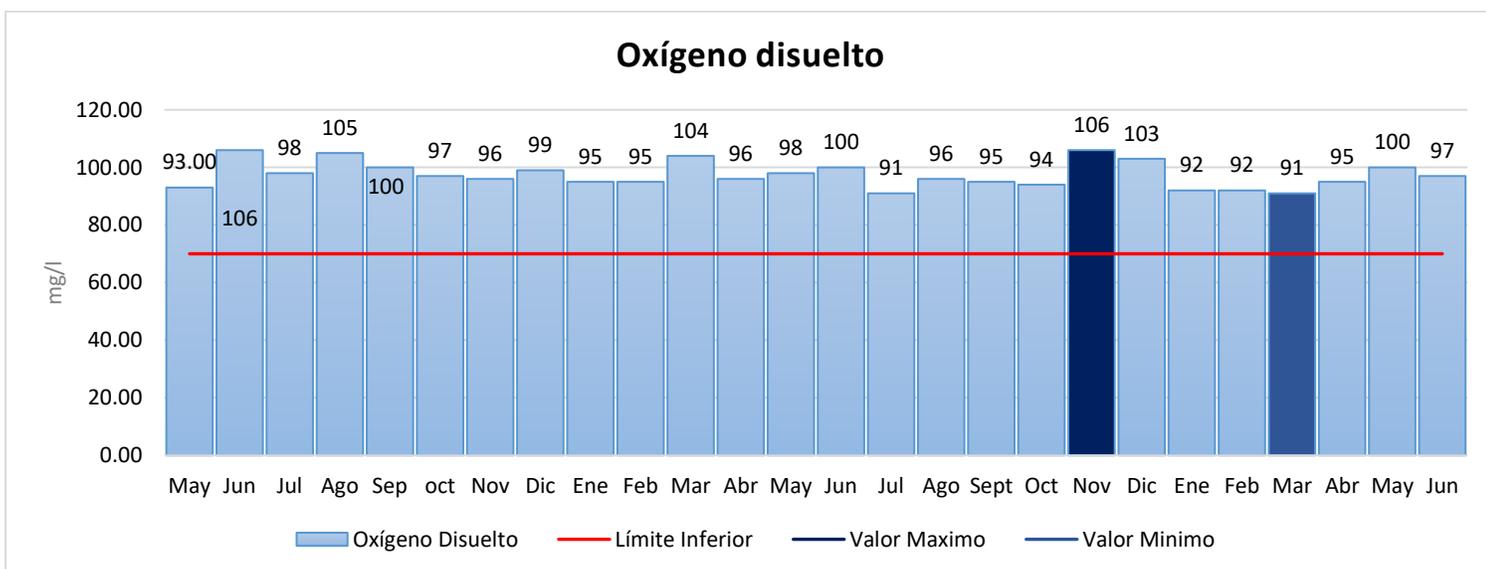
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.



**Nota:** La temperatura en este punto de monitoreo, se visualiza por debajo de los 35 grados, como establece la norma de MIMARENA, siendo los meses más altos los del verano.



**Nota:** El parámetro de TDS, en este punto de monitoreo del río Maguaca a diferencia del primer punto (Maguaca -1) presenta más sedimentos, pero no sobrepasa la norma.



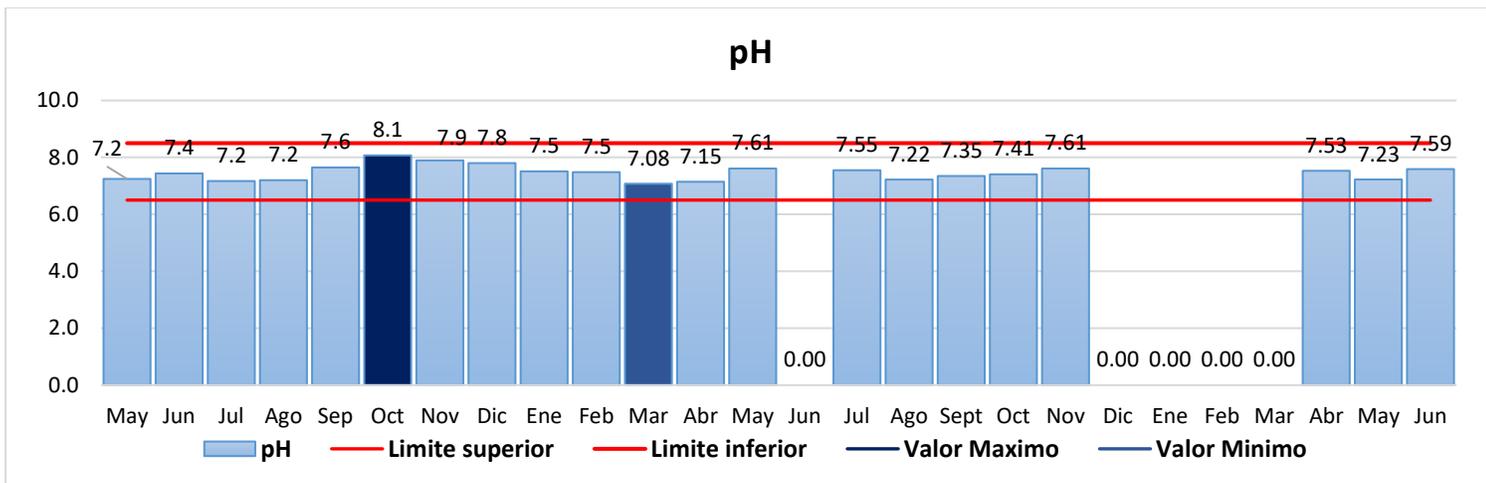
**Nota:** El oxígeno disuelto en esta zona del río Maguaca se concibe como óptimo para la vida acuática.

**Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Agua Superficial**

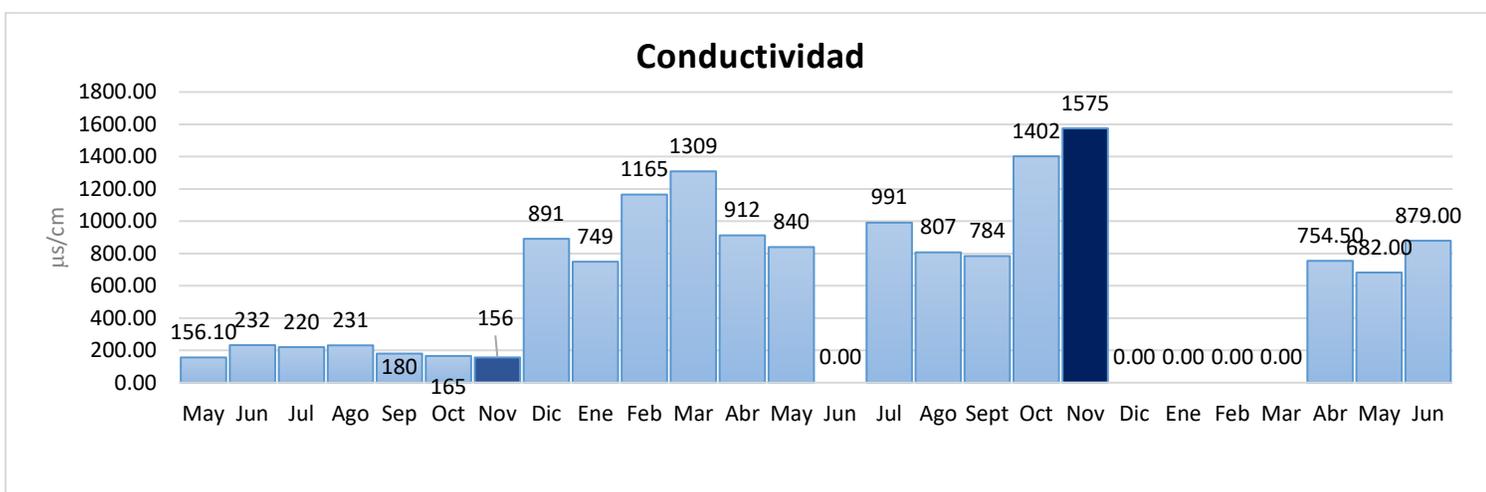
Alcantarilla El Naranjo																														
		2017								2018								2019						Valor Max	Valor Min	Desviación Estándar				
	NORMA	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb				Mar	Abr	May	Jun
pH	6- 9	7.2	7.4	7.2	7.2	7.6	8.1	7.9	7.8	7.5	7.5	7.08	7.15	7.61	**	7.55	7.22	7.35	7.41	7.61	**	**	**	**	7.53	7.23	7.59	8.07	7.08	0.28
Conductividad		156.10	232	220	231	180	165	156	891	749	1165	1309	912	840	**	991	807	784	1402	1575	**	**	**	**	754.50	682.00	879.00	1575.00	156.10	476.97
Temperatura	≤35°C	25.8	26.4	26.8	26.7	26.6	25.2	24.5	26.6	25.0	24.2	26.5	26.8	27.87	**	30.7	27.8	27.5	26.7	25.5	**	**	**	**	27.80	25.60	29.93	30.74	24.25	1.48
TDS	1000 mg/L		110.15	101.2	111	131	109	98	422	429	578	633	432	387	**	475	376	363	677	966	**	**	**	**	346.00	323.00	391.00	966.00	98.18	248.56
Oxígeno Disuelto	> 70%	85	96	90	87	84	84	105	105	85	74	100	84	78	**	78	58	60	58	46	**	**	**	**	75.00	60.00	80.00	105.00	46.00	16.64

\*\* No se realizaron monitoreos porque el punto no presentó flujo de agua

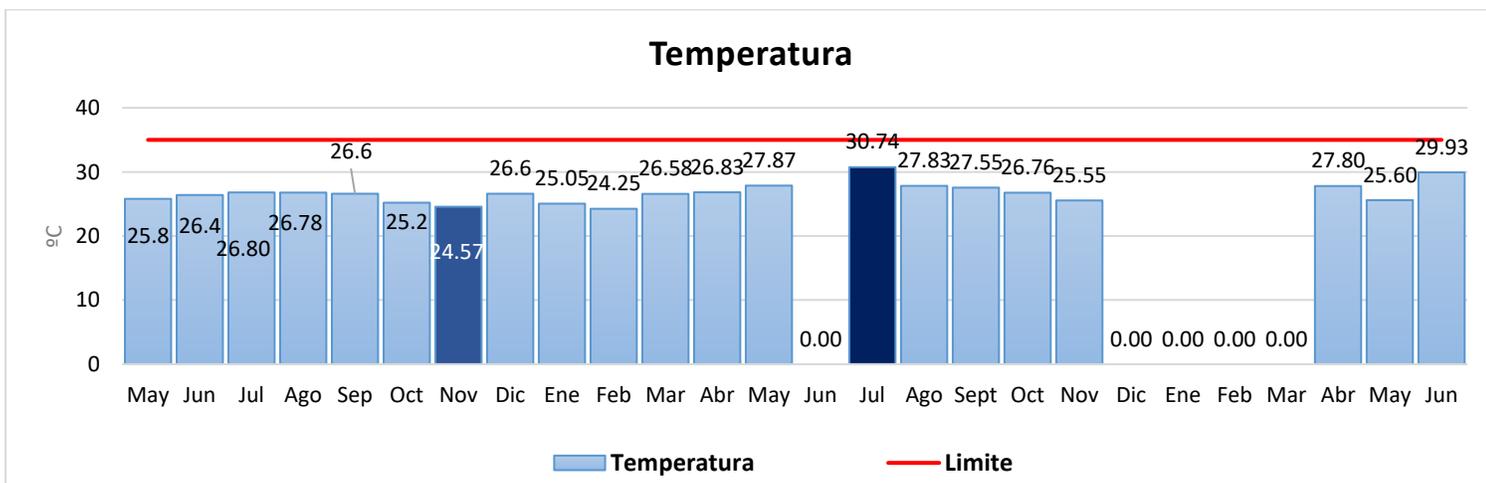
**Nota:** Los puntos analizados en esta hoja han sido comparados con la *Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012*.



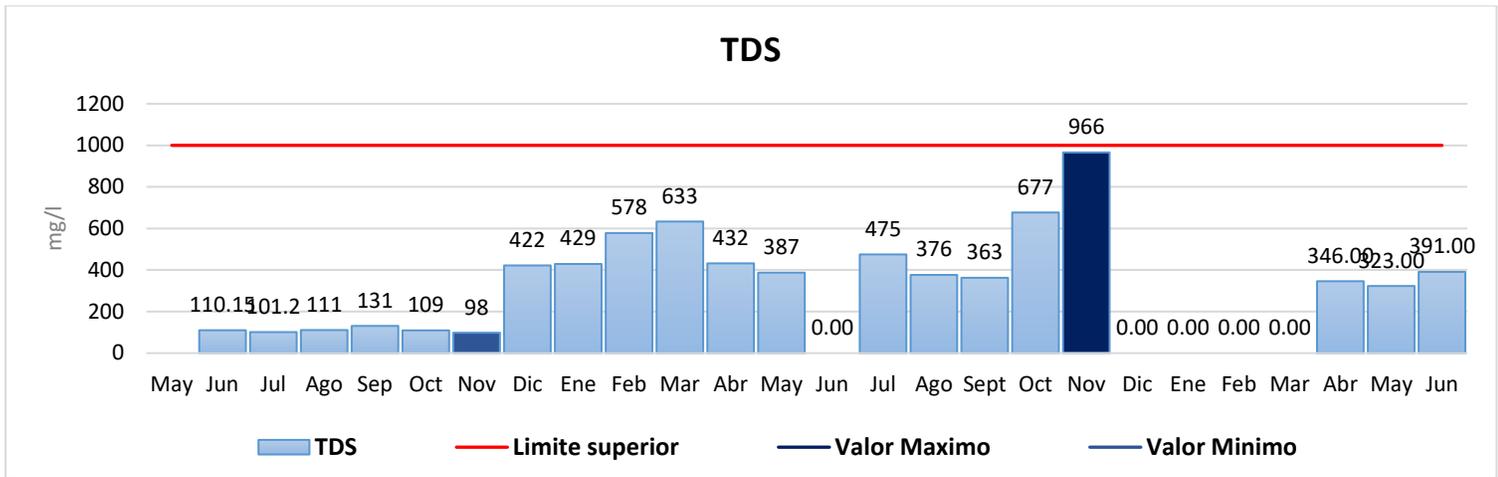
**Nota:** Consecuencia de la sequía, durante los meses jun y dic 2018; y ene, feb y mar 2019, no se realizaron muestreos pues el alcantarillado no presentaba flujo de agua suficiente para realizar análisis.



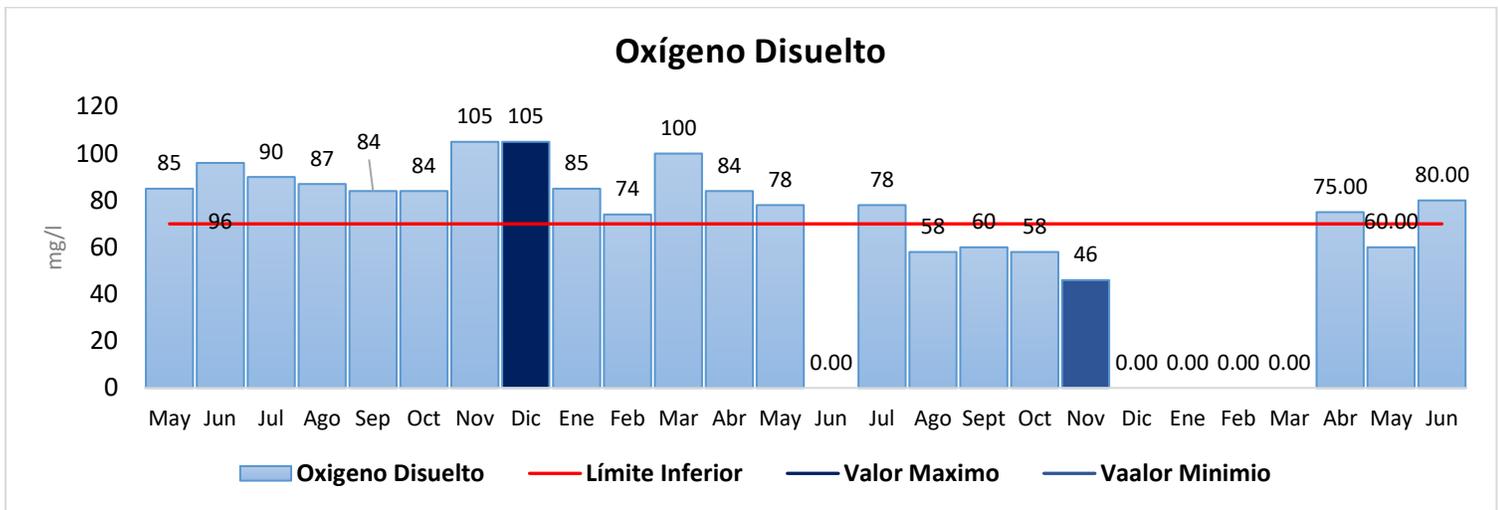
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite. Consecuencia de la sequía, durante los meses jun y dic 2018; y ene, feb y mar 2019, no se realizaron muestreos pues el alcantarillado no presentaba flujo de agua suficiente para realizar análisis.



**Nota:** La temperatura en este punto siempre ha permanecido por debajo de 30 grados y se visualizan los meses de verano con los valores más altos.



**Nota:** Este parámetro se evidencia como ha subido desde el mes de septiembre-2018. Desde Dic-2018 y durante el primer trimestre 2019 en la zona ha primado una temporada de sequía, lo que ha producido que los sedimentos lleguen con mayor facilidad a este punto. En la actualidad, no hay flujo suficiente para seguir realizando el monitoreo.

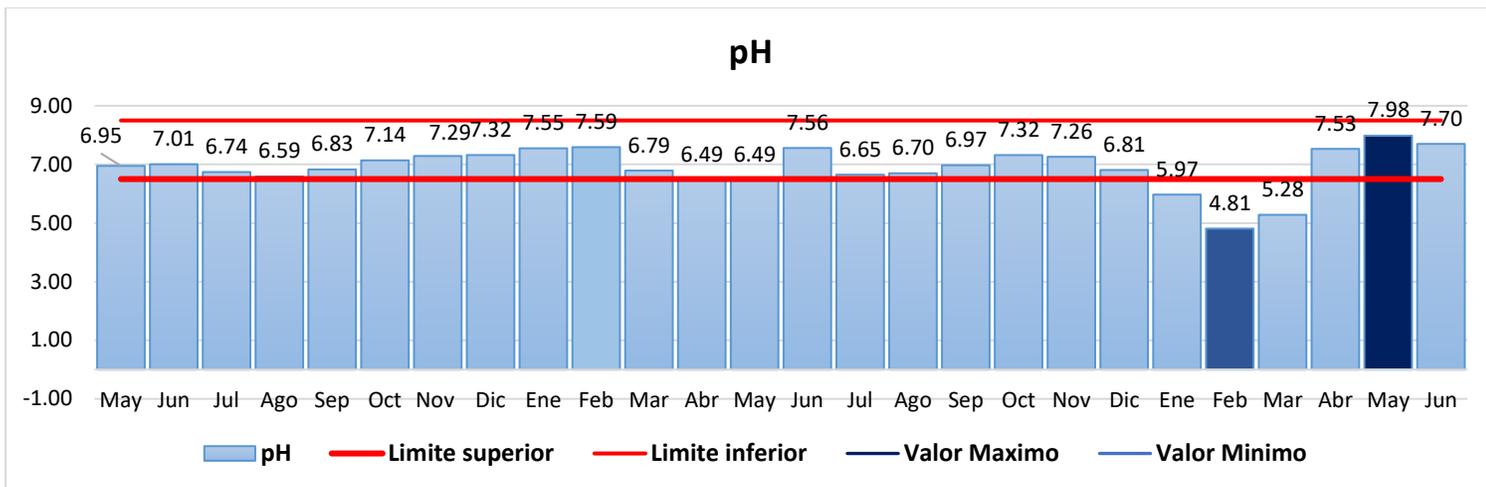


**Nota:** En este punto el oxígeno disuelto estaba por debajo de la norma, debido al poco flujo de agua que presentaba. Ya con las precipitaciones ocurridas durante las ultimas semanas, se espera que este valor siga en aumento.

**Calidad de agua en Puntos de Monitoreo de Agua Superficial**

Cañada Honda																														
		2017								2018												2019						Valor Max	Valor Min	Desviación Estándar
	NORMA	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun			
pH	6.5-8.5	6.95	7.01	6.74	6.59	6.83	7.14	7.29	7.32	7.55	7.59	6.79	6.49	6.49	7.56	6.65	6.70	6.97	7.32	7.26	6.81	5.97	4.81	5.28	7.53	7.98	7.70	7.98	4.81	0.68
Conductividad	us/cm		686	743	744.4	346	311	320	701	742	711	724	806	806	917	767	718	711	710	1355	737	786	811	767	754	381	592	1355.00	310.71	212.09
Temperatura	≤35°C	26.75	25.7	27.30	25.34	25.85	24.54	23.88	23.03	23.75	22.95	24.53	25.10	25.10	28.75	25.55	25.48	25.38	24.94	24.03	23.17	22.10	22.60	25.38	27.80	25.40	26.60	28.75	22.10	1.56
TDS			322	352	362	347	356	348	353	369	361	361	394	394	417	370	347	342	349	345	369	407	416	376	346	472	274	472.00	274.00	25.18
Oxígeno Disuelto	> 70%	91	94	90	87	85	84	85	76	80	90	85	84	86	93	90	90	88	80	77	74	76	63	47	37	47	25	94.00	25.00	10.59

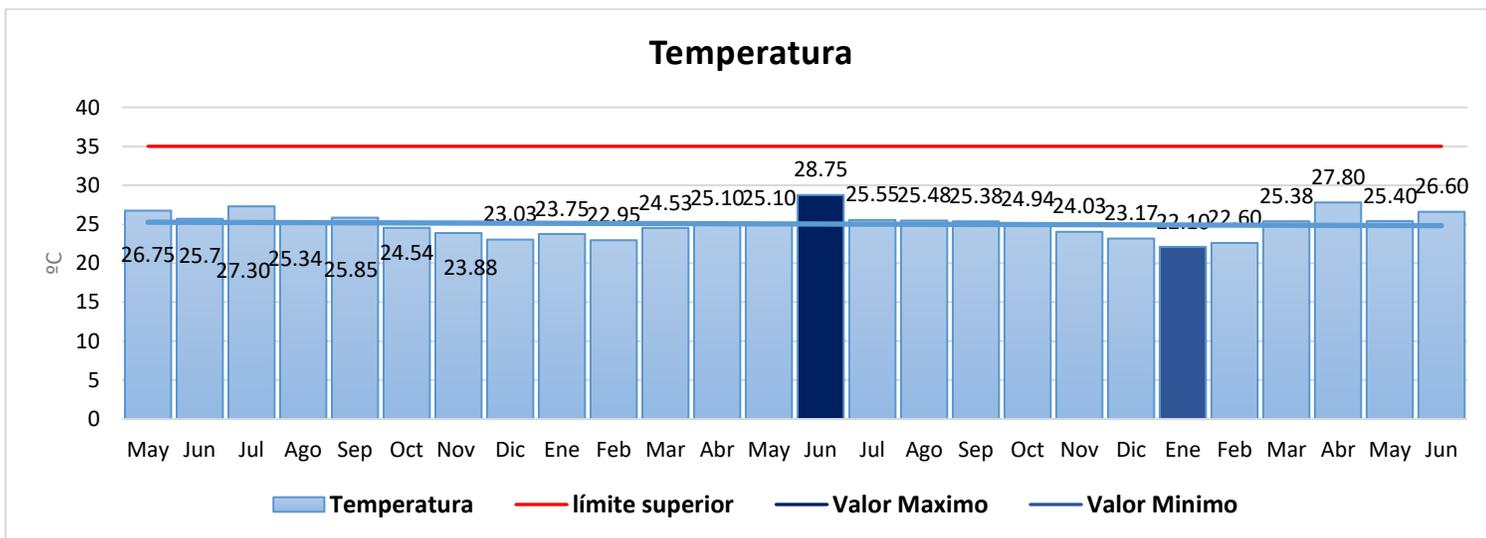
**Nota:** Los puntos analizados en esta hoja han sido comparados con la tabla 2.1 de la *Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Superficiales y Zonas Costeras, 2012*.



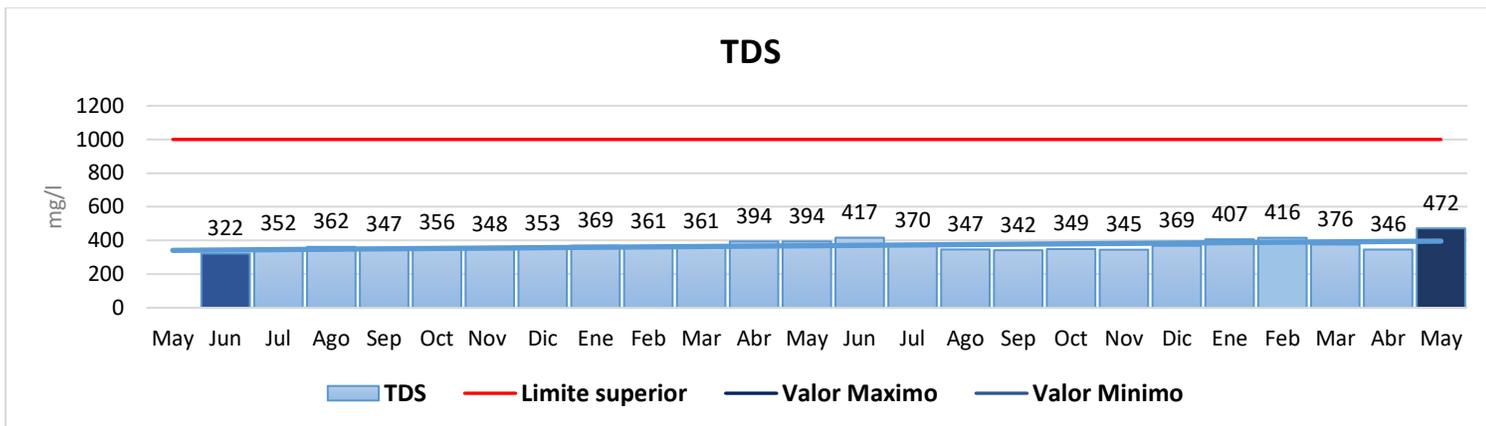
**Nota:** Esta cañada recibe agua de la poza de Sena. Debido a la sequía nacional, Sena no había aportado agua durante los meses anteriores; y en este punto de monitoreo es necesario balancear el agua para que el mismo cumpla con la norma de MIMARENA. Tal como muestra la gráfica superior, por lo general, el pH está dentro de la norma, como es el caso de este mes.



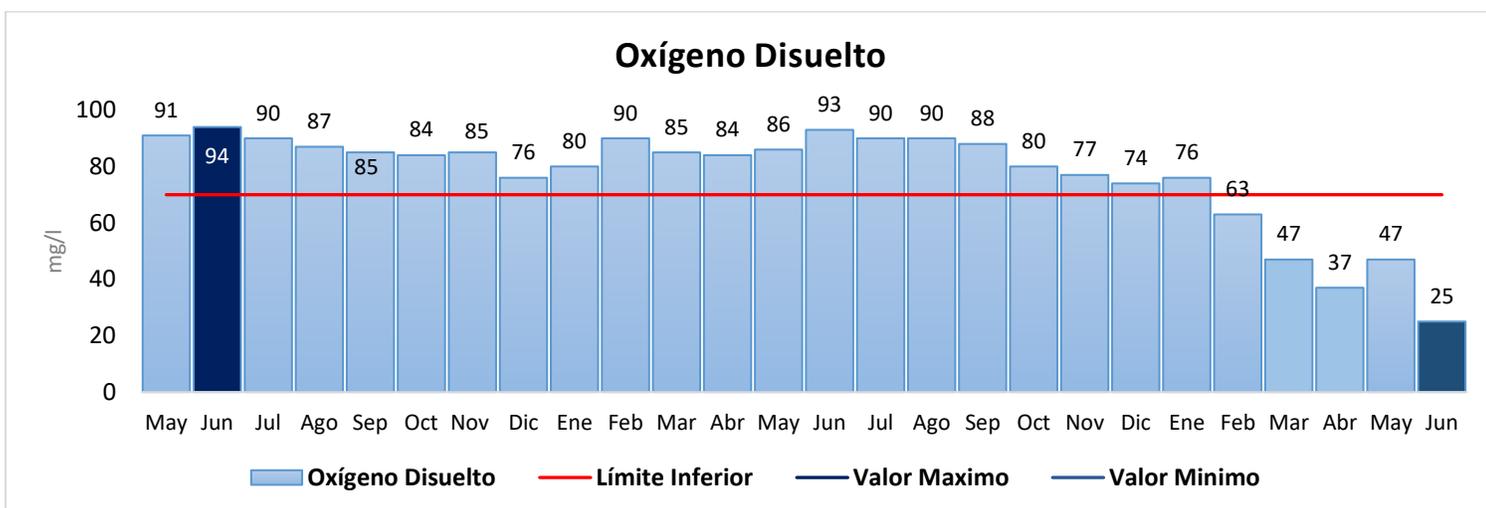
**Nota:** En la tabla de MIMARENA que se utiliza como referencia, no se establece parámetros de comparación para la conductividad eléctrica, por ende, no hay línea de límite.



**Nota:** La temperatura en esta cañada siempre ha permanecido por debajo de 30 grados y se visualizan los meses de verano con los valores más altos.

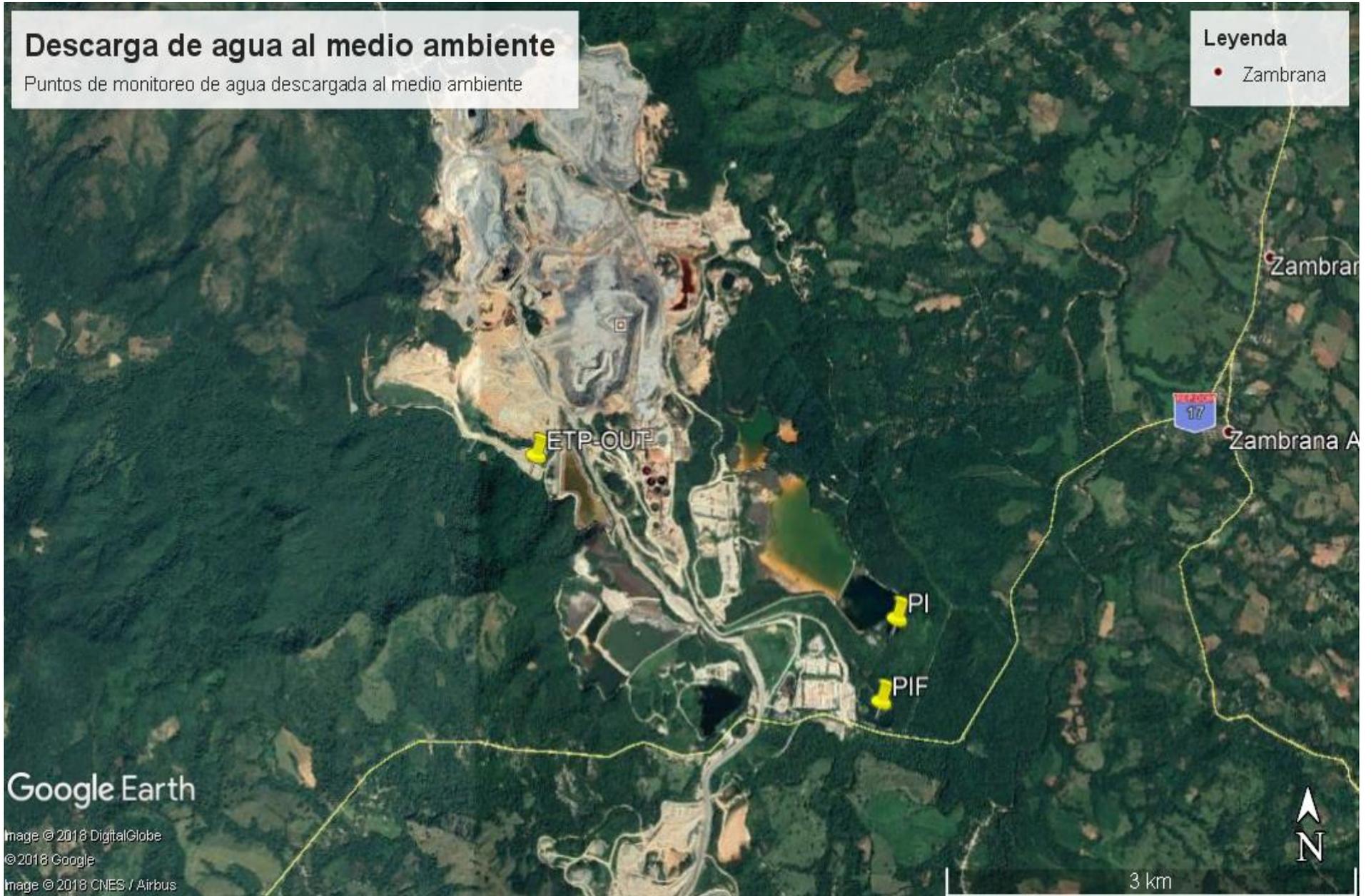


**Nota:** Los sólidos disueltos en este punto de monitoreo mantienen un promedio de valores que no sobrepasan los 450 mg/L. Desde el mes de julio 2018 han ido en descenso. En la última medición realizada en el mes de junio, no fue posible el análisis debido a que el punto está seco.



**Nota:** En este punto de monitoreo se ha visualizado una baja debido a la gran presencia de vegetación en la zona y falta de agua. La última medición del mes de junio no fue posible el análisis, debido a que el punto está seco, se realizó un promedio de las dos primeras semanas.

## Puntos de Monitoreo de Descarga



Puntos de Monitoreo de Agua Superficial

