

REHABILITACIÓN DE CORREDORES FLUVIALES

Roberto Mejía-Zermeño, Ismael Antonio Quintero-Espinosa

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Programa de Maestría y Doctorado, UNAM, Campus Morelos
, Paseo Cuauhnáhuac 8532 Progreso C. P. 62550, Jiutepec, Morelos, México, Tel. +52 777 329 36 00 Ext. 102
E-mail: rmejia@tlaloc.imta.mx; ismaquin@correo.unam.mx - Web: <http://www.imta.gob.mx>

RESUMEN

En este trabajo se presenta de manera sencilla el desarrollo del término corredor fluvial y su importancia, pasando por los aspectos geomorfológicos y dinámicos que lo caracterizan, así como las variables a tener en cuenta y por último se hace una breve descripción de lo que es la restauración de los corredores fluviales y lo que conlleva realizarla. Se espera con éste artículo, el brindar la introducción de todo lo que se puede incluir en el tratamiento de los corredores fluviales basados en los aspectos teóricos descritos en este documento, que no solo involucran los aspectos relacionados a la ingeniería y por ende a la mecánica de los ríos sino que también el del aspecto ambiental de los mismos.

ABSTRACT

This work, present in simple term the development of river corridor and its importance, through geomorphological dynamic aspects that characterize it, and the variables to consider and finally gives a brief description the concept the river corridors restoration and implying undertaken. It is hoped with this article, provide an introduction to everything that can be included in the treatment of river corridors based on the theoretical aspects described in this document, which involve not only aspects related to engineering and hence to the mechanics rivers but also the environmental aspect of them.

INTRODUCCIÓN

Cada día se hace más evidente conocer los conceptos fundamentales necesarios para entender el comportamiento de los ríos, cuya aplicación es requerida para el aprovechamiento del agua y el diseño de obras hidráulicas de protección contra inundaciones, de desviación de cauces, de control de inundaciones y de protección de orillas y puentes.

La visión tradicional para el diseño o rehabilitación de cauces naturales consiste en mantener la alineación en un solo cauce, recurriendo a acciones drásticas que a la larga cambian el comportamiento funcional de todo el sistema original y por ende del corredor fluvial (Mejía, 1999). Propiciando que se tengan mayores volúmenes aguas abajo y crezca la capacidad erosiva y de arrastre del flujo, sin considerar que se destruye la funcionalidad del hábitat correspondiente.

Hay una imperante necesidad de identificar de manera integral el comportamiento “natural”, el agua como tal, el medio físico (río, ribera, corredor) y el medio bio (vegetación, fauna y biota en general) y de esta manera identificar los efectos de la intervención del hombre, para corregir o prevenir, manteniendo la funcionalidad del corredor fluvial para un desarrollo sustentable del mismo y su entorno (Quintero, 2004).

Por lo tanto estamos en mora de seguir desarrollando un enfoque de intervención tal, que se acerque a las condiciones naturales originales del corredor fluvial, por lo tanto del cauce principal y sus llanuras de inundación, de forma que de manera estructural y operativa contribuyan a mantener las condiciones funcionales del corredor fluvial y su hábitat.

REHABILITACIÓN DE CORREDORES FLUVIALES

Rehabilitación de ríos es el término utilizado para describir el proceso de restauración de la forma física de un río a un estado antes de la actuación del hombre sobre él (Environment Agency, 1998).

En la descripción de los ríos no debe faltar la consideración de su valor ecológico. Los ríos, en estado natural, son ecosistemas complejos y singulares, que merecen protección y conservación (Martín, 1997).

Estos complejos ecosistemas son corredores que involucran la tierra, la flora, fauna y la red o sistema de corrientes dentro de ellos. Ellos realizan un número importante de funciones ecológicas como son el regular el flujo de las corrientes, retener el agua, remoción de materiales peligrosos del agua, y proveer el hábitat para plantas terrestres y acuáticas así como para animales. Los corredores fluviales tienen también características de vegetación y suelo distintas a la de las tierras altas de los alrededores y soportan niveles más altos de diversidad de especies, densidad de especies, y tasas de productividad biológica que la mayoría de los elementos de la superficie terrestre (FISRWG, 1998).

La restauración de los ríos y riberas es, o debe ser una aplicación multidisciplinaria de la Hidrología y de la Ecología Fluvial (González del Tánago, 1998). De acuerdo a lo anterior, Quintero (2006) define la eco-hidráulica fluvial, como la disciplina, subcampo de la ecohidrología, que se encarga del estudio hidráulico y ecológico del río y su interrelación con los ecosistemas dentro del corredor fluvial con un marcado énfasis ambiental, con el propósito de sostener un equilibrio en la biodiversidad, cantidad y calidad del agua en el sistema río – corredor fluvial.

De ahí qué, un aspecto importante en el diseño, preservación y rehabilitación de los corredores fluviales como lo menciona Mejía (1999), es mantener o restaurar las condiciones naturales, no sólo en los aspectos geomorfológicos funcionales sino también en los relacionados con el ambiente, el paisaje, el aspecto biológico, etc. Teniendo como objetivo final el reducir al mínimo las modificaciones tanto del cauce natural principal del río, como a los hábitats, restituyéndolos de tal forma que favorezcan la biodiversidad y de manera simultánea preservar la funcionalidad del sistema natural de drenaje.

ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Al analizar el corredor este debe considerarse desde un punto de vista sistémico, que significa que todos los aspectos biológicos, geomorfológicos, sociales, etc., están interactuando entre sí. De tal manera que se debe ver de una manera global las operaciones funcionales del corredor (Mejía, 1999).

Es necesario centrarse en los principios básicos de la física de los ríos para desarrollar desde allí los criterios de diseño teniendo en cuenta tanto los puntos de vista de la ingeniería como los ambientales (Quintero, 2004).

Por lo tanto, un primer paso es el determinar su configuración geomorfológica desde un punto de vista cualitativo, esto llevará a conocer el proceso físico que gobierna el sistema.

Una vez se deben evaluar las variables principales y sus relaciones: pendiente del valle, pendiente de la cuenca, ancho a cauce lleno, sinuosidad, gastos significativos y sus correspondientes niveles (medio, máximo, cauce lleno, base, avenidas normales); cauce de avenidas, pozas, rápidos, vegetación en orillas, barras en punta (point bar), etc. También se deben determinar los controles geológicos y los impuestos por el hombre de tipo temporal o prácticamente inamovible (Mejía, 1999).

Se deben establecer las relaciones cualitativas y cuantitativas entre estas variables. Conociendo éstas se puede configurar el funcionamiento existente del corredor para diferentes circunstancias determinando así la funcionalidad y las situaciones que afecten a los componentes de este sistema (Mejía, 1999).

En esta etapa es cuando se hace el acopio de información vinculada a los aspectos biológicos determinando la composición de la biota y las características del hábitat correspondiente en tiempo y espacio de cada especie (Mejía, 1999).

En la tabla 1, se muestran las variables seleccionadas más importantes que se deben incluir en el análisis cuantitativo de los corredores fluviales.

Tabla 1.- Parámetros del análisis cuantitativo (Mejía, 1999)

Pozas y rápidos
Separación
Materiales
Ubicación
Tamaño
Radio de Curvatura (r_c) de meandros
Longitud (L) de meandros
Ancho a cauce lleno (B_{br})
Barras
Tipo
Ubicación
Material
Material de Cauce (D_i)
Granulometría
Fondo
Orillas
Vegetación (tipo, edad, cualidades, etc.)
Fondo
Orillas
Planicie de avenidas
Ancho (B_p)
Características de los bordos, materiales y vegetación
Geometría de la sección
Pendiente
Cauce (S_c)
Valle (S_v)
Secciones
Formas típicas en estiaje, en avenidas, etc.
Gastos
Medio anual (Q_{medA})
A cauce lleno (Q_{br})
Máximo normal de avenidas
Base
Crítico de inundación
Crítico de arrastre
Para diferentes períodos de retorno
Sinuosidad
Gastos sólido
De fondo
En suspensión
Animales
En agua
En orillas

Ubicación
Tipo de hábitat
Tirantes
Estiaje
Máximo
Etc.
Rugosidad
Rocas
Tamaño
Ubicación
Función
Esquema funcional del sistema fluvial
Relaciones de variables
B_p/B_{bf}
B_{bf}/y
$S_c Q^{1/4}$
Q_{bf}/Q_{medA}
R_c/B_{bf}

Tratándose de una rehabilitación física, y suponiendo que la calidad de las aguas reúne unas condiciones aceptables para no ser un factor limitante en dicha restauración, se consideran como elementos principales del sistema fluvial (González del Tánago, 1998):

- Su cuenca vertiente;
- El régimen de caudales;
- La morfología y dinámica del cauce;
- La fauna acuática; y
- La vegetación de las riberas.

Las obras de restauración de riberas tienen en el momento actual una gran proyección, debido quizás a la existencia de una especial preocupación social por la naturaleza, y como consecuencia por el entorno fluvial, que muchas veces está fuertemente degradado por la actividad humana. Estas obras de restauración tienen dos vertientes; por una parte deben devolver zonas fluviales a su estado más natural regenerando su ecosistema y por otra parte, sobre todo en el entorno urbano, permitir un uso lúdico compatible con el medio natural (Martínez, 2001).

Respecto a la morfología, es necesario considerar al río en sus tres perspectivas, vista lateral o perfil longitudinal, vista en planta o trazado, y vista transversal o geometría hidráulica del cauce. A ello hay que añadir la granulometría y distribución de los sedimentos dentro del cauce, configurando un contorno deformable por la acción de las aguas en movimiento.

ASPECTOS DINÁMICOS

Respecto a la dinámica, hay que tener presente la capacidad de ajuste del río a las condiciones impuestas por los caudales procedentes del tramo de aguas arriba, y los procesos más frecuentes de incisión del cauce, con aumento de la sinuosidad por mayor erosión, o los de inestabilidad lateral, con disminución de la sinuosidad por mayor sedimentación.

De acuerdo a González del Tánago (1998), la restauración del régimen de caudales, o el mantenimiento de unos niveles mínimos y el control de las fluctuaciones de forma que sean aceptables para los organismos acuáticos, es quizás una de las fases prioritarias en la restauración de cauces y riberas teniendo en cuenta que es el agua, en cantidad y calidad, y su

movimiento, los pilares básicos sobre los que se asienta toda la estructura de un ecosistema fluvial.

CONCLUSIONES

Se deben tener en cuenta los principios básicos de la física de los ríos que nos permiten desarrollar desde allí los criterios de diseño teniendo en cuenta tanto los puntos de vista de la ingeniería como los ambientales.

Cada día se hace más necesario que la ingeniería hidráulica se desplace más e involucre conceptos y herramientas de gestión, como la ecología fluvial.

Para el avance de la ecología fluvial se hace necesario un conocimiento más profundo de los fenómenos ocurridos en el corredor fluvial y un mayor conocimiento de la función de los elementos naturales y su representación en la dinámica de estos corredores.

La restauración de los corredores fluviales debe avanzar hacia la conceptualización de la ecología de los corredores fluviales, por lo que debe implicar el reducir al mínimo las modificaciones tanto del cauce natural principal del río, como a los hábitats.

Se debe tratar de restituir el corredor fluvial de tal forma que favorezcan la biodiversidad y de manera simultánea preserve la funcionalidad del sistema natural de drenaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Environment Agency. (1998): "River rehabilitation: Practical aspects from 16 case studies". Reino Unido.

Federal Interagency Stream Restoration Working Group. (1998). *Stream corridor restoration: principles, processes, and practices*. USA.

González D, M.; García D., Diego. (1998). *Restauración de ríos y riberas*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Martín Vide, Juan Pedro. (1997). *Ingeniería fluvial*. Ediciones UPC. Bogotá.

Martínez Marín, Eduardo. (2001). *Hidráulica fluvial*. Primera Edición. Ediciones Bellisco. Madrid.

Mejía Z, R. (1999): "Diseño, restauración y rehabilitación de cauces con materiales naturales", *VI Jornadas del CONAPHI-CHILE*, Santiago de Chile.

Quintero E, I.; Mejía Z, R. (2004): "De la ingeniería fluvial a la ecología fluvial", *XVIII Congreso Nacional de Hidráulica*, San Luis Potosí, México.

Quintero E, I.; Mejía Z, R. (2006): "Ecología", *XIX Congreso Nacional de Hidráulica*, Cuernavaca, Morelos, México.