

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO PARA EL DRENAJE TRANSVERSAL DE LAS RUTAS NACIONALES

Néstor Rolando Correa, Dr.-Ingenieur, Ing. Civil

Dirección Nacional de Vialidad (DNV), Subsecretaría de Obras Públicas

DNV 9° Distrito San Juan, Av. Guillermo Rawson 377 N, (RA-5400) San Juan, Argentina, Tel. 0264-421-2966/3566 interno 247
ncorreasi@gmail.com, ncorrea@vialidad.gov.ar - http://www.vialidad.gov.ar

Introducción

Las rutas y sus obras de paso atraviesan los cauces naturales, las riberas y/o planicies de inundación de las cuencas hídricas. Cuando un cuerpo o curso de agua (permanente, intermitente o efímero) baña y/o escurre sobre la zona de camino de una ruta nacional, entonces ocurre una aparente confusión o concurrencia de dominio sobre la porción del terreno ocupado por el cauce natural dentro de la zona de camino. Atento a ello, la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) promueve conceptos, instrumentos y acciones conducentes a lograr un **Ordenamiento Territorial** eficaz en cada jurisdicción (nacional, provincial y municipal, ver ref. [1], 2011).

De acuerdo al Código Civil (ref. [2], 1871) el **cauce natural** comprende la **porción de tierra** que las aguas bañan durante las "**crecidas medias ordinarias**". El límite lateral y superior del cauce natural es la **línea de ribera (LdR)**. El **cauce natural está constituido** por dos elementos, el **lecho** del río, arroyo o lago y la **ribera interna**. **Los terrenos de las rutas y del cauce natural son de propiedad y dominio público**, y por ello de exclusivo uso público. La **Figura 1** muestra estos conceptos (ver ref. [1], 2011).



Figura 1.- Esquema sobre cauce natural y riberas de uso público.

La Ley 26.209 Nacional de Catastro es complementaria del Código Civil y establece a los Catastros (provinciales) como los organismos administradores y registros públicos de los datos concernientes a **objetos territoriales legales de derecho público** (bienes públicos, BP) y privado de su jurisdicción. Los Catastros administran los datos y contribuyen a la adecuada implementación de políticas territoriales, administración del territorio, gestión de la información territorial y al desarrollo sustentable.

La DNV observa un incremento de situaciones de inestabilidad hidrogeomorfológica de los lechos, cauces naturales y/o artificiales, de las riberas fluviales con respecto a los que se constataron y/o asumieron durante el diseño de las obras. La DNV presume que las citadas afectaciones a sus obras de paso (vados, alcantarillas, puentes, viaductos, cobertizos, túneles) devienen por aumentos de los caudales y arrastres sólidos.

La DNV atribuye dichos efectos a cambios regionales acaecidos con posterioridad al diseño, principalmente por cambios no regulados, fiscalizados y/o compensados en el

uso del suelo y/o la cobertura vegetal en las cuencas hídricas, y accesoriamente por cambios en la variabilidad de las precipitaciones.

La inestabilidad descrita afecta las subestructuras de las rutas y sus obras de paso, y puede cambiar tanto las premisas y los datos empleados para el diseño de las obras como su situación técnico-legal. Atento a lo anterior, la DNV planea implementar un **Manual de Procedimientos** que reglamentará la elaboración de los estudios **para diseñar y/o verificar el drenaje transversal y el control de erosión** de sus rutas, con nuevos criterios y procedimientos de diseño, estudios hidrotécnicos y términos de referencia (ver ref. [1], 2011).

Objetivos

Se desea lograr que los futuros proyectos ejecutivos para las rutas y sus obras de paso respeten -durante todo su ciclo de vida (estudio, construcción, explotación, remoción)- las normas, condicionantes y/o restricciones al dominio, ocupación y uso del cauce natural y las márgenes fluviales (ref. [3], 2007).

El trabajo describe los nuevos criterios y procedimientos para diseñar y/o verificar obras que sirven al drenaje transversal de las rutas nacionales, a fin de asegurar que éstas alcancen una vida útil superior a los 50 años, con un costo sostenible (bajo o nulo) para su mantenimiento y/o conservación.

Materiales y Métodos

El trabajo indica **¿Que** datos habría que recabar, determinar y/o verificar?, **¿Quiénes** tienen las incumbencias, la aptitud e idoneidad para hacerlo?, y **¿Como** y en que orden debería procederse? para diseñar y/o verificar las obras para el drenaje transversal de las rutas nacionales.

A fin de mensurar y registrar como objetos territoriales de derecho público, tanto las rutas nacionales como los cursos de agua y sus vías de acceso, se identifica la normativa vigente (nacional, provincial y municipal) y los circuitos administrativos conducentes al **deslinde y demarcación de las Líneas de Ribera (LdR) y sus espacios conexos**, el ancho de la calle o camino público contiguo a la ribera, los condicionantes y las restricciones que devienen de la navegación, y los criterios para el diseño y/o la verificación de la vulnerabilidad por riesgo hídrico de las obras situadas en los cauces y las márgenes fluviales. Son de destacar la naturaleza dinámica de las LdR y el nexos con el ordenamiento territorial municipal.

La **Figura 2** indica como corresponde deslindar el dominio público y privado en las márgenes de cursos de agua según lo establece el Código Civil, y sus normas complementarias. Estas normas definen las jurisdicciones (nacional, provincial y municipal), las autoridades de aplicación para deslindar, demarcar los espacios de dominio público y privado, y la jurisdicción responsable (tutelar) para administrar y/o fiscalizar el acceso y uso de

estos espacios públicos.



Figura 2.- Deslinde entre objetos territoriales de derecho público.

Los nuevos diseños deben asegurar que las obras alcancen una *vida útil mayor a 50 años*, sin sufrir daños importantes que afecten la conectividad vial. Del *análisis de registros y antecedentes hidrometeorológicos* se identificará si, por cambios regionales (del uso del suelo, climático y fenómeno ENSO), existen tendencias significativas en las precipitaciones máximas, los escurrimientos o niveles de inundación del curso de agua (ver ref. [4], 2008). Se requiere identificar, *tipificar los aspectos hidrogeomorfológicos* y de zonificación por riesgo hídrico del tramo fluvial que cruza la zona de camino. Asimismo, si por ello es de esperar que en los próximos 30 años ocurrirá un incremento de la erosión (vertical/lateral), un acrecentamiento en los cauces y/o las márgenes, y la vulnerabilidad de las obras sobre los cauces y las riberas.

Mediante los *criterios y procedimientos de diseño, y estudios hidrotécnicos* se procura diseñar y/o verificar que las obras no superen *el riesgo hídrico* (riesgo de fallo por afectaciones hídricas) que la DNV definirá como admisible en cada caso, y que *debe ser \leq al 40%*. Será obligatorio recabar correctamente las normas, restricciones, condicionantes que regulan el uso en cada jurisdicción, y aplicarlas a cada uso real (o potencial) que tenga el curso de agua que las obras atraviesan. Asimismo cumplimentar los procedimientos administrativos para demarcar las líneas de ribera y diseñar subestructuras que ocupen las riberas en congruencia con un ordenamiento territorial, adaptado a los futuros cambios regionales en las cuencas.

Los *estudios hidrotécnicos* deberán estimar las precipitaciones, caudales, arrastres y niveles máximos de inundación para los *hidrogramas de futuras crecidas con $Tr = 25, 50$ y 100 años, y su previsible evolución en los próximos 30 años*, ya sea por efectos naturales y/o los cambios regionales observados. Son condicionantes del diseño tanto el deslinde de las líneas de ribera y zonas conexas como las afectaciones que las obras imponen al tramo fluvial y sus planicies de inundación. Asimismo gestionar ante cada autoridad competente la autorización de ocupación y/o uso de márgenes, la conformidad técnico-legal para el proyecto (ver ref. [1], 2011).

Finalmente, se describe el proceso para lograr *diseños de obras* que cumplan con los criterios establecidos, sean *autolimpiantes y poco erosivas*, con dimensiones y/o materiales que aseguren la vida útil proyectada y un costo de conservación y mantenimiento sostenible (bajo o nulo), que soporten los impactos que devienen en situaciones de crecidas -ordinarias y/o extraordinarias- de los ríos, arroyos, cauces aluviales, canales, drenes y/o desagües rurales, lagos, embalses, de las lagunas y otros cuerpos de

agua, líquidos y/o sólidos -naturales y/o artificiales-.

Evaluación de Resultados

En algunas Provincias las normas que administran los cauces naturales (LdR) presentan imprecisiones técnico-legales, lo que restringe su demarcación. Para algunos usos los cauces naturales, las riberas y la superficie del agua están bajo la regulación y/o administración de otra autoridad de aplicación (Nación y/o Municipio).

Los diversos estudios que se describen permiten determinar y/o verificar la ubicación y previsible evolución de las LdR (jurisdicción Provincia), los antecedentes o previsiones municipales para materializar caminos o sendas públicas en las márgenes de los cauces naturales (jurisdicción Municipio), y las previsiones de espacio o condicionantes impuestos por Vías Navegables y/o Parques Nacionales (jurisdicción Nación).

Conclusiones

La DNV planea imponer durante el año 2012 los estudios, métodos y procedimientos preliminares antes descriptos.

Las mayores dificultades y desafíos para el diseño, y durante la explotación y conservación de las obras sobre los cauces y riberas, son detectar a tiempo las amenazas, la prevención y/o mitigación de los daños por afectaciones hídricas / ambientales, la correcta gestión y validación de los proyectos en los circuitos administrativos del ámbito nacional, provincial y/o municipal. Para finalizar cabe destacar que:

- Los estudios y determinaciones mencionados satisfacen las necesidades prácticas para verificar, bajo un criterio unificado, la vulnerabilidad de las subestructuras -a diseñar o existentes- en los cauces naturales y riberas, y/o para implementar medidas de corrección, mitigación y/o prevención de las afectaciones hídricas a las rutas nacionales.
- En algunas Provincias/Municipios falta instrumentar algunos aspectos técnico-legales, conocimientos y/o datos para determinar la ubicación y/o evolución de las LdR, y el ancho del camino público en las zonas de ribera.
- Esta situación dificulta la sistematización, instrumentación y una rápida implementación del método y las tareas descriptas.

Referencias

- [1] Correa, N.R. (2011). "Congruencia entre las Líneas de Ribera, el Riesgo Hídrico y las Obras de las Rutas Nacionales", *3º Jornadas Nacionales de Línea de Ribera y Riesgo Hídrico*, mayo 2011, 20 p., Ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina.
- [2] Congreso de la Nación (1871). "Código Civil", *Ley nacional 340 del 25-sept.1869 y complementarias* según texto actualizado en <http://www.infoleg.gov.ar>.
- [3] Dirección Nacional de Vialidad (2007). "Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales MEGA II", DNV, Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- [4] Depetris, P.J. & Pasquini, A.I. (2008). "Riverine Flow and Lake Level Variability in Southern South America", *EOS*, Vol. 89, Number 28, 8 July 2008, pp. 253-256, AGU, U.S.A.