



Efectividad de la Restauración en el Afluente Norte de la Quebrada Juan Méndez, Río Piedras, PR

Ana Valeria Pérez Caballero, Clarisse Betancourt y Jorge R. Ortiz-Zayas

Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras

OBJETIVOS

- En esta investigación se evaluó la efectividad de una restauración ecológica en una quebrada urbana, conocida como el Afluente Norte de la Quebrada Juan Méndez.
- La restauración ecológica consistió en la construcción de tres bermas en el cauce de la quebrada diseñadas para aumentar las concentraciones de oxígeno disuelto en el agua y así mejorar la calidad del cuerpo de agua.
- Esta está ubicada en la comunidad de Capetillo en Río Piedras (Figura 1) y forma parte de la cuenca hidrográfica del Estuario de la Bahía de San Juan.

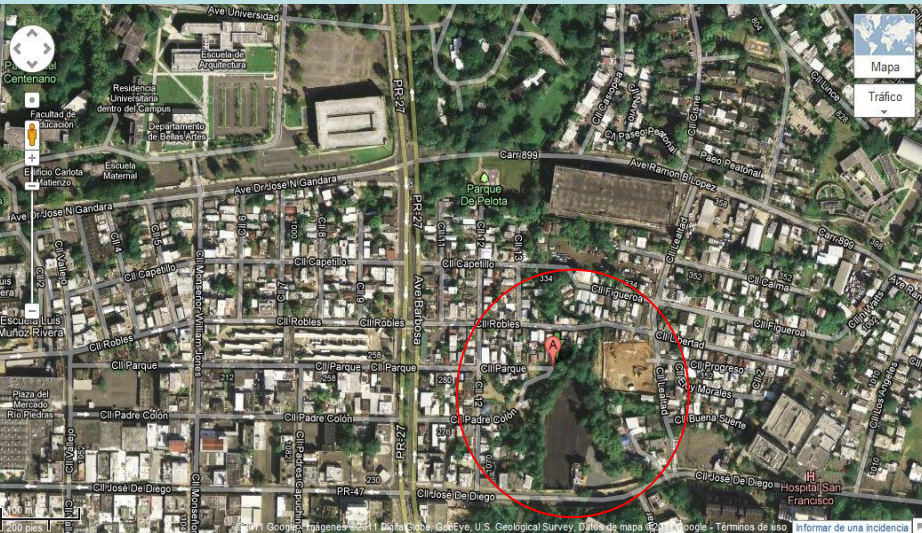


Figura 1: Bosque Urbano "Isla del Diablo", Capetillo.



HIPÓTESIS

- La restauración realizada aumentará la reaeración del agua y por ende el oxígeno disuelto en la quebrada, mejorando a su vez la calidad del agua.

MÉTODOS

- Para evaluar la efectividad de la restauración, nuestra investigación evaluó las propiedades físico-químicas del cuerpo de agua restaurado.
- Durante el periodo del 19 de octubre de 2011 hasta el 23 de marzo de 2012, se tomaron medidas semanales de parámetros físico-químicos a lo largo de la quebrada con una sonda multiparamétrica (Hydrolab Modelo DS5).
- Los parámetros fueron: temperatura, oxígeno disuelto, transparencia de luz, pH, conductividad específica, total de sólidos disueltos, nivel de agua y caudal.

- Semanalmente se tomaron muestras de agua para determinar la demanda bioquímica de oxígeno (BOD).
- Se realizaron pruebas T para evaluar la efectividad de las bermas en oxigenar el agua, comparando la cantidad de oxígeno antes y después de la berma en cada una de las tres pozas, al igual que a los extremos de la quebrada.

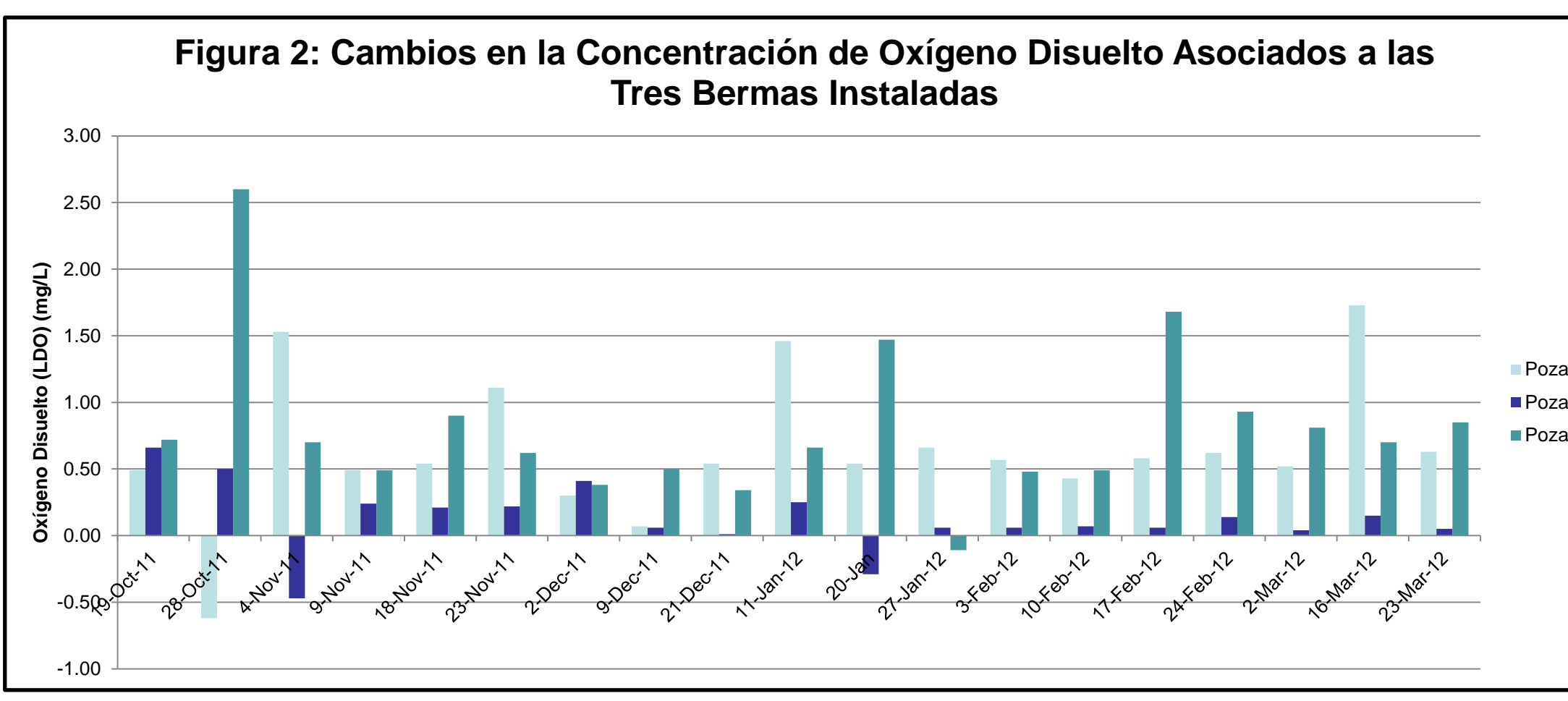
HALLAZGOS

- Los resultados de las pruebas T revelaron diferencias significativas aguas arriba y aguas abajo en las tres bermas construidas, pero no a los extremos del Afluente Norte.

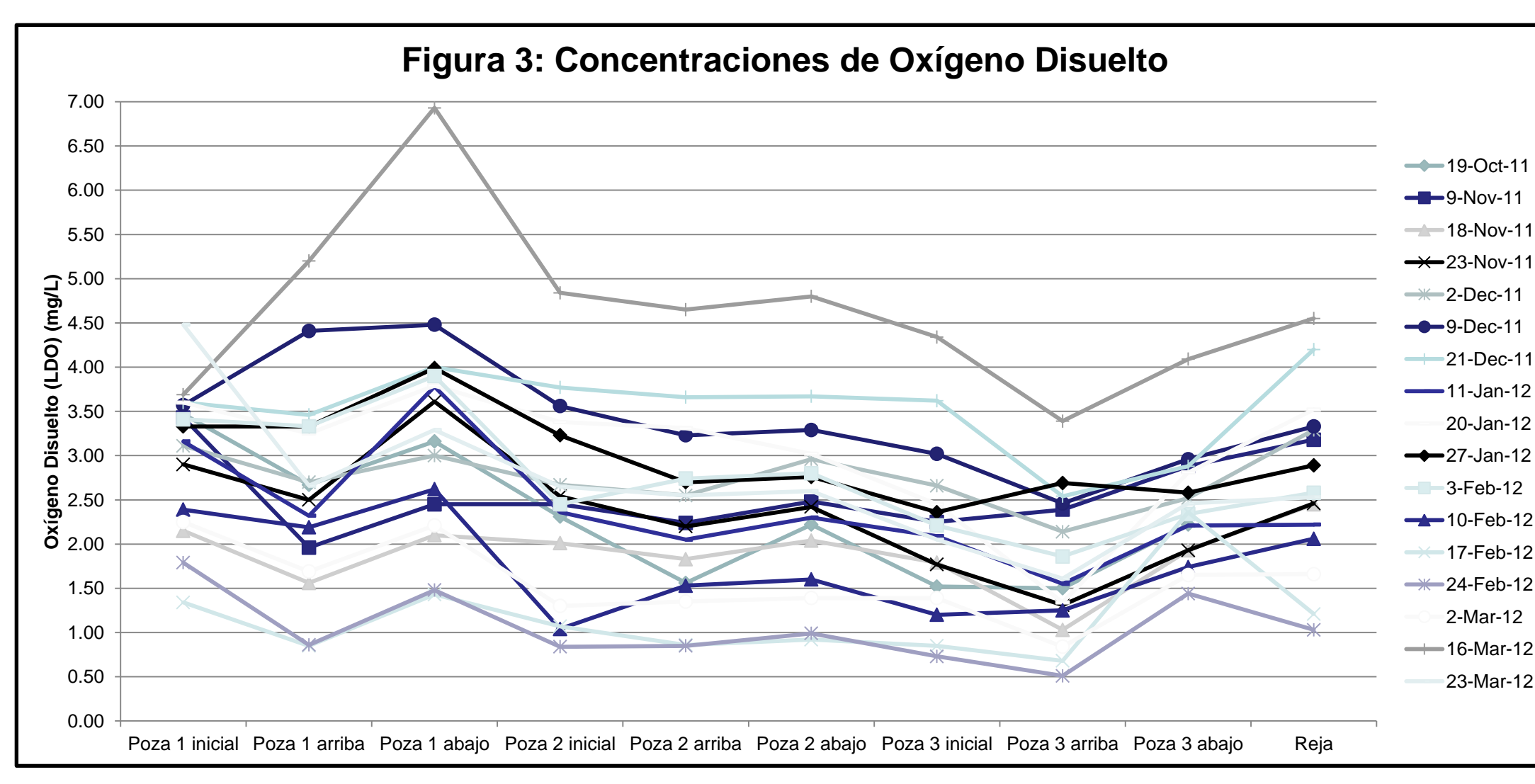
Tabla 1: Resultados de análisis estadísticos comparando las concentraciones de oxígeno disuelto aguas arriba y aguas abajo de cada berma.

Lugar	T	P
Poza 1	t=5.2827	p=0.0001
Poza 2	t=2.2288	p=0.0388
Poza 3	t=5.9591	p=0.0001
Extremos del Afluente Norte	t=0.9236	p=0.3686

- En la gran mayoría de los muestreos, las concentraciones de oxígeno disuelto aumentaron un promedio de 0.5 mg/L aguas abajo de las bermas (Figura 2).



- Sin embargo, notamos que a pesar del aumento provocado por las bermas, las concentraciones de oxígeno disuelto bajaron luego de las cascadas (Figura 3).



- Cuando evaluamos los cambios en la concentración de oxígeno a lo largo de toda la quebrada (la efectividad del sistema en su totalidad) notamos que en la mayoría (72%) de los muestreos, el oxígeno disminuyó (Figura 4), aunque estas diferencias no fueron significativas según la prueba T (Tabla 1).

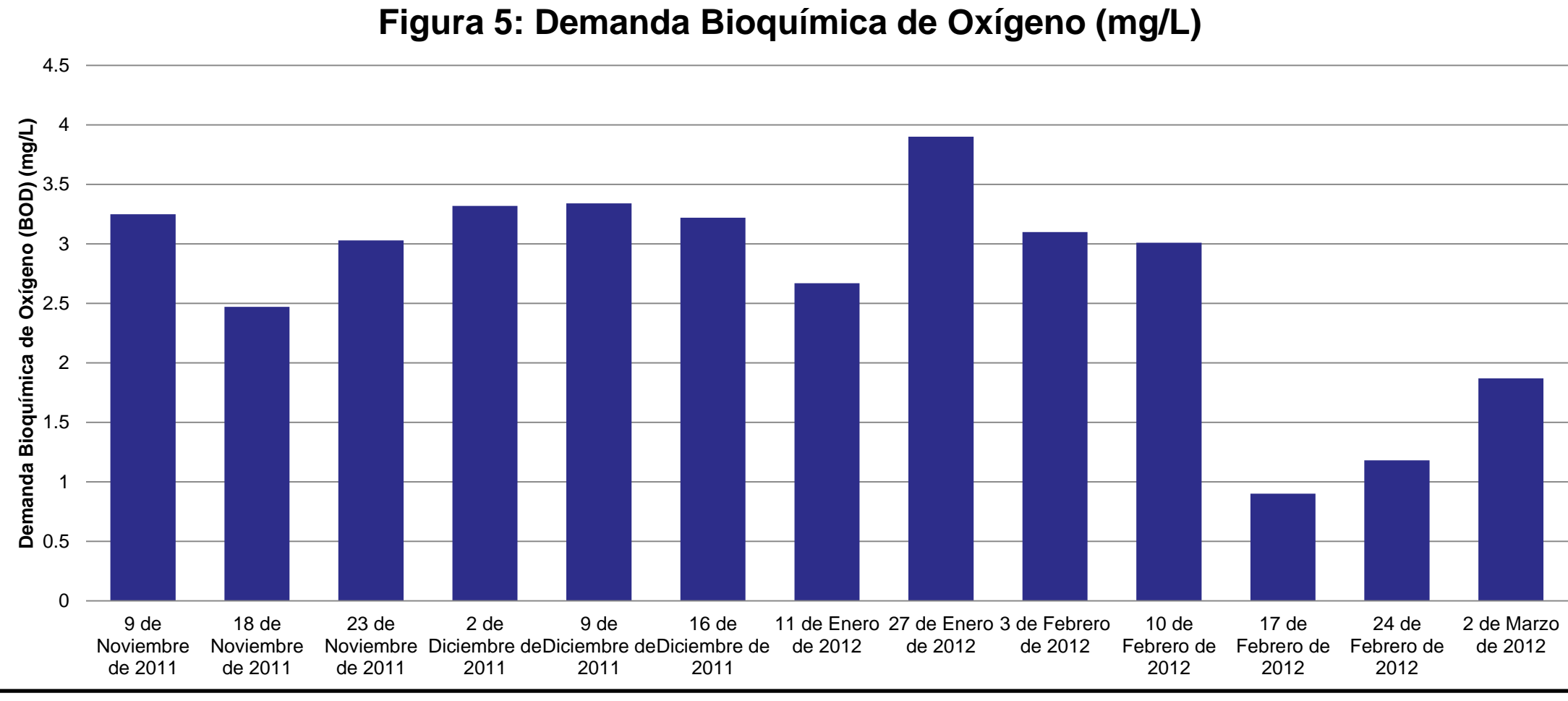
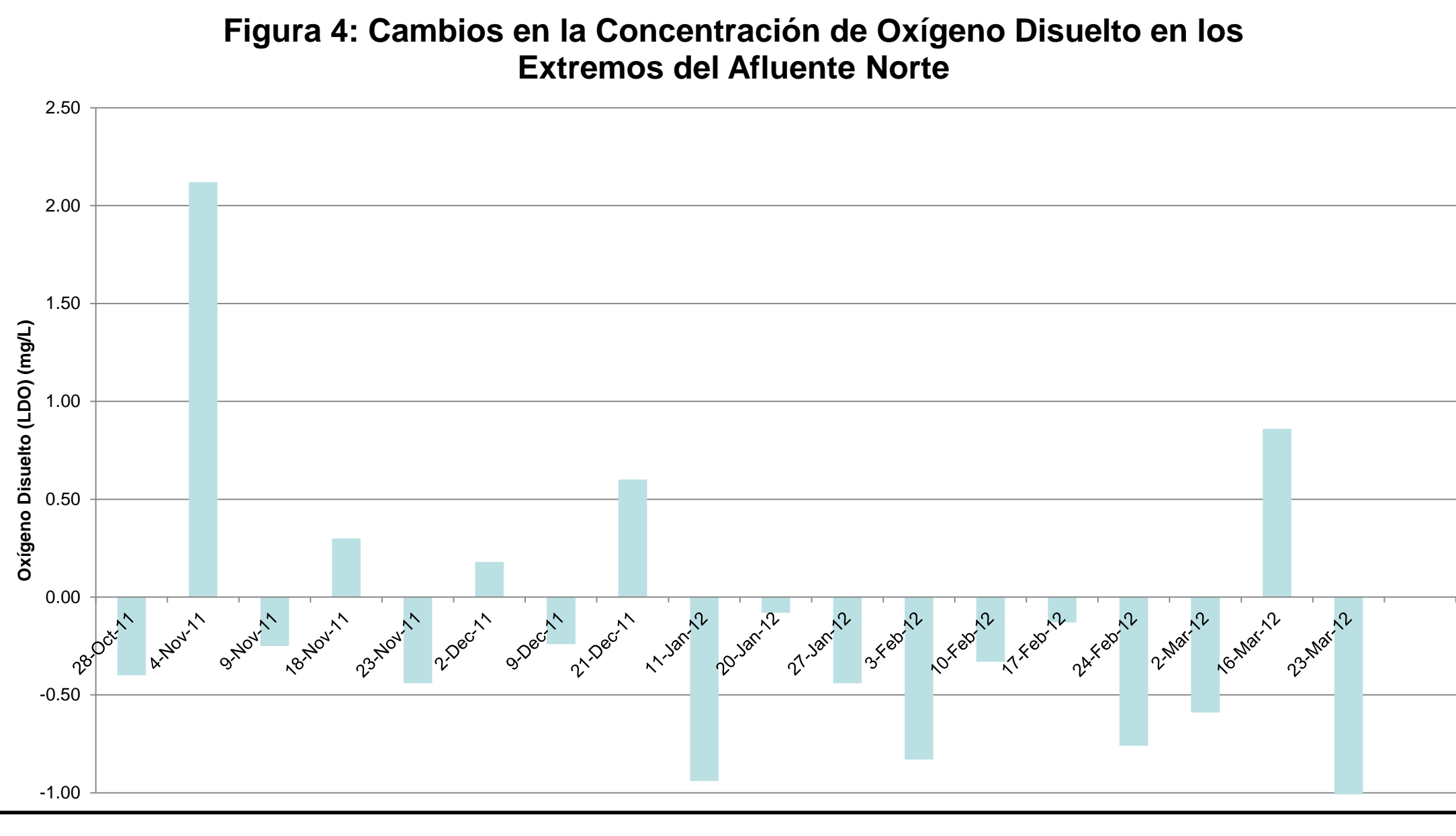
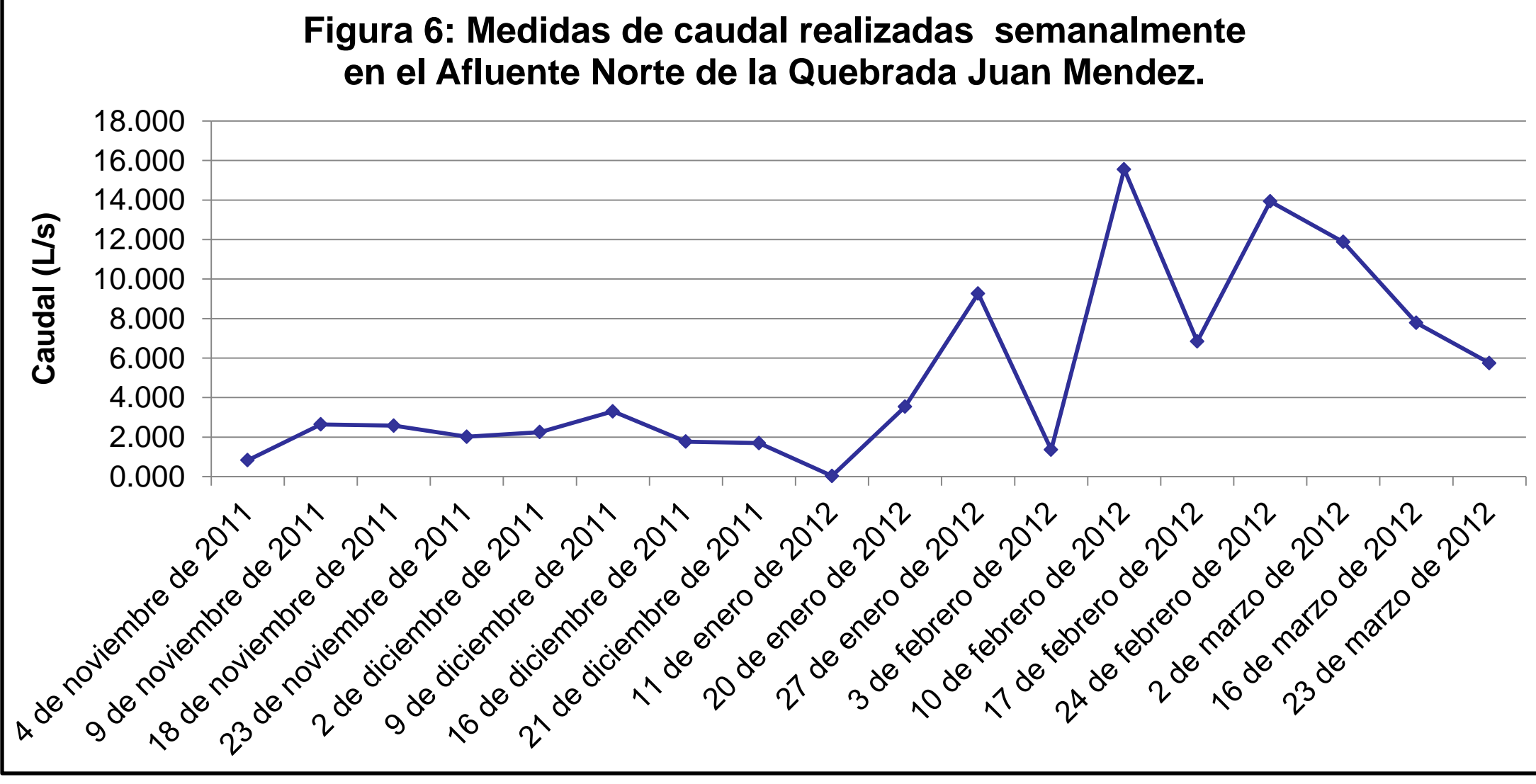


Tabla 2: Ambiente Físico-Químico

Estación	Temperatura SPC (°C)	Sal (ppt)	TDS (g/L)	pH	LDO (mg/L)	Transparencia del Secchi (cm)
Poza 1 inicial	26.44	0.4903	0.25	0.3137	7.14	3.04
Poza 1 arriba	27.94	0.4877	0.25	0.3124	7.16	2.64
Poza 1 abajo	27.83	0.4929	0.25	0.3157	7.19	3.31
Poza 2 inicial	27.65	0.4925	0.25	0.3153	7.23	2.50
Poza 2 arriba	27.62	0.4955	0.25	0.3172	7.15	2.34
Poza 2 abajo	27.24	0.4898	0.25	0.3162	7.15	2.49
Poza 3 inicial	27.43	0.4935	0.25	0.3153	7.13	2.14
Poza 3 arriba	27.05	0.4871	0.25	0.3127	7.08	1.71
Poza 3 abajo	26.65	0.4886	0.25	0.3129	7.13	2.41
Reja	26.41	0.4944	0.25	0.3164	7.16	2.70
Caudal (l/s)	5.17 (desviación estándar=4.17)					
BOD (mg/L)	2.71 (desviación estándar=0.88)					



CONCLUSIONES

- La demanda bioquímica de oxígeno (BOD) es un parámetro que mide la cantidad de oxígeno consumido por los microorganismos que descomponen la materia orgánica en el agua.
- Nuestra investigación reveló que las cascadas construidas aumentan la concentración de oxígeno disuelto en el agua del Afluente Norte. Sin embargo, el cambio neto en la concentración de oxígeno a lo largo de la quebrada disminuyó (un promedio de -0.184 mg/L [max=2.12mg/L; min=-1.95mg/L]), lo que sugiere que, a pesar de la reaeración provocada por las bermas, existe una alta tasa de respiración en los sedimentos de la quebrada que baja la concentración de oxígeno. Los datos de BOD (Figura 5) apoyan este argumento, ya que encontramos altos valores (promedio=2.71mg/L; desviación estándar=0.89mg/L), probablemente asociados a descargas ilegales de aguas usadas al alcantarillado pluvial.
- En conclusión, podemos decir que, a pesar de que las bermas aumentan la oxigenación aproximadamente un 94% de las veces, a medida que el agua continuaba por la quebrada, la demanda bioquímica de oxígeno era demasiada, por lo cual el 72% de las veces el oxígeno disminuyó desde que el agua entraba al sistema hasta que salía.

Agradecimientos

- Dr. Germán Ramos
- Ana Verónica Arache
- Priscila Nieves
- Mariselle Pagán
- Aristides Martínez.
- Centro de Acción Urbana y Empresarial de Río Piedras (CAUCE)
- Programa *Scholars in Residence* financiado por el Departamento de Educación de Estados Unidos (P031S100037) y la Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras.