

" Conferencia Panamericana de Sistemas de Humedales para el Tratamiento y Mejoramiento de la Calidad del Agua"
15-19 de mayo, 2016, Santa Fe, Argentina



Eliminación de productos farmacéuticos mediante humedales
construidos:

Caso de estudio eje cafetero colombiano

- Juan Pablo Arrubla , Qco MSc. PhD (c). Profesor Asociado Escuela de Química Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- Alexander Arredondo , Janneth A. Cubillos, Carlos A. Ramírez-Vargas, Carlos A. Arias, Diego Paredes.
- Corresponding author: Diego Paredes; E-mail: diparede@utp.edu.co; Address: Water and Sanitation Research group, Environmental Science Faculty, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. *Tel:* +57 6 3137208.

Eje Cafetero Colombiano



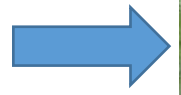
La Florida



S
I
S
T
E
M
A



Sistema de abasto



Potabilizadora

Río Otún

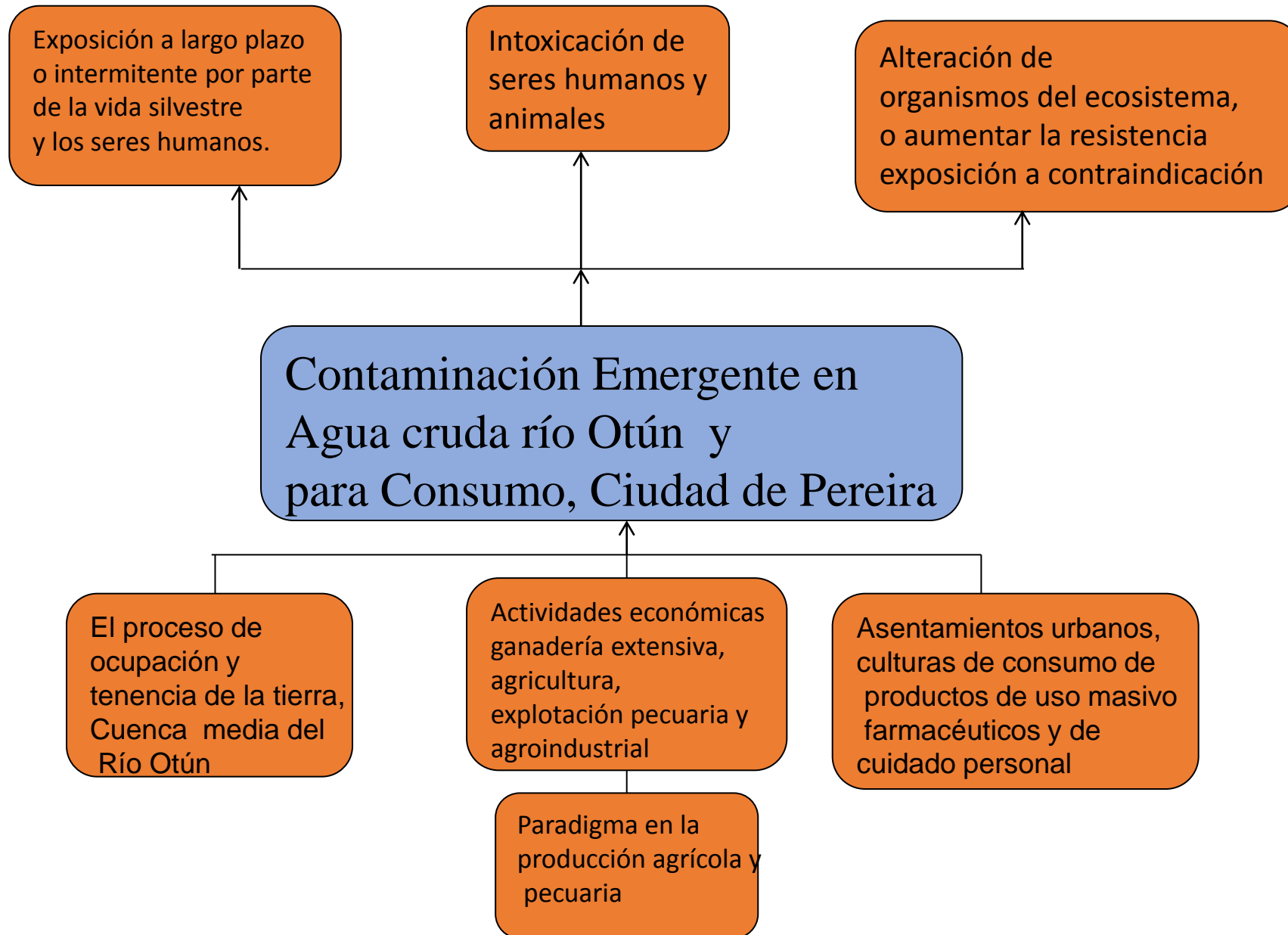


B
A
R
R
E
R
A

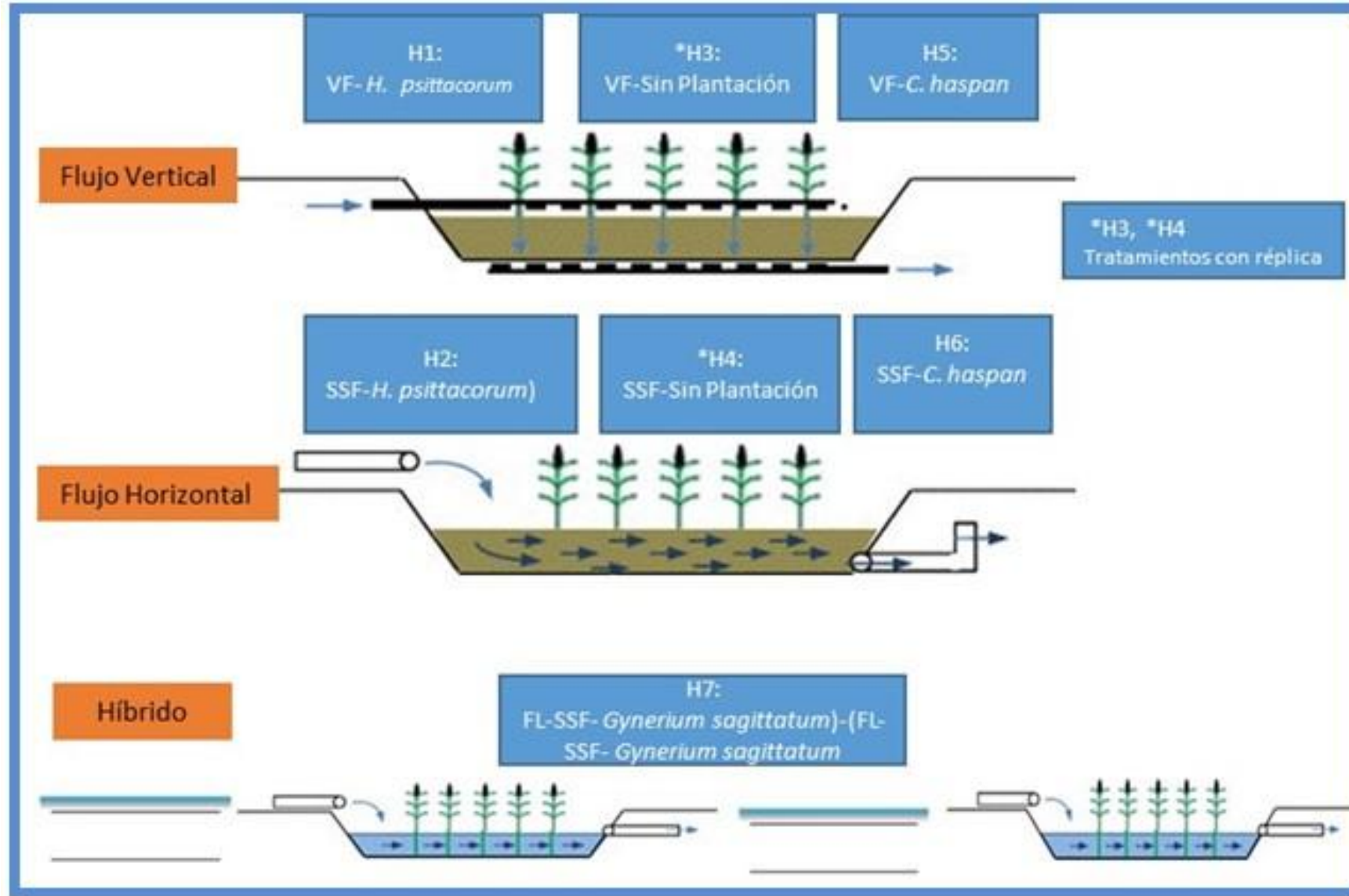


Pereira

Planteamiento del Problema



Configuración de Humedales construidos



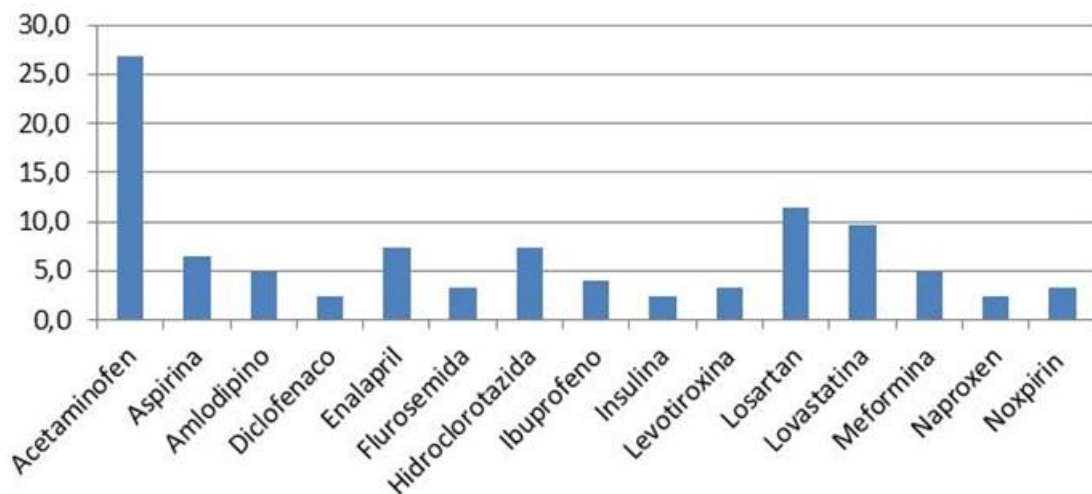
Humedales Construidos



Sistemas estabilizados



Medicamentos comunes por hogar

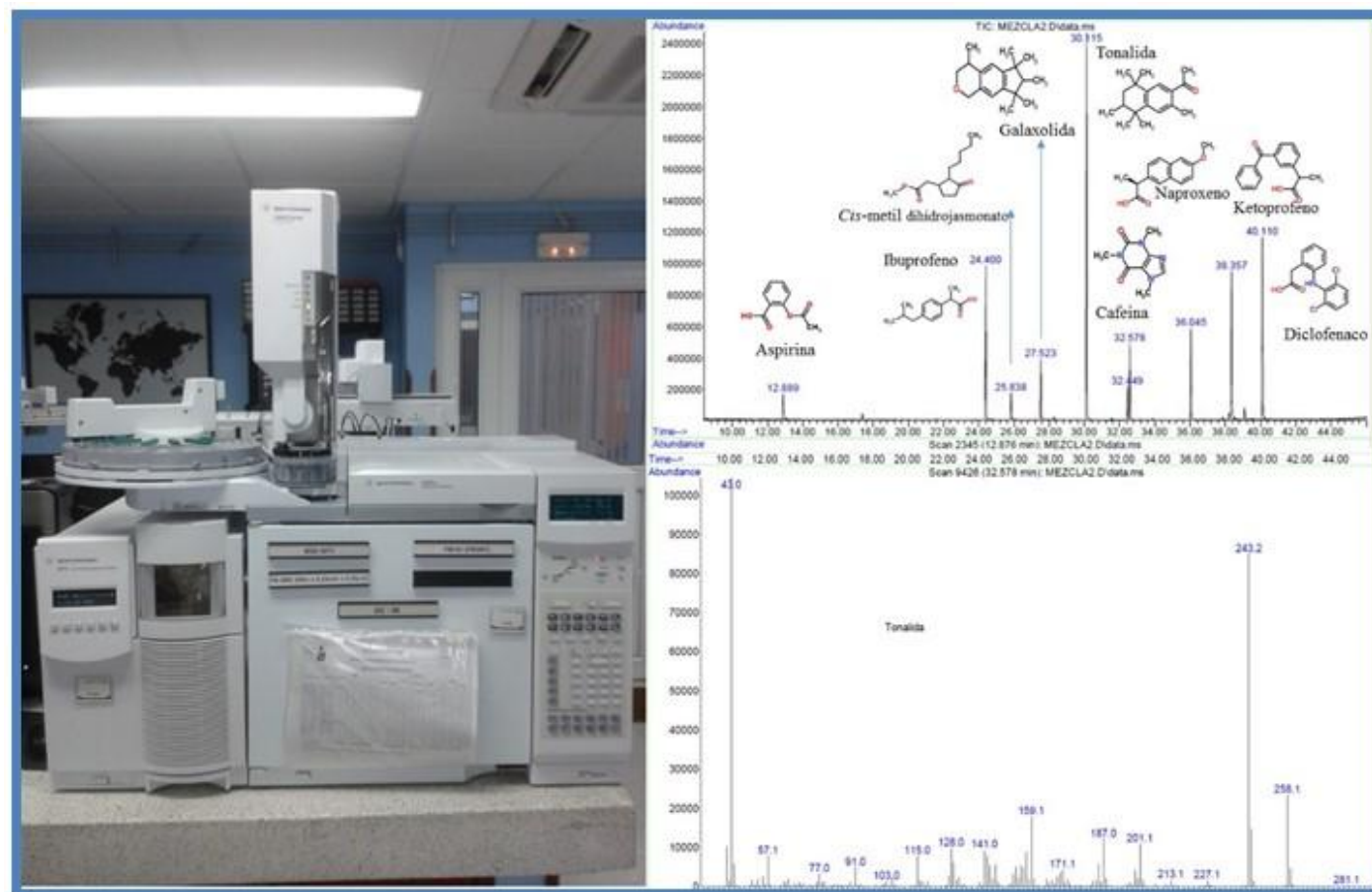


Producto	Tamaño	Frecuencia de uso	Contaminante emergente
Crema Dental	125 mL.	Diario (93,1%)	Lauril sulfato sódico, triclosán.
Enjuague Bucal	250 mL.	Diario (57,4%)	Clorexidina los tensioactivos tipo nonilfenol.
Jabón De Tocador	120 g.	Diario (98,2%)	Surfactantes anionicos y bactericidas triclosán, triclocarbán, triclorocarbamida y cloroxilenol, etilendiamino tetraacetato tetrasódico (EDTA).
Champú	500 mL.	Diario (52,8%)	Sales de amonio cuaternario y biocidas como la metilisotiazolinona.
Acondicionador	500 mL	Diario (22,2%)	Sales de amonio cuaternarias, metilisotiazolinona, xilensulfonatos, metilcloroisotiazolinonas.
Desodorante	150 mL	Diario (92,59)	Tetraclorohidroxiglicinato de aluminio, el triclosán, el ciclohexeno carboxaldehido y el butil hidroxi tolueno (BHT).
Crema Corporal	2 *125 mL	Diario (78,7%)	BHT, metil parabeno y propil parabeno, fenoxi etanol, octasulfato de aluminio.
Perfume	100 mL.	Diario (68.8%)	Almizcle de xileno y almizcle cetona, almizcle abelmosco, almizcle muscado y tibetano, celestolide, galaxolida y tonalide. También se reporta en la formulación la presencia de traseloide, phantolide, y cashmeran.
Tinte De Cabello	60 mL.	Mensual (43,4%)	Fenil metil pirazolona, sales de amonio cuaternarias, 2 metil resorcinol, metil parabeno, resorcinol.
Espuma De Afeitar	No valido	Semanal (24,8%)	Metilparabeno de sodio, trietilenamina, triclosán.

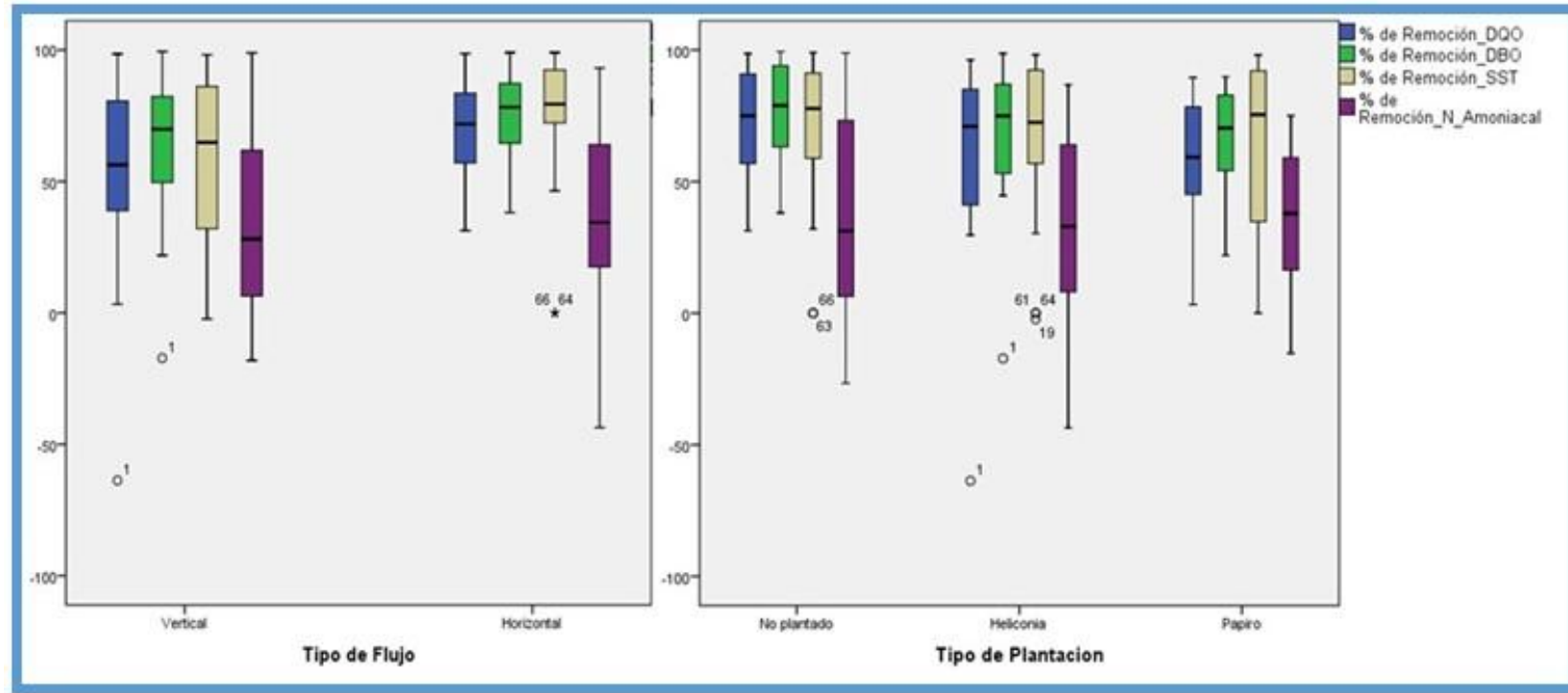
Jornadas de muestreo y caracterización sociocultural



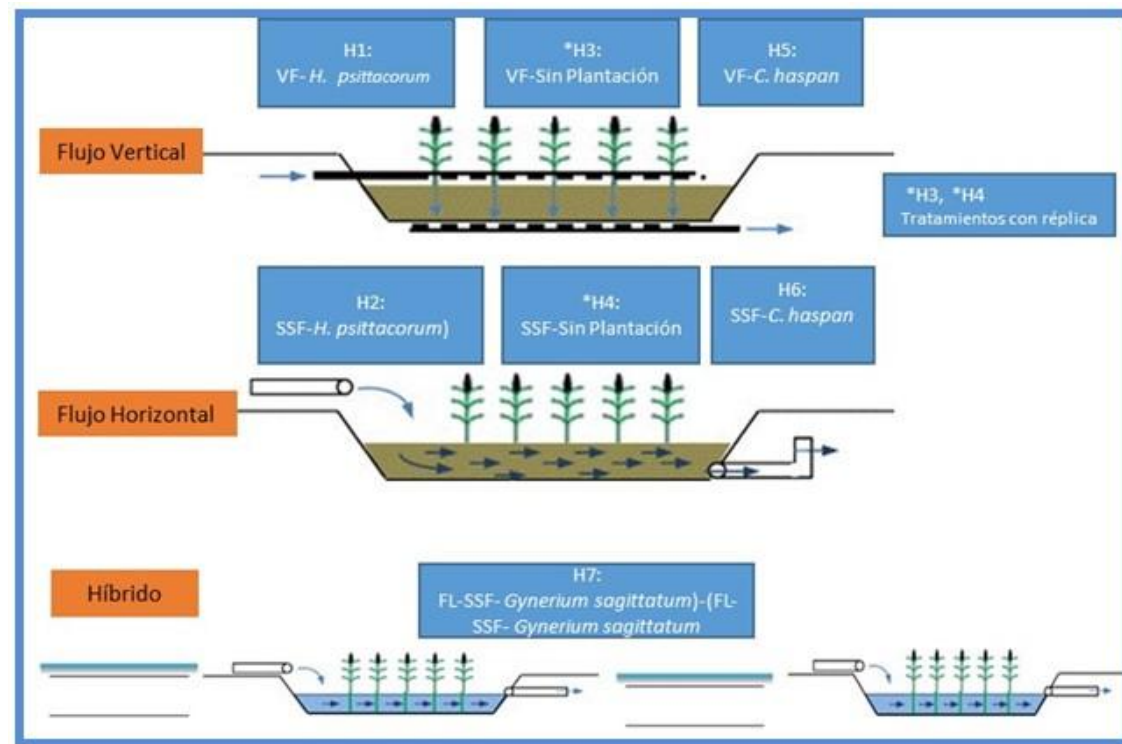
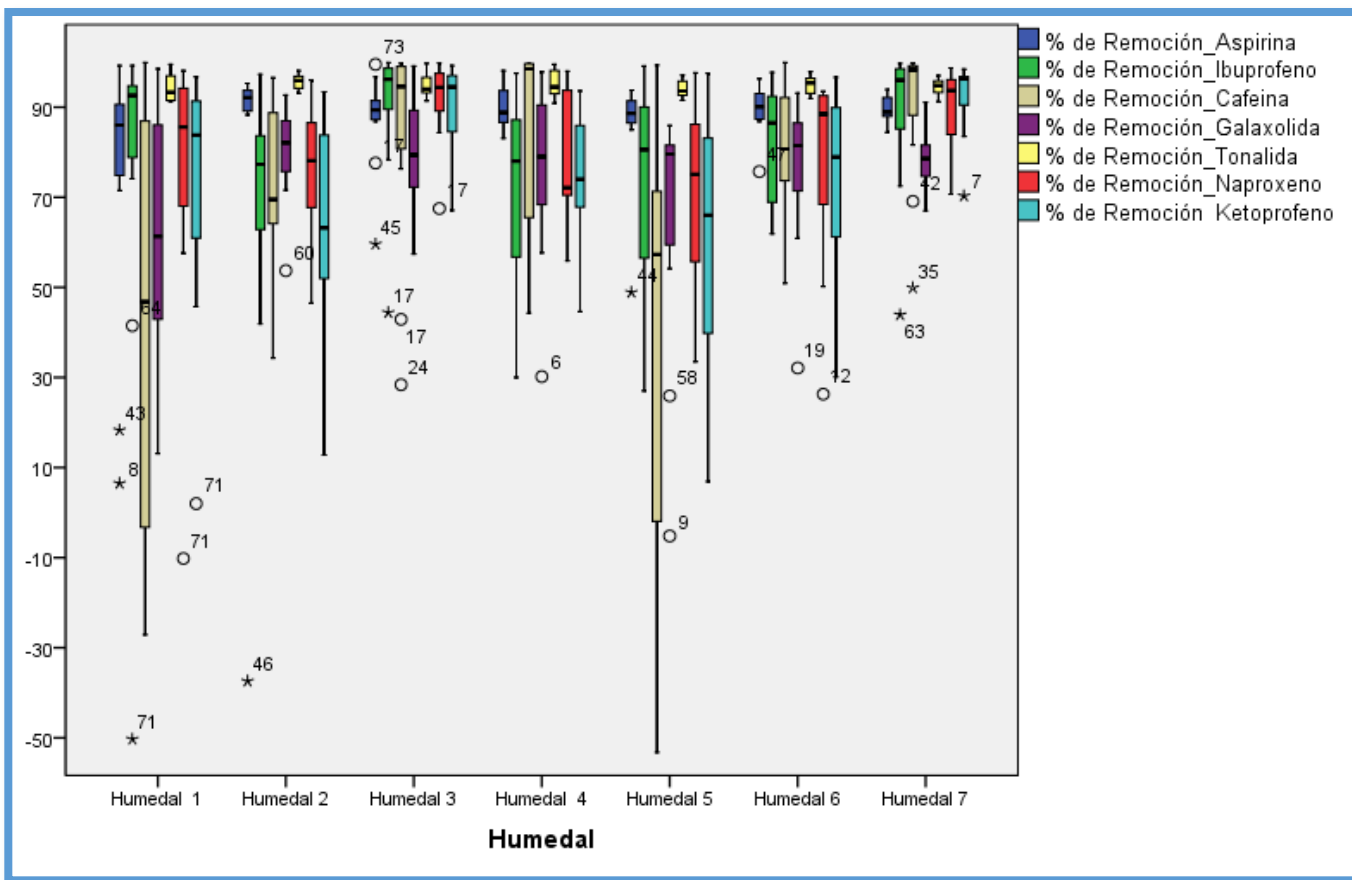
Análisis de compuestos farmacéuticos y de cuidado personal:



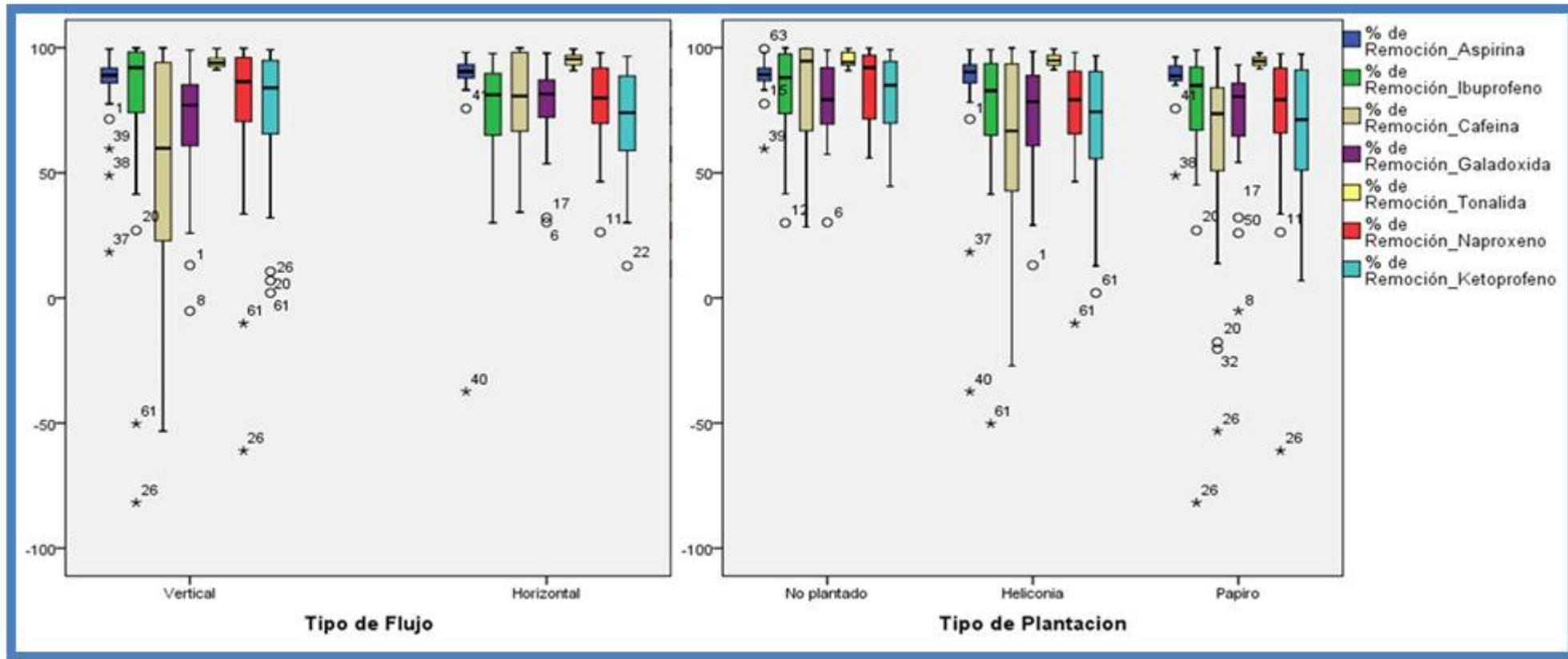
Remoción de Físicoquímicos



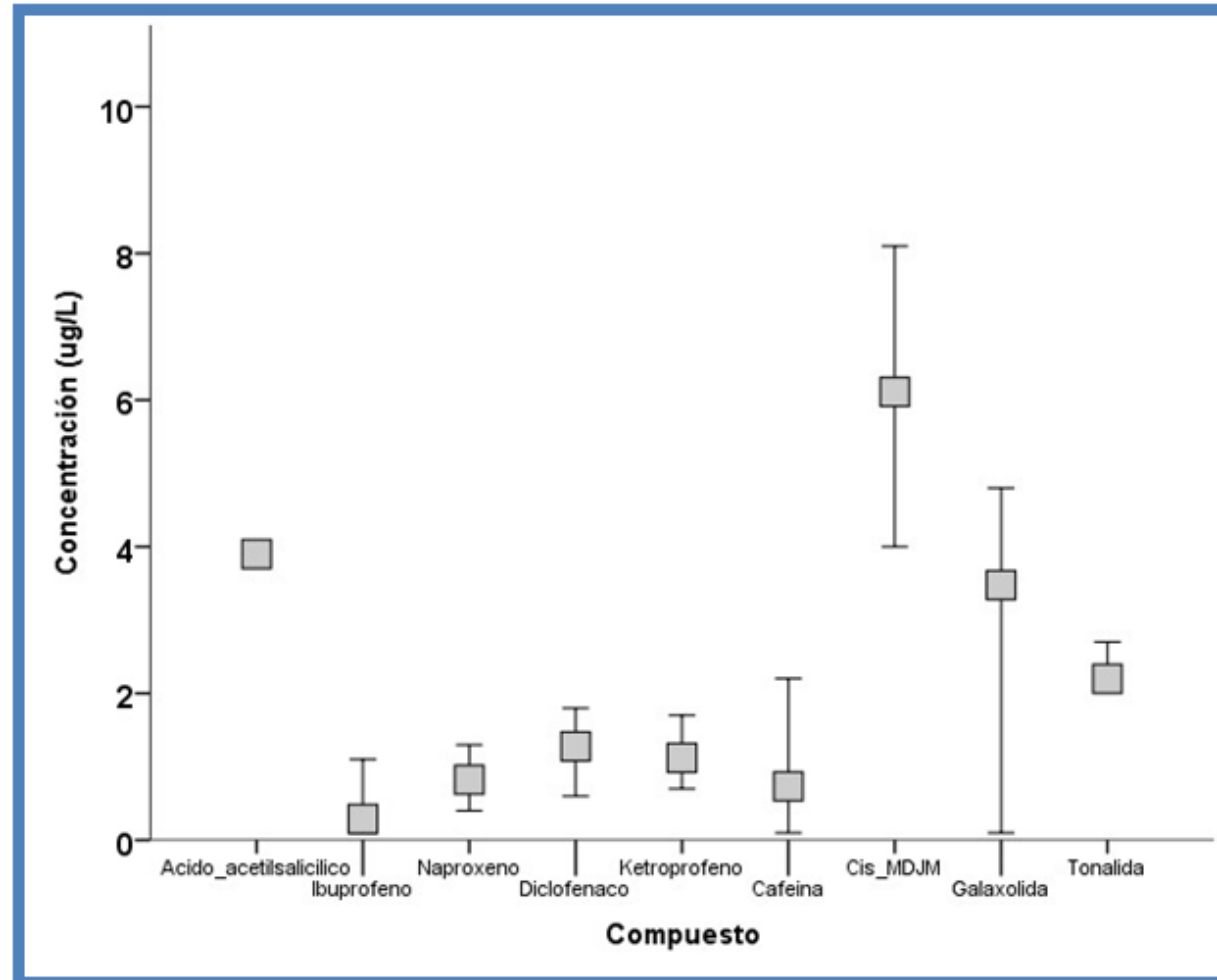
Remoción de Fármacos y cuidado personal



Influencia en la del tipo de flujo y plantas



Presencia de Productos en el río Otún



Conclusiones

- Los humedales experimentados H1 a H7, presentaron en general promedios de remociones relativamente altas superiores al 60% e incluso llegando a valores promedio por encima del 90%.
- Exceptuando la cafeína, que en los humedales verticales plantados H1 y H5 donde se obtuvieron las remociones más bajas del 16% y 35% respectivamente. Esto plantea que los humedales no plantados serían la mejor elección como tratamiento terciario en la PTAR la Florida, dadas las ventajas únicas de costo de operación y mantenimiento en comparación con los procesos convencionales de tratamiento de aguas residuales.
- El humedal híbrido H7 se destaca por presentar los niveles más altos y menos dispersos de remoción para todos los contaminantes evaluados, esto debido a la multiplicidad de etapas que favorecen los procesos aeróbicos y anaeróbicos, sin embargo se observa una excepción en la eficiencia de remoción de % de N-amoniacal cuyo promedio esta abajo del 40%.
- Las dispersiones en valores de remoción de los subgrupos definidos por los niveles de los factores fueron también altas, por lo cual hay un rango amplio en las remociones y salvo unas pocas variables como la aspirina y la tonalida tuvieron más estrecho su rango de dispersión en los % de remociones. Existe un valor considerable de datos extremos, los cuales deben ser objeto de revisión en próximas determinaciones y definirse si son productos de errores en el diseño experimental o si tiene alguna explicación desde el punto de vista del funcionamiento de los humedales.