
Escuela Politécnica Superior

SISTEMAS DE DINAMIZACIÓN DEL AGUA EN EL ESTANQUE DEL PARQUE DE LOS PRINCIPES



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN TEÓRICA.	Página 1 y 2
INTRODUCCIÓN.	Página 3 y 4
PLANOS	Página 5-7
NORMATIVA	Página 8
MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Página 9-12
CONCLUSIONES	Página 13
Nuestro equipo	Página 15

1.INTRODUCCIÓN TEÓRICA

Las Estructuras hidráulicas

Estas estructuras deben permitir un control simple y eficiente de la entrada y salida del agua, así como el nivel de misma en cada estanque. Por ser de un considerable costo en la implantación del proyecto, las estructuras hidráulicas deben ser correctamente dimensionadas, y su diseño y concepción deben ser bien planificados para facilitar las operaciones de rutina, como el mantenimiento de filtros, distribución del agua, drenaje de los estanques y recolección de peces. Asimismo, el diseño y las dimensiones de las estructuras hidráulicas deben ser adaptados a las necesidades de cada emprendimiento.

Abastecimiento por bombeo

Empleado cuando la fuente de agua se encuentra a una cota por debajo del nivel de agua de los estanques. Ese sistema de abastecimiento es muy común cuando se utiliza agua de pozos, de ríos o de represas con nivel por debajo del nivel de agua en los estanques. La distribución de agua se realiza por tuberías presurizadas y por bomba hasta la entrada de los estanques.



(Jesús Turrillo, Marzo de 2021)

Tuberías de abastecimiento

Existen diversos tipos de tubos de comercio, siendo los tubos de PVC rígido de polietileno de Alta Densidad los más empleados en las pisciculturas debido a la facilidad de adquisición, gran resistencia a la corrosión y el fácil manejo, instalación y mantenimiento. Los tubos de PVC comunes tienen baja resistencia mecánica y son sensibles a la acción de los rayos ultravioletas. Asimismo, deben ser enterrados para la protección contra el tráfico de vehículos y los rayos solares. La elección de los materiales y las dimensiones de los tubos del sistema de abastecimiento debe ser compatible con el tamaño y las necesidades operacionales de los estanques. A continuación se discuten los principales parámetros considerados en el dimensionamiento de las tuberías.

Disponibilidad de agua A partir del estudio preliminar sobre la disponibilidad del agua es posible determinar el máximo desagüe que el sistema de abastecimiento podrá alcanzar. Basado en esta información y en el conocimiento de la demanda total de agua para el llenado de los estanques y para la reposición de pérdidas por evaporación, infiltración y drenaje durante la cosecha de los peces, es posible calcular el área total de estanques que podrá ser abastecida con el agua disponible.

La determinación del diámetro mínimo de las tuberías de abastecimiento debe ser realizada tomando como base el tiempo máximo deseado para el llenado de los estanques.). Puede verificarse que el diámetro de las tuberías principales puede ser de 300 mm, 250 mm o 200 mm.

2. INTRODUCCIÓN

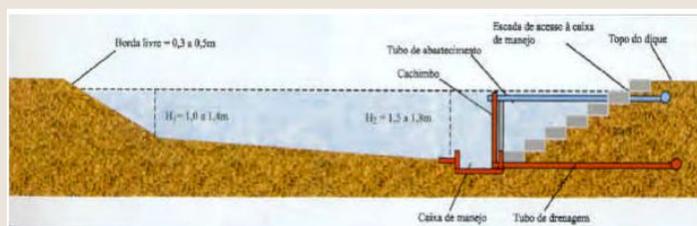
El estanque del parque de los príncipes tiene un gran problema ambiental debido a diversos factores que provocan que el ecosistema actual no sea sostenible.

Nuestro trabajo como técnicos ambientales ha consistido en resolver uno de estos diversos factores, en concreto la falta de movilidad de la masa de agua, a causa de que la salida del agua de los pozos hacia el estanque y la entrada del agua del estanque a la bomba se encuentran en el mismo lugar, lo que provoca que apenas se genere corriente y por lo tanto el agua se estanque y se termine pudriendo, ya que una masa de agua sin movimiento es una masa de agua sin vida.

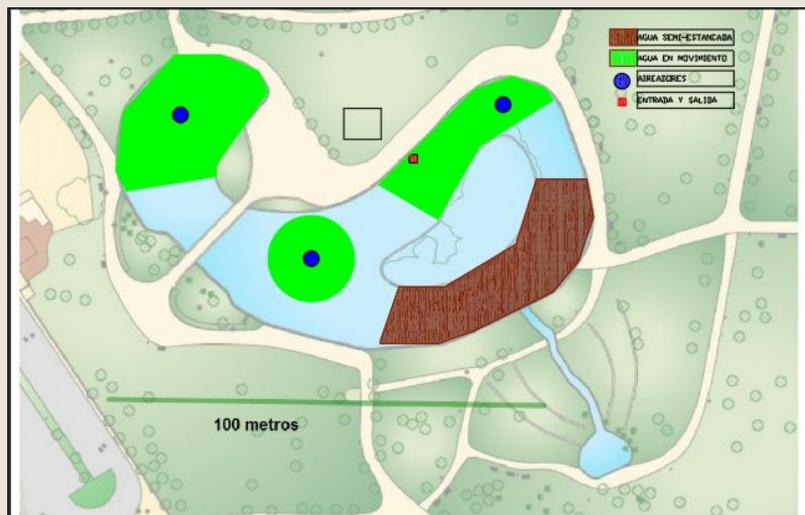
Pero antes de nada debemos explicar el por qué es tan necesario un estanque en un parque o una zona ajardina. Esto es debido a que el agua que se usa para regar tanto plantas como árboles proviene de unos pozos a varios metros bajo tierra, esta agua se encuentra en unas condiciones de temperatura muy bajas y podrían provocar que al regar directamente con esa agua las plantas murieran. Por lo tanto la función del estanque es calentar el agua los suficientes grados para que sea apta para el riego.

Volviendo al problema que nos atañe en concreto en nuestro estanque podemos diferenciar a simple vista dando un paseo por las orillas del estanque, cuales son las zonas donde el agua tiene más vida (mayor movimiento) y cuáles no.

En concreto las zonas cercanas a los aireadores se observa una mayor calidad del agua debido a la oxigenación que generan estos mecanismos y específicamente la zona pasando el puente y pegada al Bar, donde se aprecian perfectamente las rocas sumergidas y los peces que allí habitan, hasta se pueden ver a los patos intentando cazar estos pequeños peces, fruto de que en ese lugar se encuentran las aguas de mayor calidad del estanque.



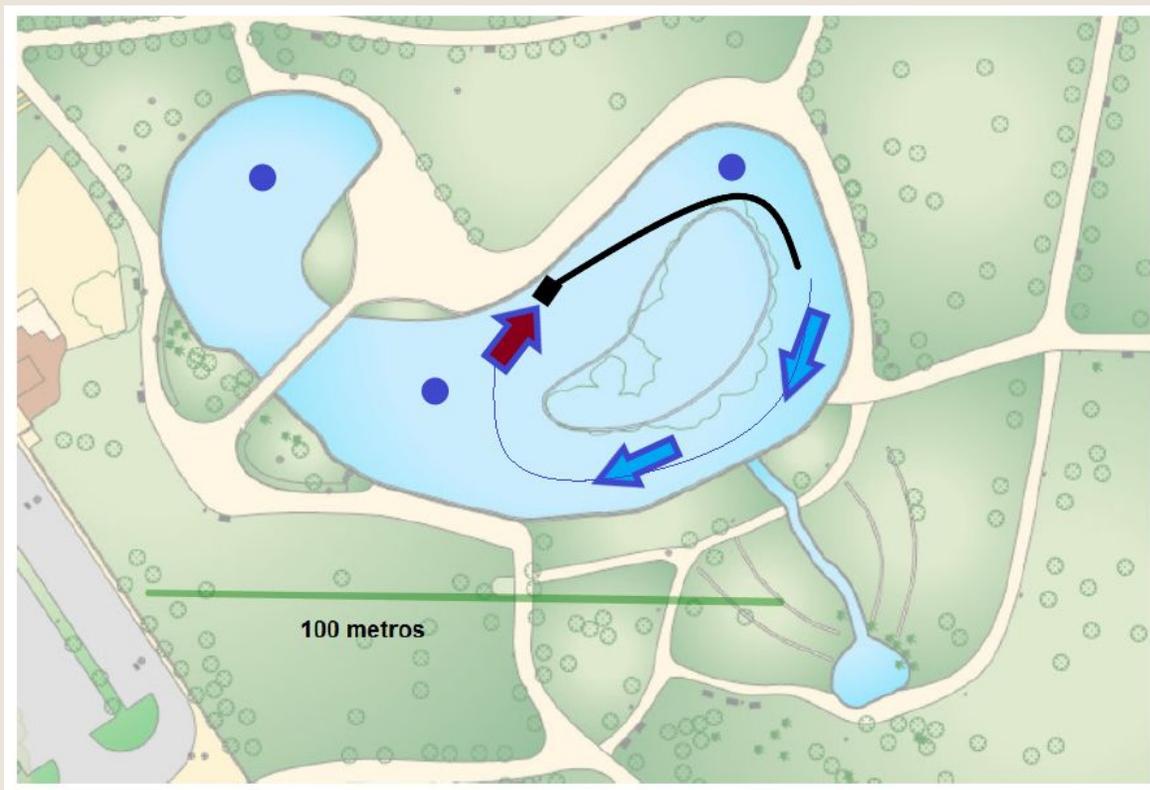
(Panorama da Aquicultura: Vol. 12, Nº 74 – Nov/Dic. 2002, Por: Eduardo Akifumi Ono, M. Sc., Joao Campos, M. Sc., Fernando Kubitza)



En la foto anterior podemos ver por sectores lo explicado anteriormente, las zonas próximas a aireadores o a la salida o entrada del agua del estanque se encuentran en buenas condiciones (en lo que a movimiento de aguas se refiere). En cambio, podemos observar que la zona pegada a la pequeña cascada no sufre movimiento alguno y se encuentra prácticamente estancada, esto es así, que a simple vista se puede observar como la suciedad se concentra en esa zona, en especial en la parte del puente móvil. Esto provoca varios problemas ya que puede dar lugar a malos olores, tiene un impacto paisajístico considerable y afecta a la flora y fauna que allí habita.

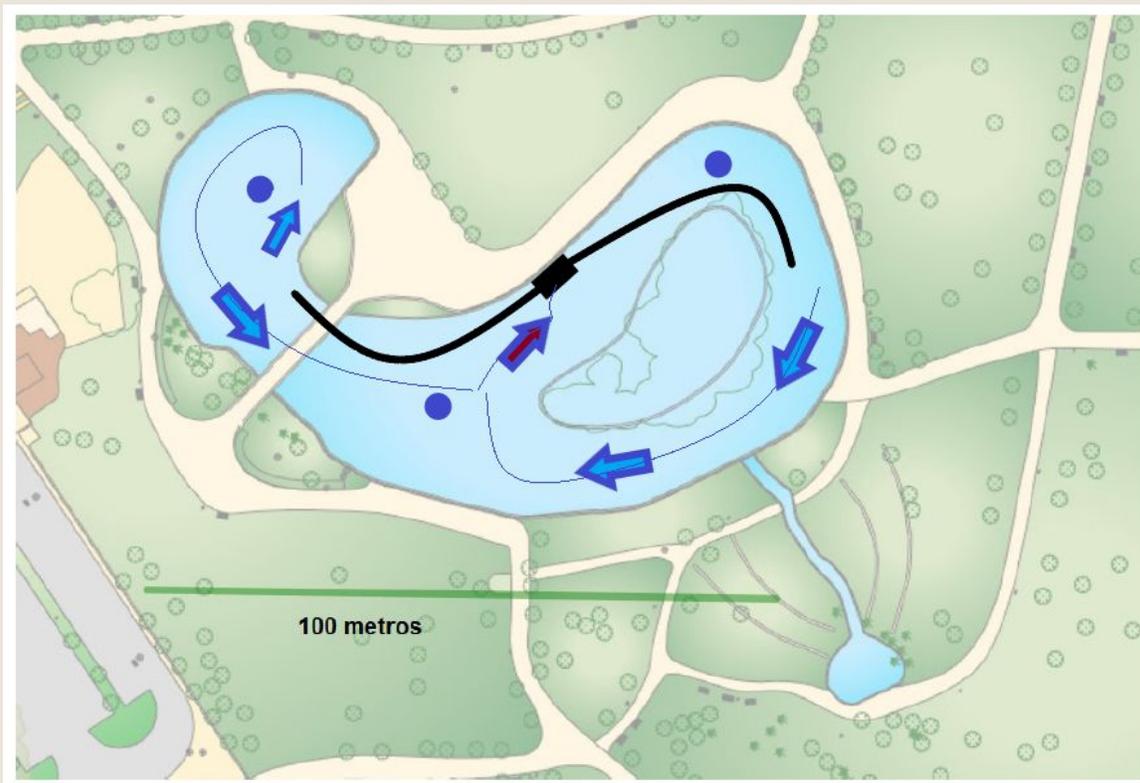
Como técnicos ambientales y buscando la opción más factible económicamente acordamos diseñar una red de tuberías que nos permitiera tener varios puntos de salida del agua del pozo hacia el estanque, de tal manera que resolvieran el problema principal de la zona estancada y secundariamente aumentamos el movimiento de la masa de agua del estanque, para ello hemos realizado varios bocetos con distintas soluciones al problema.

Opción A cambio de la salida mediante 1 canalización:



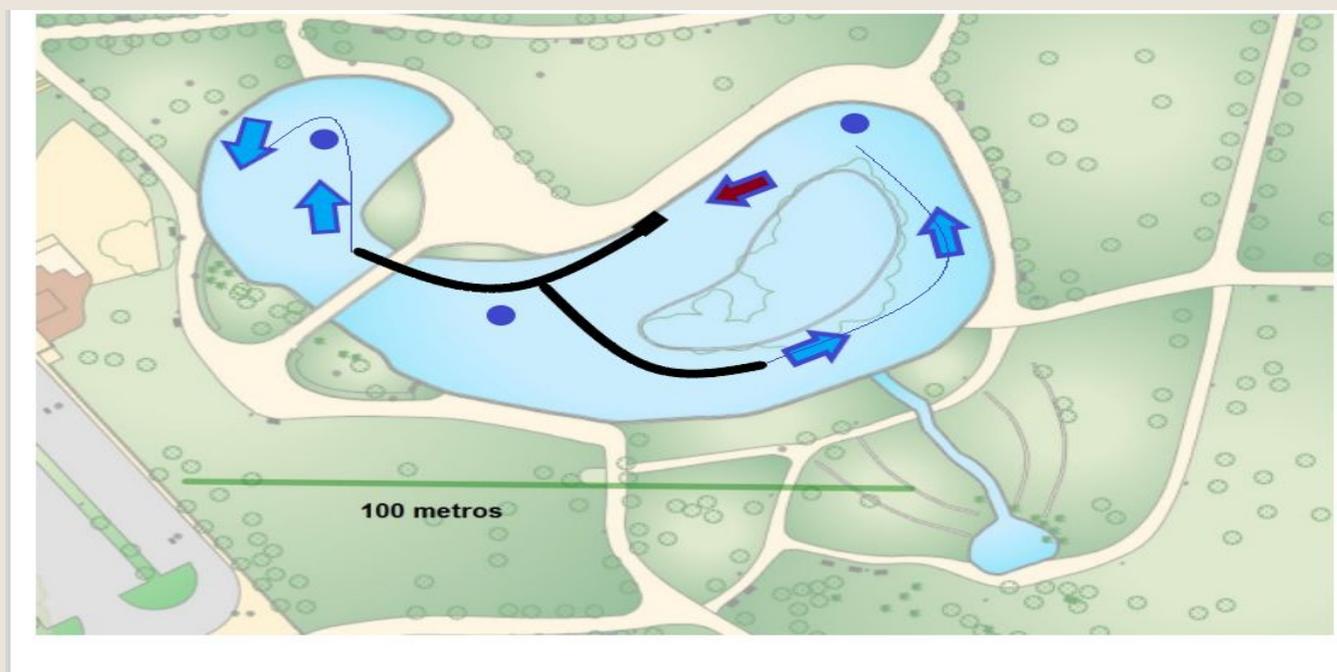
En la primera opción nuestro grupo ha optado por la solución más económica, en la cual menos metros de tuberías se utilizan para resolver el principal problema del estanque, dando así movilidad a la zona donde teníamos el agua semi estancada. El punto rojo marca el inicio de la tubería, se ha colocado una tubería en forma de L, para que en la parte más oriental del estanque se creen corrientes que permitan la movilidad del agua. Las tuberías se colocarán a ras de suelo buscando mover de esta forma la mayor masa de agua posible y así evitar que la zona inferior de la masa de agua no fluya.

Opción B cambio de la salida mediante 2 canalizaciones sentido horario:



En la segunda opción se han colocado dos tramos de tubería, se ha dejado la tubería en forma de L de la primera opción y se ha colocado otra tubería, esta última está formada por dos tramos rectos unidos por un codo de 120°. La tubería en forma de L tendrá la misma función que la opción anterior, crear corrientes en la parte oriental, mientras que el tramo nuevo añadido en esta opción, se encargará de crear corrientes en la otra parte del estanque. Esta opción es mejor que la primera debido a que se crea corriente en todo el estanque. Ambas tuberías se colocarán a ras de suelo.

Opción C cambio de la salida mediante 2 canalizaciones sentido antihorario:



La tercera opción adoptada es una modificación de la segunda, es la opción más cara por los metros de tubería que se necesitan. Se ha eliminado el tramo en forma de L y se ha sustituido por un tramo que crea la corriente en sentido contrario a la que creaba la tubería en forma de L. Esta opción crea dos sentidos de corrientes perfectamente definidos, una corriente circular en la parte superior y otra corriente que da la vuelta a la isla del estanque, en ambos casos ayudado por las fuentes que se ven en el plano. Ambas tuberías a colocadas a ras de suelo.

A pesar de no existir normativa de obligado cumplimiento a nivel de exigencias, hemos consultado los siguientes manuales técnicos existentes donde se puede encontrar información útil para la realización de redes hidráulicas:

-Normativa Europea UNE EN 805: 2000

“Abastecimiento de agua; especificaciones de redes exteriores a los edificios y sus componentes”

-Normas para redes de abastecimiento de agua Emasesa (Versión 2012)

- Código Técnico de la Edificación (CTE) HS4 “Suministro de agua”

- Pliego de prescripciones técnicas para tuberías de abastecimiento de agua

- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX)

La elección del tipo de tubería de Polietileno viene condicionada, fundamentalmente, en base a los diámetros y presiones nominales que se requieran en cada instalación de abastecimiento de agua.

PE100 Tubos fabricados en PE100 de acuerdo con la norma UNE-EN-12201.

Los polietilenos de alta densidad confieren a los tubos una mayor resistencia a la tracción, mayor impermeabilidad y dureza combinadas con la adaptabilidad al terreno. Se fabrica en presiones de 4 - 6 -8-10- 12,5- 16, 20 y 25 bar desde \varnothing 20 mm hasta \varnothing 1000 mm (consultar DN disponibles para cada presión). Soldable tanto a testa como por electro fusión.

PE100 AGUAS NO POTABLES, PE100 para aguas no potables con bandas de color marrón y/o morada de acuerdo con la norma UNE-EN-12201.

$L_a = 46\text{m}$

$L_b = 53,33 + 46 = 99.3\text{m}$

$L_c = 53,33 + 40 = 93.3\text{m}$

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales				
mt37tpa020cia	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 110 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2.	1,000	19,31	19,31
Subtotal materiales:					19,31
2	Mano de obra				
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,066	19,42	1,28
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,066	17,86	1,18
Subtotal mano de obra:					2,46
3	Costes directos complementarios				
%	Costes directos complementarios		2,000	21,77	0,44
Coste de mantenimiento decenal: 1,11€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		22,2

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
Residuos generados			
17 02 03	Plástico.	0,098	0,163
Residuos generados:		0,098	0,163
17 02 01	Madera.	0,201	0,183
Envases:		0,201	0,183
Total residuos:		0,299	0,346

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt37tpb030iii	Ud	Te de polietileno, para unión a compresión, de 110 mm de diámetro nominal, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-3.	1,000	120,67	120,67
Subtotal materiales:					120,67
2 Mano de obra					
mo008	h	Oficial 1ª fontanero.	0,110	19,42	2,14
mo107	h	Ayudante fontanero.	0,110	17,86	1,96
Subtotal mano de obra:					4,10
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	124,77	2,50
Coste de mantenimiento decenal: 21,64€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		127,27

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
Residuos generados			
17 02 03	Plástico.	0,034	0,057
Residuos generados:		0,034	0,057
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,042	0,056
Envases:		0,042	0,056
Total residuos:		0,076	0,113

Precio de ejecución material:

Coste opción A:

$$46 \times 22,2 = 1021,2\text{€}$$

Coste opción B:

$$99,3 \times 22,2 + 127,7 = 2204,46\text{€}$$

$$2204,46\text{€} + 127,27\text{€} = 2331,73\text{€}$$

Coste opción C:

$$93,3 \times 22,2 = 2071,26\text{€}$$

$$2071,26\text{€} + 127,27\text{€} = 2198,53\text{€}$$

Tras el planteamiento del marco teórico de actuación podemos afirmar con total seguridad que las actuaciones de movimiento de agua en el estanque del parque de los príncipes son fundamentales y necesarias para mejorar la vida y salubridad en el estanque.

Dentro de las opciones planteadas para la ejecución material podemos considerar la opción A como la más efectiva y económica dado que esta opción plantea una entrada directamente en la sección del lago más estancada, las opciones B y C podrían funcionar algo mejor, pero bajo mayor coste, creemos fundamental actuar sobre todo en la sección sur oeste donde se puede apreciar a simple vista el grado de deterioro del agua.

Tras analizar las propuestas pensamos en algunas mejoras tales como colocar las líneas de abastecimiento de entrada a ras de suelo, ya que facilita la instalación y presupuestar algo más de derrama para colocar una protección de canaleta cerámica o tubo de protección normalizado para redes de agua, para evitar daños en la red y así aumentar la esperanza de vida de la instalación.

Conducto subacuático verde:

Tras analizar los trabajos experimentales de nuestros compañeros del grupo TAR en las actuaciones llevadas a cabo en el estanque del barrio de Torreblanca, hemos podido comprobar que la incorporación de canales de oxigenación mediante plantas de ribera y acuáticas favorecen la calidad del estanque sirviendo de sistema de autorregulación, por ello finalmente hemos añadido al diseño el “**conducto subacuático verde**”.

El conducto de abastecimiento será tapado mediante tejas y plantas oxigenadoras (enea, cola de zorro, junco) instaladas a lo largo de las tuberías PE-100, cumpliendo así con 3 funciones esenciales:

1. Protección y señalización de la red de tuberías.
2. Sistema de autorregulación, PH y oxígeno.
3. Sustentación de la flora y fauna.



Eneas y juncos.



Cola de zorro.



Manuel Martínez Reina



Jesús Turrillo Vázquez



Ignacio Aycart Haro