

MARCO CONCEPTUAL: CÁNONES DE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES EN IBEROAMÉRICA

Astorga E., Yamileth, del Río M., Ignacio, López M., Carlos, Bula Ricardo, Sánchez César, Bellegia Natalia, Erazo A., Mery Anabel, Barros Thiago

I. ANTECEDENTES Y CONTEXTO REGIONAL

Uno de los grandes retos de la aplicabilidad de las normas ambientales en Latinoamérica ha sido la sostenibilidad financiera de las autoridades que deben ejercer la vigilancia del estado de las aguas, el control en la calidad de los vertidos de aguas residuales y en la aplicación de las infracciones. Por ello, la gestión del agua en Iberoamérica comienza a transitar de un modelo basado puramente en la "ordenación y control" (normas de emisión) hacia un modelo híbrido que incorpora **instrumentos económicos**.

Ante la percepción de las ventajas que están aportando estos modelos retributivos en la región de Iberoamérica y con el fin de compartir las experiencias de cada país, se ha conformado un grupo de trabajo sobre esta temática en el marco de la CODIA con el objetivo de sistematizar los logros alcanzados y dar difusión a sus beneficios. Este grupo de trabajo, como los otros establecidos en la misma plataforma (reúso y vertidos) está abierto a la participación de todos los expertos y profesionales de la comunidad iberoamericana que quieran aportar y/o recibir del conocimiento común.

Dentro del grupo, como dinámica de trabajo se planteó comenzar por compartir los casos existentes para, posteriormente, pasar a desarrollar documentos donde se puedan sintetizar las diferentes perspectivas en la materia así como, en su caso, recomendaciones para los países que puedan estar planteándose la introducción de estos instrumentos.

Dentro del grupo se han compartido seis experiencias pioneras que aplican cobros específicos por verter aguas residuales, buscando internalizar las externalidades negativas causadas por la contaminación del agua:

- **Argentina (Río Negro):** Un caso singular a nivel subnacional que aplica el "Canon de uso y preservación de cuerpos receptores".
- **Brasil:** Basado en la Política Nacional de Recursos Hídricos (1997). Desde 1988, ha consolidado la gestión por cuencas, reconociendo el agua como un bien público con valor económico y promoviendo el cobro a través de Comités de Cuenca.
- **Colombia:** Pionera en la región en implementar la "Tasa Retributiva" (TR) (Ley 99 de 1993), enfocada en la carga contaminante, reglamentada por el Decreto 1553 de 2024, enfocándose en la carga contaminante de DBO₅ y SST.

- **Costa Rica:** El diseño se basó en el estudio "Un canon por vertidos para el control de la contaminación hídrica" (2004) y procesos de negociación con sectores productivos y entes administradores de alcantarillado. Este "Canon Ambiental por Vertidos" se ha implementado con un enfoque de recuperación de costos y prevención.
- **El Salvador:** Es la experiencia más reciente (2021-2025) con la creación de la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) mediante la Ley General de Recursos Hídricos (LGRH) de 2021 el cual marcó el inicio de una nueva etapa. La ASA es la responsable de ejecutar el cobro.
- **España:** Se fundamenta en la ley de aguas de 1985, que luego fue asumida en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001), y en la Ley de Costas (1988), estableciendo tasas para el control y protección del medio receptor. Referente europeo con el "Canon de Control de Vertidos", aplicado tanto a nivel estatal como autonómico.

Adicionalmente a estos ejemplos, también fue compartida la experiencia de México por la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), en el control de la descarga de las aguas residuales a los cuerpos de agua receptores, mediante los permisos de descarga por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de La Nación y la aplicación de los límites permisibles de la calidad del agua, aunque esta figura se trataría más de un tributo que de un canon, pues es más una figura de comando y control cuyos fondos se destinan a la hacienda pública.

De igual manera se tuvo la presentación de la experiencia de Chile por parte del Ministerio de Medio Ambiente cuyo marco legal no autoriza expresamente el uso de instrumentos económicos para la gestión de recursos hídricos, sino que dependen de los recursos fiscales. Al igual que el caso anterior, el control de los vertidos se basa en las Normas de Emisión según la cantidad máxima de un contaminante permitido en el efluente de una fuente emisora y las Normas de Calidad según límites de concentración de contaminantes en el cuerpo de agua.

De entre todos estos ejemplos se pueden obtener valiosas experiencias que conviene difundir para que puedan servir de inspiración en aquellos países donde todavía existan dificultades para llevar a cabo una gestión eficiente de las aguas. Resulta especialmente interesante, donde las autoridades se vean incapaces de realizar un seguimiento eficaz al monitoreo de la calidad de las aguas de los cuerpos receptores y de los vertidos y carezcan de medios para implementar programas de mejora de la calidad.

Este documento, redactado en el seno del grupo de trabajo, trata de sintetizar los principales aspectos que son tomados en cuenta en el desarrollo de estas figuras, comenzando por las cuestiones más conceptuales hasta llegar a las cuestiones más técnicas que permiten llevar esos conceptos a su aplicación práctica.

Finalmente, es de destacar que en muchos de los países estas figuras coexisten con otros cánones y tasas aplicados sobre el uso privativo del dominio público hidráulico o por el propio uso del agua que también contribuyen a sostener la gestión hídrica de manera más integral. Es intención del grupo de trabajo continuar con la revisión de todas estas figuras con objeto de analizar sus ventajas y difundir su empleo en post de lograr una mejor gestión de los recursos hídricos.

II. PRINCIPIOS INSPIRADORES

Estos cánones no son simples impuestos, sino herramientas de gestión basadas en conceptos éticos y económicos fundamentales:

- **El agua como bien público:** Es un recurso de dominio público que pertenece al Estado para utilidad pública; su uso para transporte de desechos no es un derecho gratuito.
- **Valor económico del agua:** Reconocimiento de que el agua tiene un valor tanto social como económico en todos sus usos.
- **Internalización de costos:** Reconocimiento de que los ecosistemas acuáticos proveen servicios ambientales con valor económico que deben ser compensados.
- **Gobernanza participativa:** La gestión debe ser descentralizada, involucrando a la sociedad civil y sectores usuarios, especialmente a través de comités de cuenca.
- **Gobernanza por cuenca:** La unidad mínima de gestión es la cuenca hidrográfica, donde se generan y mitigan los impactos.

III. PRINCIPIOS RECTORES

A partir de estos principios inspiradores se conforman una serie de principios rectores que guían el desarrollo práctico de los cánones.

1. **Principio de "Quien contamina paga":** El generador de la carga contaminante debe internalizar los costos ambientales (de contaminación), administrativos y sociales que genera su actividad. Los cobros pueden variar según la sensibilidad del medio afectado.
2. **Principio de "Quien usa paga" (Usuario-pagador):** El aprovechamiento de un bien de dominio público conlleva una contraprestación y el uso del cuerpo receptor como receptor de vertidos es un servicio ambiental que debe ser remunerado.
3. **Principio de Solidaridad Regional:** Los cobros pueden variar según la fragilidad y capacidad del cobro del canon de la cuenca o el nivel de desarrollo socioeconómico y de actividades que deben pagar el canon; si en una cuenca se captan pocos ingresos, las cuencas de mayor captación juegan un rol solidario con las de menos (como en Colombia y El Salvador).
4. **Principio de Uso Eficiente y de Mejora Continua:** El canon debe incentivar patrones de comportamiento que reduzcan el desperdicio y la carga contaminante, siendo los vertidos cada vez más limpios mediante tarifas progresivas.
5. **Finalidad dirigida o finalista:** Los recursos no van a la caja general del Estado, sino que en la cuenca donde se cobran se regresan para su inversión a la mejora de la calidad del agua y sostenibilidad de la autoridad ambiental.

IV. ALCANCE

El marco conceptual abarca:

- **Vertidos Puntuales:** Descargas realizadas a través de tuberías o canales directamente a cuerpos de agua o alcantarillado.
- **Geográfico:** Cuencas hidrográficas continentales, aguas subterráneas (en algunos casos) y aguas costeras o de transición.
- **Sujetos Pasivos:** Personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, responsables de los vertimientos puntuales (directos o indirectos) a cuerpos de agua o alcantarillado sanitario.
- **Tipología de vertido:** Incluye aguas residuales urbanas (domésticas) e industriales.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Contribuir a la sostenibilidad del recurso hídrico en Iberoamérica mediante la regulación de la calidad de los vertidos y la recaudación de fondos para la recuperación y protección de los ecosistemas acuáticos mediante el financiamiento de infraestructura de saneamiento y monitoreo.

5.2. Objetivos Operativos

- **Incentivar el cambio de comportamiento:** Que resulte más rentable invertir en tratamiento y adoptar tecnologías de producción más limpia que pagar el canon.
- **Reducir la contaminación:** Reducir los niveles de carga contaminante (especialmente DBO y SST) vertida a los cuerpos receptores.
- **Recaudar fondos finalistas:** Financiar planes de monitoreo de calidad del agua, educación ambiental y sistemas de saneamiento (alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)).
- **Internalizar externalidades:** Establecer el costo real de la degradación ambiental del cuerpo de agua receptor de los desechos, en los balances de los usuarios.
- **Garantizar la vigilancia:** Proveer a las autoridades de recursos para la inspección técnica de vertidos.

VI. IMPACTO Y BENEFICIOS ESPERADOS

- **Ambientales:** Mejora de la calidad de los cuerpos de agua y restauración de la vida acuática, mediante la reducción de la concentración de parámetros críticos como la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) en los ríos.
- **Sociales:** Reducción de riesgos a la salud pública al reducir la carga patógena en fuentes de abastecimiento y aseguramiento del agua para usos posteriores.

- **Económicos:** Generación de recursos financieros estables para la gestión hídrica, independientes de los presupuestos nacionales generales y fomento de la "Producción más Limpia" y la economía circular (reúso de agua residual).
- **Institucional:** Fortalecimiento de las autoridades de agua mediante autonomía financiera.
- **Pedagógicos:** Cambio de comportamiento en los usuarios al visualizar el impacto económico de su contaminación.

VII. VARIABLES CONSIDERADAS Y ECUACIONES DE CÁLCULO

El cálculo del canon varía según el país, pero generalmente sigue una estructura en la que un coste tipo unitario se multiplica por una variable estimativa de la carga contaminante y por otra serie de factores de corrección que responden a las circunstancias locales.

En todos los casos la formulación matemática del canon tiene en su esencia que responder a la carga contaminante vertida, de tal forma que el coste se incremente de manera proporcional a esta carga. Sin embargo, debido a la dificultad de controlar de manera efectiva toda la diversidad de contaminantes que pueden verse, los procedimientos diseñados en los diferentes países adoptan diferentes aproximaciones. En general se determinan como variable fundamental unos pocos contaminantes de referencia y en otros, como España, incluso se prescinde de la determinación de contaminantes y se imputa directamente a una combinación de caudal y tipología de vertido (urbano o industrial).

Con frecuencia se tienen en cuenta también diferentes circunstancias locales, tanto referidas a la entidad que vierte como al medio que recibe. Así, es frecuente aplicar factores ligados a la situación socioeconómica, el cumplimiento de las normas de vertido y la calidad del agua o la fragilidad ambiental del medio receptor.

Es también interesante destacar el hecho sobre el que se aplican estas tasas. En la mayoría de los casos se van a calcular sobre las cargas efectivamente vertidas, lo que requiere un esfuerzo de control para su cómputo que debería ser mínimamente fiable. Sin embargo, en España se aplica sobre los volúmenes autorizados de vertido, lo que evita tener que estimar periódicamente la cuantía de cada canon. En el caso en que se incumpla la autorización de vertido, sí se estimará el canon correspondiente al vertido realmente realizado, además de abrir el correspondiente expediente sancionador.

Seguidamente se presenta el detalle de las variables consideradas y las ecuaciones definidas por cada país:

1. Argentina - Río Negro (Canon de uso y preservación de los cuerpos receptores hídricos)

Se basa en el volumen bimestral y un coeficiente según el tipo de industria e indicador de calidad del efluente, basado en las Resoluciones del DPA N° 663 y 664 del año 2025 (se revisan y actualizan anualmente).

2. Brasil

El cobro se define por el uso consuntivo y el vertido de carga orgánica, variando según el Plan de Cuenca de cada comité.

La fórmula básica multiplica el volumen o carga por un precio unitario (PPU):

- Captación/Consumo: Basado en el volumen (m³) otorgado o medido (telemetría).
- Vertido (Dilución): Basado en la carga de contaminantes, comúnmente la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) en kg/año.

Los precios se ajustan anualmente según la inflación oficial para mantener su poder adquisitivo.

3. Colombia (Tasa Retributiva por vertimientos puntuales)

Se basa en la **Carga Contaminante (CC)** vertida de DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y SST (Sólidos Suspendidos Totales).

- **Fórmula:** $MC = Fr * \sum_{i=1}^n Tm_i * C_i$
 - MC: Total monto a cobrar
 - Tm_i : Tarifa mínima del parámetro i (fijada por el Ministerio de Ambiente).
 - FR : Factor regional aplicado al usuario.
 - C_i : Carga contaminante del parámetro i .
 - n : Total de parámetros sujetos del cobro

4. Costa Rica (Canon Ambiental por Vertidos)

4.1 Caso de entes generadores de aguas residuales que hagan **uso consuntivo del agua**: Cobra por la carga de DQO (Demanda Química de Oxígeno) y SST (Sólidos Suspendidos Totales).

4.1.1 Cuando la concentración vertida del parámetro j (C_{vj}) es menor o igual a la concentración máxima permitida para dicho parámetro (C_{pj}), se utilizará la siguiente fórmula:

- **Fórmula:** $\text{Monto} = Q * 0,0864 * t/24 * C_{nj} * M_j * T * P * 0,75/4$
 - Q : Caudal promedio, expresado en l/s
 - 0.0864: Factor de conversión de unidades
 - t : Tiempo promedio de vertido al día, expresado en horas
 - C_{nj} : Concentración vertida menos concentración en el punto de captación, del parámetro j , en miligramos por litro (mg/l).
 - M_j : Monto correspondiente al parámetro j (colones/Kg)
 - T : Días de descarga en el mes
 - P : meses de descarga en el año
 - 0.75: Factor de incentivo

4.1.2 Cuando la concentración vertida del parámetro j (Cvj) es mayor a la concentración máxima permitida para dicho parámetro (Cpj), se utilizará la siguiente fórmula:

- **Fórmula:** $\text{Monto} = Q * 0,0864 * t/24 * Mj * T * P * [(Cpj-Caj)+(3.5*(Cvj-Cpj))]/4$
 - Q: Caudal promedio, expresado en l/s
 - 0.0864: Factor de conversión de unidades
 - t: Tiempo promedio de vertido al día, expresado en horas
 - Mj: Monto correspondiente al parámetro j (colones/Kg)
 - T: Días de descarga en el mes
 - P: meses de descarga en el año
 - Cpj: Concentración máxima permitida del parámetro j, expresado en mg/l
 - Caj: Concentración presente del parámetro j en el punto de captación, expresado en mg/l
 - 3,5: Factor de recargo.
 - Cvj: Concentración vertida del parámetro j, expresado en mg/L.

4.2 Caso de entes generadores de aguas residuales que hagan **uso no consuntivo del agua**: Cobra por la carga de DQO (Demanda Química de Oxígeno) y SST (Sólidos Suspendidos Totales).

4.2.1 Uso no consuntivo del agua se utilizará la siguiente fórmula:

- **Fórmula:** $\text{Monto} = Q * 0,0864 * t/24 * Cnj * Mj * T * P * K/4$
 - Q: Caudal promedio, expresado en l/s
 - 0.0864: Factor de conversión de unidades
 - t: Tiempo promedio de vertido al día, expresado en horas
 - Cnj: Concentración vertida menos concentración en el punto de captación, del parámetro j, en miligramos por litro (mg/l).
 - Mj: Monto correspondiente al parámetro j (colones/Kg)
 - T: Días de descarga en el mes
 - P: meses de descarga en el año
 - K: Coeficiente por uso no consuntivo del agua (0.023).

5. El Salvador (Canon por Vertidos)

Se basa en la **Carga Contaminante vertida** de DQO (Demanda Química de Oxígeno) y SST (Sólidos Suspendidos Totales). Su cálculo utiliza una fórmula compleja que incluye además factores socioambientales.

- **Fórmula:** $USDCanon = Pb \times V \times K_1 \times C_3 \times C_5USD$
 - *Pb*: Precio base.
 - *V*: Volumen de vertido.
 - *CV*: Concentración del parámetro en el vertido
 - *Ca*: concentración del parámetro en el punto de captación
 - *K1*: Coeficiente según el grado de cumplimiento parámetro contaminante.
 - *C3*: Coeficiente por condicionantes socioambientales (F1 Demanda de uso de agua + F2 Pobreza + F3 Calidad de agua del medio receptor).
 - *C5*: Coeficiente por uso consuntivo o no consuntivo.

6. España (Canon de Control de Vertidos)

El canon se basa en el **Volumen Autorizado**.

- **Fórmula:** $Canon = V \times PU \times C1 \times C2 \times C3$
 - *V*: Volumen anual de vertido autorizado.
 - *PU*: Precio unitario (Urbano: 0.01751 €/m³ | Industrial: 0.04377 €/m³).
 - *C1*: Naturaleza del vertido.
 - *C2*: Grado de contaminación.
 - *C3*: Calidad ambiental del medio receptor.
 - *K*: Coeficiente según el grado de tratamiento (0.5 a 1.25).

VIII. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS POR PAÍS

País	Autoridad Gestora / Recaudadora	Función Principal	Nivel de Gestión
Argentina	Depto. Provincial de Aguas de la Provincia Río Negro (DPA - Río Negro)	Control provincial de vertidos.	
Brasil	Agencia Nacional de Aguas (ANA) / Comités	Coordinación nacional y gestión local	Cuenca Hidrográfica
Colombia	Autoridades Ambientales Regionales y Urbanas	Gestión regional y cobro.	Regional / Local
Costa Rica	Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) - Dirección de Agua	Rectoría y administración del canon.	Nacional / Cuenca
El Salvador	Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA)	Ejecución directa del cobro nacional.	Nacional
España	Confederaciones Hidrográficas	Gestión en cuencas intercomunitarias.	Cuenca (Inter e Intracomunitaria)

IX. EL COBRO DEL CANON Y SU APLICACIÓN

La manera efectiva de realizar el cobro del canon difiere también de un país a otro. Donde se han de calcular las cargas vertidas, el cobro ha de ser necesariamente a posteriori, sobre la comprobación de resultados. En las que se basan en los vertidos autorizados, podría realizarse tanto al inicio del periodo como al final. Los cobros pueden girarse con periodicidad anual o trimestral.

En el caso de las poblaciones, el coste del canon abonado se debería repercutir como un gasto más a cada uno de los usuarios dentro de la factura, si bien esto no siempre es así, puesto que las tarifas con frecuencia no responden a la realidad de los gastos.

En cuanto a la repercusión de los costos, un aspecto que es compartido por muchos de los países es que el monto del canon, si se cumple con los límites de vertido de manera adecuada, no debería ser una cantidad significativa para los usuarios en relación con lo que son los costes de saneamiento y tratamiento que deben asumir para ese cumplimiento. Aunque, en el caso de que se incumplan las normas, esa cuantía debería verse incrementada sustancialmente.

En el caso de España, por ejemplo, donde la tarifa media del agua en las poblaciones (abastecimiento + saneamiento + tratamiento) se encuentra en torno a los 2,23 USD/m³, el canon de vertido supone solo 0,02 USD/m³ (un 0,9% de la tarifa). En el caso de Colombia corresponde al 1,2% de la tarifa por consumo de acueducto y alcantarillado (USD 1,6 /m³), tomando como referencia las cinco principales ciudades.

A pesar de que de manera relativa los cobros son muy poco importantes, en su conjunto aportan cantidades significativas que suponen un apoyo muy importante para afrontar la vigilancia y mejora de la calidad de las aguas. Mientras que en **España** el modelo está consolidado y cubre casi el 100% de los gastos de la autoridad en control de vertidos y calidad de aguas, en países como **El Salvador** se encuentra en una fase de implementación temprana, y en **Colombia** ha servido como un incentivo real para que las industrias reduzcan su carga contaminante antes de verterla al río.

Dependiendo del país, las recaudaciones del canon se destinan a diferentes entidades y fines: En el caso de Costa Rica, el 60% se destina obligatoriamente a inversiones en alcantarillado y tratamiento, permitiendo así dar apoyo a las poblaciones más desfavorecidas. En el caso de España se destina de manera prioritaria a la gestión de la calidad de las aguas (monitoreo y control de vertidos) y a programas de mejora del estado de los cuerpos de agua.

X. CONCLUSIÓN: EL MODELO IBEROAMERICANO

La implementación de estos cánones en estos seis casos demuestra que la gestión del agua puede ser mucho más sostenible y eficaz con una base económica asegurada.

Allí donde se han implantado, los cánones se han convertido en una figura esencial que ha permitido, con un pequeño pago de cada usuario, mejorar la gobernanza, incentivar la reducción de la contaminación y estimular la innovación. Para que se cumplan todos estos objetivos ha de entenderse como una tasa finalista orientada al objetivo de lograr la recuperación de la calidad del agua de las cuencas hidrográficas, alcanzar y mantener ecosistemas más sanos y unas condiciones de vida más saludables.

Esta figura no debe confundirse ni con las tasas de saneamiento y tratamiento, que sostienen el servicio, ni con las sanciones, impuestas en caso de incumplimiento de la norma de vertidos, que responden a otros criterios y fines diferentes.

Este marco conceptual demuestra que, aunque las fórmulas varían, la tendencia regional en Iberoamérica es el uso de los ingresos del canon para el monitoreo de fuentes, educación ambiental y proyectos de infraestructura sanitaria, bajo el paradigma de que "el agua genera más agua".