

Dossier

Del hormigón al corredor aluvional: resistencias y oportunidades en la transición hacia una gestión sostenible del riego hídrico urbano en zonas áridas

From concrete to alluvial corridor: resistances and opportunities in the
transition toward sustainable urban water risk management in arid
zones

Víctor Hugo Burgos

Universidad Nacional de Cuyo/Universidad Tecnológica Nacional,
Argentina

ing.vburgos@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3571-5957>

Millcayac vol. XII núm. 23 1 27 2026

Universidad Nacional de Cuyo
Argentina

Recepción: 29 Abril 2026
Aprobación: 01 Julio 2026

Resumen: La expansión urbana no planificada sobre el piedemonte de Mendoza ha transformado radicalmente el ciclo hidrológico local, incrementando los caudales pico de escorrentía hasta un 700 % respecto a condiciones naturales. Pese a la disponibilidad de alternativas técnicamente superiores y económicamente más eficientes —como el Desarrollo Urbano de Bajo Impacto Hidrológico (DUBI), los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN)—, el modelo dominante de gestión hídrica urbana persiste en un paradigma decimonónico centrado en la conducción rápida de escorrentías a través de canales y acequias. Este artículo examina las causas estructurales de esa persistencia desde una perspectiva multidimensional, proponiendo un análisis de cuatro dimensiones de resistencia al cambio: (1) la inercia institucional, expresada en la asignación presupuestaria prioritaria hacia el mantenimiento de infraestructura gris; (2) la inercia comunitaria, anclada en el valor cultural e identitario de la acequia como bien común y elemento constitutivo del paisaje urbano mendocino; (3) la inercia empresarial, vinculada a sectores de la construcción con trayectoria acumulada en obras de hormigón y escaso conocimiento en técnicas de SBN; y (4) la inercia normativa en materia de calidad del agua pluvial, ausente tanto en Argentina como en la mayor parte de América Latina. Se analiza la trayectoria del caso mendocino durante casi dos décadas —desde la formulación del DUBI en operatorias de vivienda social en 2007, que demostró ahorros del 25 % en infraestructura sin adopción posterior, hasta la sanción de instrumentos normativos innovadores como la Ordenanza Municipal N° 13.893/21 y la Ley Provincial N° 9.414/22. Se identifican finalmente las oportunidades de transición en el contexto actual: el nuevo Plan Hídrico Provincial, el Fondo de Agua de Mendoza y las convocatorias de financiamiento climático. Se concluye que avanzar hacia una gestión sostenible del riesgo hídrico en zonas áridas requiere superar simultáneamente estas cuatro dimensiones de resistencia mediante estrategias de gobernanza adaptativa que articulen el diálogo ciencia-política con la transformación cultural comunitaria y la reconversión del sector productivo.

Palabras clave: Soluciones Basadas en la Naturaleza, drenaje urbano sostenible, riesgo hídrico, piedemonte árido, gobernanza territorial.

Abstract: Unplanned urban expansion across the piedmont of Mendoza has radically transformed the local hydrological cycle, increasing peak runoff discharges by up to 700% relative to natural conditions. Despite the availability of technically superior and economically more efficient alternatives — such as Low Impact Hydrological Urban Development (LIHUD), Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS), and Nature-Based Solutions (NbS) — the dominant urban water management model persists within a nineteenth-century paradigm centred on the rapid conveyance of stormwater through canals and irrigation ditches (acequias). This article examines the structural causes of this persistence from a multidimensional perspective, proposing an analytical framework of four dimensions of resistance to change: (1) institutional inertia, expressed through the prioritised budgetary allocation toward the maintenance of grey infrastructure; (2) community inertia, rooted in the cultural and identity-related value of the acequia as a common good and constitutive element of Mendoza urban landscape; (3) industry inertia, linked to construction sectors with accumulated experience in concrete works and limited knowledge of NbS techniques; and (4) normative inertia regarding stormwater regulation in quantity and quality, absent both in Argentina and across most of Latin America. The trajectory of the Mendoza case is examined over nearly two decades — from the formulation of LIHUD within social housing programmes in 2007, which demonstrated infrastructure savings of 25% without subsequent adoption, to the enactment of innovative regulatory instruments such as Municipal Ordinance No. 13,893/21 and Provincial Law No. 9,414/22. Finally, transition opportunities are identified within the current context: the new Provincial Water Plan, the Mendoza Water Fund, and climate finance funding calls. The article concludes that advancing toward sustainable water risk management in arid zones requires simultaneously overcoming these four dimensions of resistance through adaptive governance strategies that integrate science-policy dialogue with community cultural transformation and the productive reconversion of the construction sector.

Keywords: Nature-Based Solutions, sustainable urban drainage, water risk, arid piedmont, territorial governance.

1. Introducción

La gestión del drenaje pluvial urbano en las ciudades de zonas áridas enfrenta una paradoja estructural: mientras la evidencia técnica y económica acumulada durante más de dos décadas señala con claridad la superioridad de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) y el Desarrollo Urbano de Bajo Impacto (DUBI) sobre los sistemas convencionales de conducción rápida de escorrentías, el modelo dominante persiste casi sin modificaciones. En el Área Metropolitana de Mendoza (AMM), esta paradoja se materializa con particular nitidez: las acequias que vertebran el paisaje urbano desde el siglo XIX continúan siendo el eje organizador de la infraestructura pluvial, mientras que barrios enteros ubicados en el piedemonte se inundan recurrentemente ante tormentas de baja recurrencia, y los sistemas de defensa aluvional acusan creciente colmatación (Burgos y Miranda, 2026).

El objetivo del presente artículo es examinar las causas estructurales de esa persistencia. Se propone un análisis de cuatro dimensiones de resistencia al cambio, articulado bajo el marco integrador SEH-TdC-PER (Burgos y Miranda, 2025): (1) la inercia institucional, expresada en la asignación presupuestaria prioritaria hacia el mantenimiento de infraestructura gris y en equipos técnicos especializados en la limpieza de acequias y canales, con escasa inversión en prevención; (2) la inercia comunitaria, anclada en el valor cultural e identitario de la acequia como elemento constitutivo del paisaje urbano mendocino; (3) la inercia empresarial, vinculada a sectores de la construcción con trayectoria acumulada en obras de hormigón y escaso conocimiento en técnicas de SBN; y (4) la inercia normativa en materia de regulación de la cantidad y la calidad del agua pluvial, ausente en Argentina a pesar de evidencia temprana sobre la carga contaminante —incluyendo metales pesados— del escurrimiento urbano local (Maza et al., 2004), y de propuestas técnicas de sustentabilidad hidrológica nunca adoptadas (Maza et al., 2005).

El artículo aborda la tensión entre el modelo de producción del suelo urbano, la gestión colectiva del agua como bien común y los instrumentos político-administrativos que deberían ordenar el territorio.

La argumentación se desarrolla en seis secciones: el marco teórico-conceptual, el análisis del valor cultural de la acequia, las cuatro dimensiones de resistencia, la sistematización de la evidencia técnica disponible, las oportunidades de transición y las reflexiones finales.

2. Marco Teórico-Conceptual

2.1 De la seguridad hídrica a la gestión del riesgo

La Seguridad Hídrica (SH) fue definida por Grey y Sadoff (2007) como "la provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud, la producción de bienes y servicios y los medios de subsistencia, junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua". Esta definición, enriquecida por UN-Water (2013), incorpora la capacidad institucional y la gobernanza como condiciones necesarias para su alcance. En el piedemonte árido mendocino, la seguridad hídrica implica simultáneamente gestionar la escasez del recurso y mitigar la amenaza de eventos hidrometeorológicos extremos, configurando lo que la ciencia postnormal denomina una situación de incertidumbre con valores en disputa y decisiones urgentes (Funtowicz y Ravetz, 1993).

La definición admite una lectura en dos partes analíticamente distintas. La primera —provisión confiable de agua en cantidad y calidad— corresponde a la gestión de la disponibilidad del recurso, tema abordado históricamente por la planificación hídrica provincial. La segunda —un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua— es sustancialmente más difícil de consolidar, porque su operacionalización requiere algo que no existe en Mendoza: umbrales normativos explícitos de aceptabilidad del riesgo hídrico. ¿Qué período de retorno define el nivel de protección mínima en zonas urbanas? ¿Qué volumen de escorrentía generado por un proyecto es tolerable sin compensación aguas abajo? ¿Cuáles concentraciones de contaminantes en el efluente pluvial son admisibles antes de que alcance los puntos finales de vuelco? La ausencia de respuestas normativas a estas preguntas no es un detalle técnico: es el vacío que hace imposible evaluar si la gestión hídrica urbana alcanza o no la seguridad hídrica, y que priva de piso jurídico tanto a la exigencia ciudadana como a la responsabilidad institucional. Como se desarrolla en la sección 4.3, este vacío abarca tanto la regulación de la cantidad del efluente pluvial como la de su calidad—la dimensión menos visible—.

En el plano del riesgo hídrico, la teoría social del riesgo (Lavell, 1993) permite desagregar el problema en cuatro variables: peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e incertidumbre (Natenzon, 1995). En el piedemonte del AMM, estas variables se solapan: la peligrosidad ha sido amplificada por la urbanización no planificada, incrementando los caudales pico hasta un 700 % respecto a condiciones naturales (Burgos, 2021); la vulnerabilidad es elevada en los sectores de menor infraestructura; y la exposición sigue creciendo con la expansión territorial hacia zonas marginales. Según estimaciones nacionales, más del 70 % de los desastres en Argentina corresponde a inundaciones o eventos hidrometeorológicos, que explican el 95 % de las pérdidas económicas y poblaciones afectadas (Plan Nacional para la Reducción de Riesgos de Desastres 2024-2030, Burgos y Miranda, 2025).

2.2 SUDS, DUBI y SBN: tres denominaciones de un mismo paradigma

Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) son definidas por la UICN (2020) como acciones para proteger, gestionar y restaurar los ecosistemas que abordan los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente bienestar humano y biodiversidad. Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), desarrollados en el contexto anglosajón y extendidos a América Latina por Momparler y Andrés-Doménech (2008), proponen gestionar el agua de lluvia en el lugar donde se produce, imitando el ciclo hidrológico natural mediante jardines de lluvia, bioretenciones, trincheras de infiltración, lagunas de detención y franjas vegetadas.

El Desarrollo Urbano de Bajo Impacto (DUBI) es la formulación local de estos principios, adaptada a las condiciones del piedemonte árido mendocino a partir de los trabajos iniciados en 2004 (Figura 1). Los tres conceptos —SUDS, SBN, DUBI— describen un paradigma alternativo al drenaje sanitario convencional: en lugar de conducir rápidamente el agua fuera de la ciudad a través de canales hormigonados, propone retenerla, infiltrarla y laminar los picos de caudal en el origen. Este paradigma requiere, sin embargo, competencias técnicas, marcos normativos e incentivos económicos distintos a los del modelo convencional.

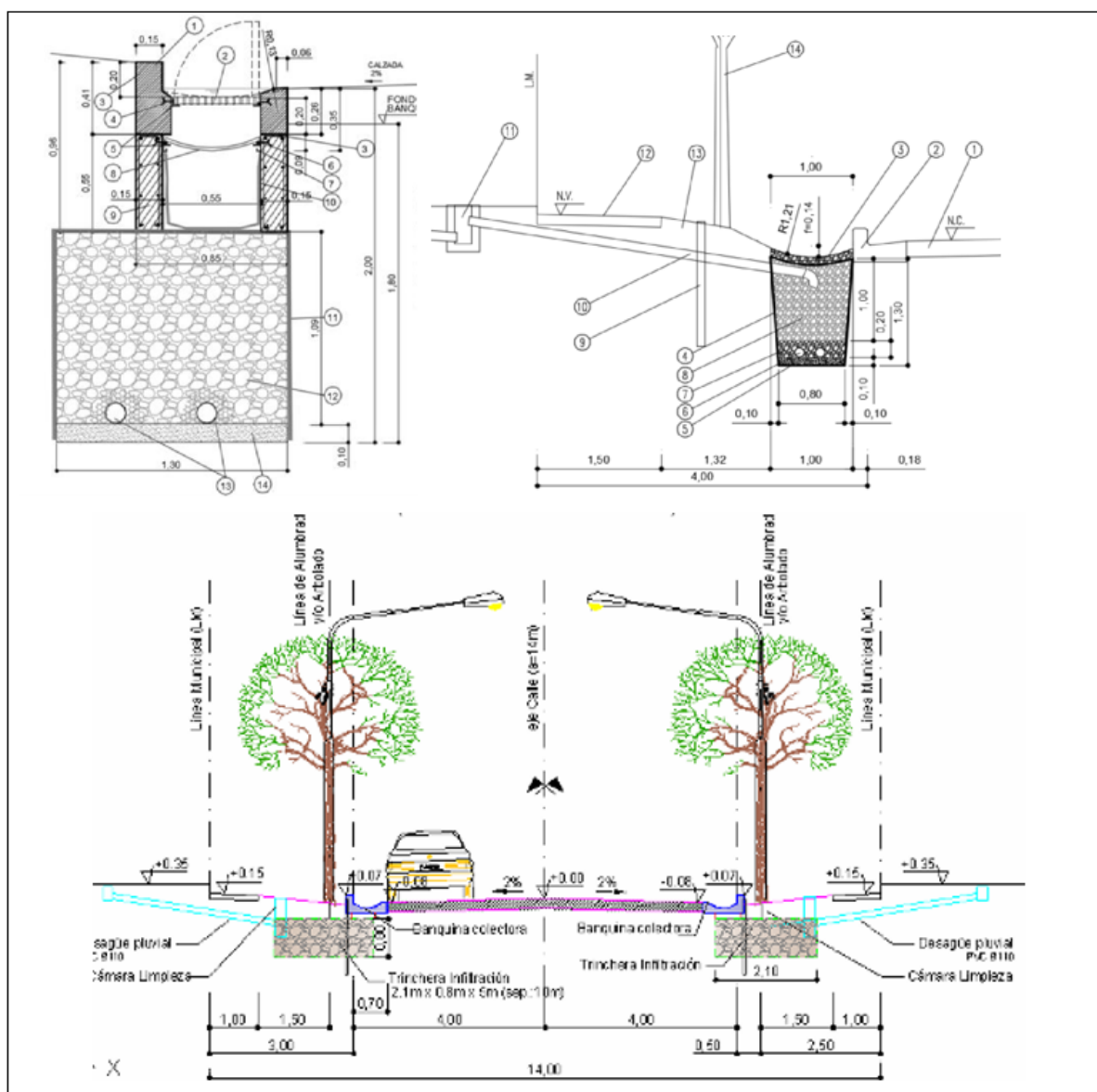


Figura 1

Dispositivos SUDS adaptados para Mendoza. Sup.: Detalle de trinchera de infiltración con y sin cámara de limpieza (Tomado de Burgos, 2017). Inf.: Perfil tipo de calle con banquina colectora y trincheras de infiltración (Burgos, 2008)

Ref.: 1: Calzada; 2: Cordón Banquina; 3: Capa de grava gruesa $d=2''$, $e=0.12m$ compactada manualmente; 4: Manta geotextil no tejida $150gr/m^2$; 5: Cama de arena, $e=0.20m$; 6: Dren, 2 caños PVC 110 ranurados, aserrado $e=3mm$, $L=100mm$, sep.: $200mm$; 7: 1° relleno grava gruesa lavada $d=1''$; 8: 2° relleno grava gruesa $2,5''$ en capas de $20cm$; 9: Riego forestal individual; 10: Desagüe pluvial domiciliario, caño PVC 110; 11: Pileta de piso abierta, reja 15×15 ; 12: Vereda; 13: Espacio verde; 14: Forestal

2.3 Inercia institucional y teoría del cambio

La noción de inercia institucional refiere a la tendencia de las organizaciones a mantener sus rutinas, estructuras y prioridades presupuestarias ante la disponibilidad de alternativas superiores (North, 1990). En el campo hídrico, esta inercia se manifiesta en

marcos normativos desactualizados, en sistemas de contratación diseñados para obras convencionales y en la ausencia de instrumentos financieros que valoricen los servicios ecosistémicos de las SBN. La Teoría del Cambio (TdC) identifica tres niveles de palanca para superar estas inercias: instrumentos normativos, incentivos económicos y cambio cultural (UICN, 2020). La experiencia mendocina sugiere que la disponibilidad de evidencia técnica es condición necesaria pero no suficiente para activar esta transición en ausencia de los demás componentes.

2.4 El marco integrador SEH-TdC-PER aplicado al riesgo aluvional

El análisis de las resistencias a la transición paradigmática que este artículo propone requiere un marco teórico integrador que conecte las dimensiones física, social e institucional del problema. Con ese objetivo, se adopta el sistema SEH-TdC-PER formulado para el análisis del riesgo aluvional en la seguridad hídrica de Mendoza (Burgos y Miranda, 2025), que articula tres componentes analíticos complementarios.

El modelo Presión-Estado-Respuesta (PER), ampliamente utilizado en ciencias ambientales, provee el andamiaje estructural del análisis. En el contexto del piedemonte mendocino, las presiones (P) corresponden a la urbanización no planificada, el cambio climático y la expansión de superficies impermeables sobre el piedemonte. El estado (E) refleja el resultado de esas presiones sobre el sistema: degradación del ciclo hidrológico, incremento de caudales pico —cuantificado en hasta un 700 % respecto a condiciones naturales (Burgos, 2021)— y colmatación recurrente de los sistemas pluviales por residuos o sedimentos y aumento de la frecuencia de inundaciones urbanas. Las respuestas (R) son las acciones institucionales, normativas, tecnológicas y culturales desplegadas para mitigar esas presiones y revertir la degradación del estado. Las cuatro dimensiones de inercia que este artículo identifica —institucional, comunitaria, empresarial y normativa sobre cantidad y calidad del agua pluvial— representan, precisamente, los déficits estructurales en el componente R del modelo PER: la capacidad de respuesta del sistema existe en términos técnicos, pero no se activa de manera efectiva.

El enfoque Sociedad-Ecosistemas-Hidroclima (SEH) complementa el modelo PER al identificar tres dimensiones de interacción cuya degradación recíproca explica la profundización del riesgo. La dimensión Sociedad (S) comprende la vulnerabilidad social de las poblaciones expuestas, la gobernanza institucional y la capacidad comunitaria de respuesta. La dimensión Ecosistemas (E) refiere a la integridad funcional del piedemonte como sistema de regulación hidrológica natural: su degradación por urbanización e impermeabilización elimina la capacidad de retención, infiltración y

laminación que proveía el suelo natural. La dimensión Hidroclima (H) engloba la dinámica de precipitaciones intensas, el ascenso de la isoterma de 0 °C y los cambios en el régimen nival-glaciar que caracterizan el escenario climático regional. La relación causal entre estas tres dimensiones es no lineal: la degradación de E amplifica el impacto de H sobre S; la vulnerabilidad de S reduce la capacidad de respuesta institucional para proteger E; y el deterioro de H intensifica las presiones sobre E y S simultáneamente.

La Teoría del Cambio (TdC), tercer componente del marco teórico, establece las relaciones causales entre las brechas identificadas y los resultados esperados. Aplicada al riesgo aluvional mendocino, la TdC identifica tres brechas críticas que explican por qué la evidencia técnica no se traduce en cambio: la brecha de gobernanza —fragmentación institucional y ausencia de coordinación interjurisdiccional efectiva—, la brecha de información —vacíos en la sistematización de datos de eventos históricos, cantidad y calidad del drenaje pluvial y modelación de escenarios futuros—, y la brecha de planificación —ausencia de planes directores de drenaje pluvial urbano municipal con criterios hidrológicos normalizados. La base DesInventar (1970-2015), complementada con relevamiento propio para el período 2015-2025, registra 686 eventos de desastre en Mendoza, de los cuales el 71 % son de origen hidrometeorológico (Burgos y Miranda, 2025). Esta evidencia empírica de la frecuencia y severidad del problema no ha sido suficiente para cerrar las tres brechas, lo que confirma la centralidad de las inercias como mecanismo explicativo.

La articulación de los tres componentes —PER, SEH y TdC— provee el andamiaje analítico para comprender por qué el piedemonte mendocino acumula evidencia técnica favorable a las SBN sin que esa evidencia se traduzca en transformación de las prácticas dominantes. Las cuatro dimensiones de inercia que se desarrollan en la sección 4 son, en el lenguaje de este marco integrador, los mecanismos concretos que bloquean el componente Respuesta del PER, degradan la dimensión Sociedad del enfoque SEH y perpetúan las brechas identificadas por la TdC.

3. La acequia como infraestructura identitaria: el anclaje cultural de la inercia comunitaria

Para comprender la resistencia comunitaria a la transición hacia SBN, es indispensable examinar el lugar que ocupa la acequia en la cultura mendocina. El sistema de acequias de Mendoza, patrimonio colectivo de la ciudad, constituye uno de los ejemplos más emblemáticos de gestión comunitaria del agua en zonas áridas de América Latina. Según Ponte (2005, 2006), la acequia no es simplemente un canal de riego: es el eje vertebrador de la identidad

territorial mendocina, el elemento que hace posible la "ciudad-oasis" y que organiza la vida urbana desde la fundación colonial.

Esta dimensión patrimonial tiene consecuencias directas sobre la aceptación social de las alternativas. La propuesta de reemplazar o suprimir tramos de acequia para instalar sistemas de infiltración o bioretenciones es percibida por amplios sectores de la población como una amenaza al paisaje identitario de la ciudad. La acequia está asociada a valores culturalmente arraigados: la frescura, la sombra de los álamos, la biodiversidad urbana y la equidad en la distribución del agua, valores que no son fácilmente sustituibles por infraestructura técnicamente superior pero visualmente ausente. Como señala Ponte (2006), la relación de ciudadanía mendocina con el agua de acequia es constitutiva de su sentido de pertenencia territorial.

Esta inercia cultural no es irracional: responde a una experiencia histórica de gestión colectiva del agua que ha demostrado su resiliencia durante siglos. Pero se convierte en un obstáculo cuando impide la adopción de complementos o transiciones necesarias. El desafío no es eliminar la acequia sino reconfigurar su lugar en el sistema de drenaje, incorporando las SBN como complemento —no como sustituto— de la infraestructura hídrica existente. En este sentido, la comunicación de las SBN como "modernización del sistema de acequias" antes que como su reemplazo representa una estrategia cultural de mayor viabilidad política que la narrativa de la sustitución.

La dimensión comunitaria también se expresa en las dinámicas de urbanización espontánea del piedemonte. En los distritos periurbanos de reciente expansión, como Vertientes del Pedemonte en Luján de Cuyo —donde más de 12.000 personas habitan más de 100 conjuntos barriales con infraestructura precaria (Burgos, 2025)—, las organizaciones vecinales enfrentan necesidades básicas urgentes: agua potable, electricidad, acceso vial. La gestión del drenaje pluvial no es percibida como prioridad hasta que ocurre un evento de inundación. Esta desconexión entre la escala temporal del riesgo aluvional (episódico) y la urgencia cotidiana de las necesidades básicas obstaculiza la construcción de una demanda social activa por SBN.

4. Cuatro dimensiones de resistencia al cambio paradigmático

4.1 Inercia institucional: presupuesto, equipos y competencias

El sistema institucional de gestión hídrica de Mendoza está organizado en torno a organismos con competencias históricamente definidas para la operación y mantenimiento de canales, diques y acequias. La Dirección de Hidráulica de la provincia cuenta con equipos técnicos y presupuestarios dimensionados para la limpieza y mantenimiento de la infraestructura gris existente. El Departamento

General de Irrigación gestiona el sistema de riego, pero no sus derivaciones pluviales. Los municipios mantienen cuadrillas especializadas en la limpieza de acequias, que en la ciudad de Mendoza reciben más de 120 toneladas diarias de residuos sólidos (Municipalidad de Mendoza, 2009). Otro organismo con competencias es la Dirección Provincial de Vialidad que define según normativas propias obras de drenaje transversal (alcantarillas o puentes).

Esta estructura institucional genera una inercia de doble naturaleza. Por un lado, la formación del recurso humano técnico está orientada hacia competencias específicas para el dimensionamiento y mantenimiento de obras hidráulicas convencionales, con escasa capacitación en SBN, bioingeniería o ecohidrología. El perfil profesional dominante es el encofrador de acequias y el operador de maquinaria para limpieza de canales; la figura del técnico en instalación de jardines de lluvia o mantenimiento de trincheras de infiltración es prácticamente inexistente en la oferta institucional. Por otro lado, los sistemas de contratación pública y licitación están diseñados para obras de hormigón, movimiento de tierras y mantenimiento de canales, no para el diseño, instalación y monitoreo de infraestructura verde-azul.

La inercia presupuestaria se expresa también en la relación entre inversión en prevención e inversión en atención de emergencias. En Argentina, el marco institucional frente a la gestión del riesgo de desastres es predominantemente reactivo (Fontana y Barberis Rami, 2020): los presupuestos para obras de mitigación estructural son reducidos respecto a los destinados a la respuesta post-evento. Esta asimetría refuerza el ciclo de la emergencia: sin inversión preventiva, los eventos dañinos se repiten, justificando una y otra vez el gasto reactivo en detrimento del preventivo.

La evidencia más contundente de esta inercia presupuestaria es, paradójicamente, interna al propio instrumento de planificación que se supone orientará la transición. El Plan Hídrico de Mendoza (PHM, 2026), en su Informe de Implementación correspondiente al Resultado 3 (Gestión del Riesgo Hídrico), asigna para la Fase I un presupuesto total de USD 35,3 millones en obras de infraestructura hídrica. De ese total, las obras aluvionales convencionales (ampliaciones de colectores, revestimiento de canales, readecuación de aliviaderos) reciben USD 18 M; las obras de drenaje urbano convencional (modernización de colectores, readecuación de canales como Los Ciruelos, Pescara o el Cacique Guaymallén), USD 17,3 M.

En contraste, la actividad que agrupa específicamente las obras de retención, corrección de torrentes, retenes hidráulicos y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) recibe apenas USD 0,85 M: el 2,4 % del total. Un plan provincial que en su diagnóstico reconoce explícitamente la superioridad técnica del DUBI y de las SBN (Anexo 8, PHM, 2025), y que en su implementación asigna a estas soluciones

menos del 3 % del presupuesto de riesgo hídrico, es en sí mismo la expresión más precisa de la inercia institucional que este artículo propone examinar.

4.2 Inercia empresarial: el hormigón como modo de producción

El sector de la construcción en Mendoza está estructurado en torno a competencias técnicas y cadenas de subcontratación orientadas hacia obras de hormigón: canales, acequias o cunetas y alcantarillas. Los contratistas especializados en estas obras acumulan experiencia, maquinaria, materiales y redes de subcontratistas específicos para este tipo de intervenciones. La adopción de SBN implicaría, en cambio, competencias en bioingeniería, construcción con gaviones o mampostería de piedra, conocimiento de especies vegetales nativas, técnicas de compactación diferenciada y mantenimiento de vegetación riparia.

Esta reconversión técnica genera costos de transición que el sector privado no está incentivado a absorber de manera voluntaria en ausencia de regulación o demanda específica. Un caso ilustrativo es el de las "trampas de agua" propuestas para el piedemonte mendocino (Pedrani et al., 1993; Burgos et al., 2023): estructuras de tierra compactada o con gaviones que laminan caudales y favorecen la infiltración. Su instalación requiere competencias distintas a las del encofrado para canales de hormigón, con menor demanda de mano de obra especializada convencional y mayor requerimiento de conocimiento en geotecnia y ecología. Pocos contratistas mendocinos están en condiciones de ejecutar este tipo de obras sin capacitación específica.

La resistencia empresarial opera de manera silenciosa: no se expresa necesariamente como oposición abierta a las SBN, sino como preferencia activa por los sistemas convencionales en las etapas de diseño y contratación, y como dificultad técnica real para cumplir con especificaciones de obras que no forman parte del repertorio productivo establecido. La ausencia de normativa que exija estándares de drenaje sostenible en las urbanizaciones refuerza esta preferencia por lo conocido.

4.3 Inercia normativa: el vacío dual de cantidad y calidad del agua pluvial

Una cuarta dimensión de inercia, la menos visible, pero de consecuencias acumulativas igualmente graves, es la ausencia de normativa sobre la regulación del escurrimiento pluvial urbano en su doble dimensión de cantidad y calidad. Ambas ausencias son indisolubles: un sistema de drenaje que no regula cuánta agua descarga aguas abajo tampoco tiene incentivos para controlar qué contaminantes transporta esa agua. En conjunto, esta doble vacancia

normativa perpetúa el modelo de evacuación rápida —sin retención, sin tratamiento— que es el opuesto exacto del paradigma DUBI-SUDS-SBN.

En materia de cantidad, no existe en Mendoza ninguna normativa provincial que exija la regulación o laminación de los excedentes pluviales generados por proyectos de urbanización. El concepto de "impacto cero" —que en varios países establece la obligación de que el caudal generado por un desarrollo urbano no supere el caudal de la cuenca en estado natural para tormentas de baja recurrencia— es prácticamente inaplicable como exigencia regulatoria en Argentina. Una primera formulación local de esta lógica fue el criterio de Sustentabilidad Hidrológica de Urbanizaciones en Piedemonte (SHUP), propuesto en 2004 por investigadores del INA CRA (Maza et al., 2005): se exigía que el caudal pico resultante de un proyecto urbano, para tormentas de 5 años de recurrencia, sea igual o menor al que produciría la cuenca en estado natural preantrópico. Este criterio, técnicamente sólido y de implementación directa mediante modelación hidrológica, nunca fue adoptado por ningún instrumento normativo provincial o municipal.

En ausencia de normativa provincial, algunos municipios han intentado aproximaciones parciales. Ciertas ordenanzas exigen a propiedades horizontales o condominios de gran escala la construcción de reservorios internos para regular sus excedentes pluviales antes de volcarlos a la red de drenaje. Sin embargo, estas iniciativas presentan debilidades técnicas y conceptuales que limitan su efectividad: en general no especifican el período de retorno de diseño, no definen el caudal de referencia (cuenca natural o estado previo al proyecto), no exigen estudios hidrológicos que demuestren el cumplimiento, y carecen de enfoque sistémico de cuenca —es decir, cada proyecto se analiza de manera aislada, sin considerar el efecto acumulado de múltiples desarrollos en una misma cuenca receptora. El resultado es que los reservorios se dimensionan discrecionalmente, con criterios heterogéneos entre proyectos y sin garantía de que el conjunto del sistema pluvial de la cuenca mantenga comportamiento hidrológico sostenible.

La dimensión cualitativa del escurrimiento pluvial es aún más invisibilizada en el marco normativo. Un estudio pionero desarrollado en el INA CRA (Maza et al., 2004) realizó mediciones sistemáticas de la calidad del escurrimiento en un área urbana de Mendoza mediante el modelo PCSWMM (Figura 2). Los resultados fueron inequívocos: en los tres eventos monitoreados, las concentraciones de contaminantes —incluyendo metales pesados— superaron varios parámetros límites establecidos por la Resolución 778 del Departamento General de Irrigación para vertidos a cuerpos receptores. Esta situación es especialmente crítica porque el escurrimiento pluvial mendocino ingresa directamente a la red de riego, con potenciales impactos sobre la producción agropecuaria del

oasis irrigado. Más de dos décadas después de esa medición de alerta, no existe ninguna normativa provincial que regule la calidad del efluente pluvial urbano.

Esta doble vacancia normativa no es exclusiva de Mendoza. Tucci (2005) señala que la regulación de la cantidad y la calidad del efluente pluvial es la asignatura pendiente de la gestión hídrica urbana en América Latina. Las ciudades de la región invierten en sistemas que evacúan rápidamente el agua —sin laminación, sin tratamiento— transfiriendo riesgos e impactos hacia aguas abajo. Las SBN ofrecen, en este contexto, una respuesta integrada al binomio indisoluble cantidad-calidad: al retener, infiltrar y biodegradar los contaminantes en el suelo, reducen simultáneamente el caudal pico y la carga contaminante del escurrimiento. La creación de normativa que regule ambas dimensiones —comenzando por establecer el criterio SHUP para proyectos urbanos en zonas de piedemonte y los estándares de calidad del efluente que descarga a la red de riego— representaría la palanca normativa de mayor eficiencia para promover la adopción de SBN desde la lógica del cumplimiento obligatorio.

5. Evidencia técnica acumulada: de la demostración a la implementación parcial

5.1 El DUBI de 2007: la evidencia que no fue adoptada

La paradoja central que motiva este artículo tiene un punto de origen preciso: el año 2007, cuando un estudio técnico presentado en el XXI Congreso Nacional del Agua (Burgos, 2007) demostró, mediante comparación hidrológica y económica, que el Desarrollo Urbano de Bajo Impacto resulta superior al loteo convencional en todos los indicadores relevantes para el caso de un barrio de vivienda social en Las Heras, Mendoza. Los resultados fueron contundentes: el DUBI producía una reducción del caudal pico del 39,1% para tormentas de 5 años de recurrencia y del 28,4% para 50 años, indicando que el DUBI es más eficiente en el control de eventos frecuentes. La menor eficiencia ante eventos extremos subraya la necesidad de combinar el DUBI con infraestructura de protección aluvional convencional.

Pero el hallazgo más significativo desde la perspectiva de las inercias institucionales fue el económico: el presupuesto de infraestructura del loteo DUBI resultó un 24,7 % menor que el del loteo convencional (Figura 3). La reducción del 13% en la cantidad de lotes fue compensada ampliamente por el ahorro en infraestructura.

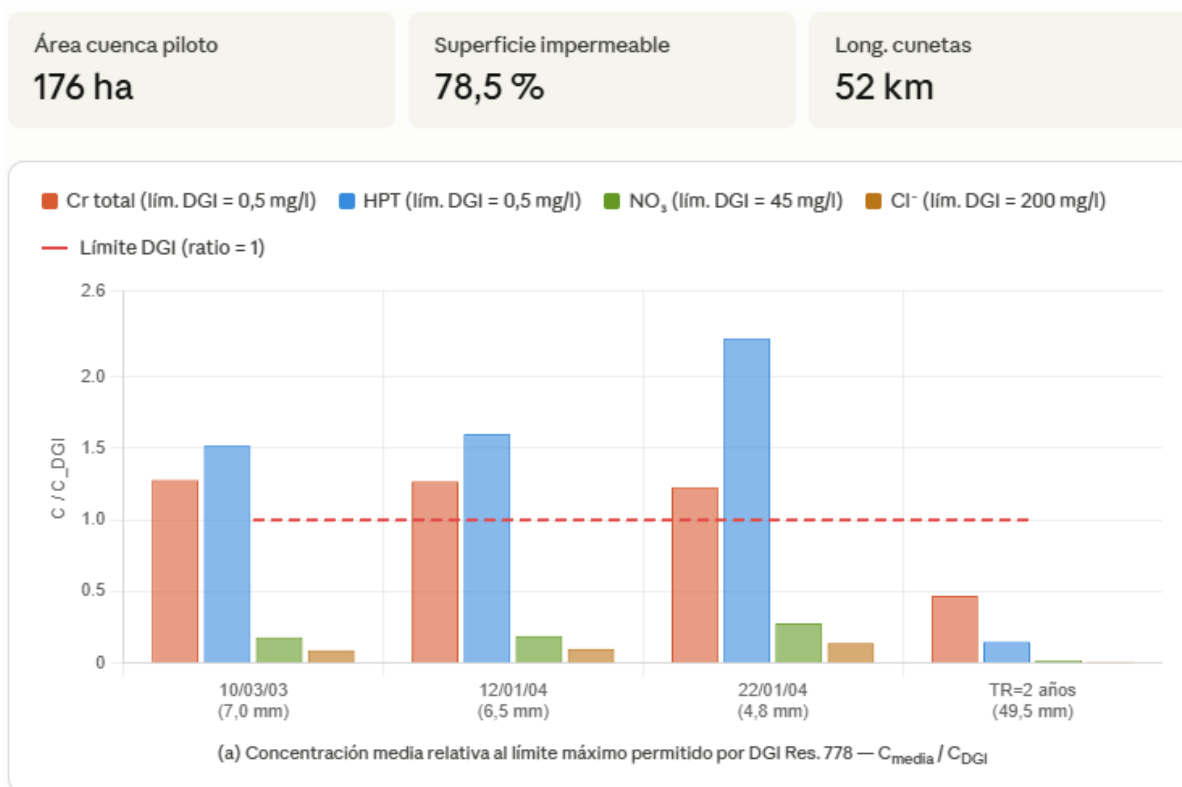
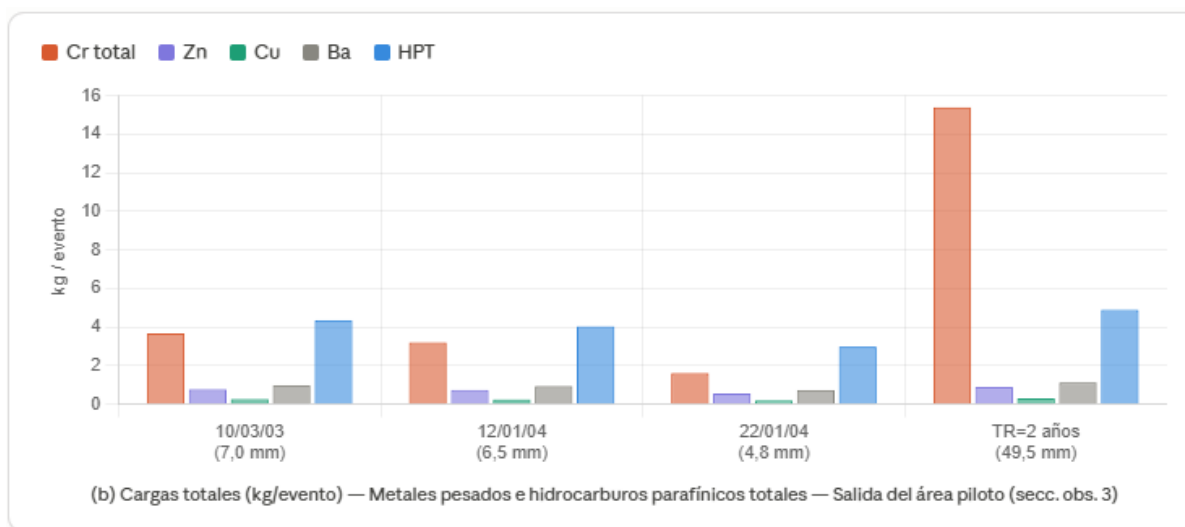


Figura 2
Contaminantes presentes en la escorrentía pluvial urbana de Mendoza



(a) Valores de concentración media relativa al límite DGI ($C_{media}/C_{DGI} > 1$ indica incumplimiento del límite máximo permitido por Res. 778, DGI). Cromo total e hidrocarburos parafinicos totales (HPT) superan el umbral normativo en los tres eventos monitoreados; el evento del 22/01/04 registra el mayor excedente de HPT (2,27×). En el escenario de TR=2 años la dilución reduce las concentraciones medias por debajo del límite. (b) Cargas totales de contaminantes. El cuerpo receptor final es el canal Cacique Guaymallén, que actúa simultáneamente como colector de drenaje pluvial y conductor de aguas de riego. Modelo: PCSWMM (U.S. EPA). (Adaptado de Maza et. al, 2004)

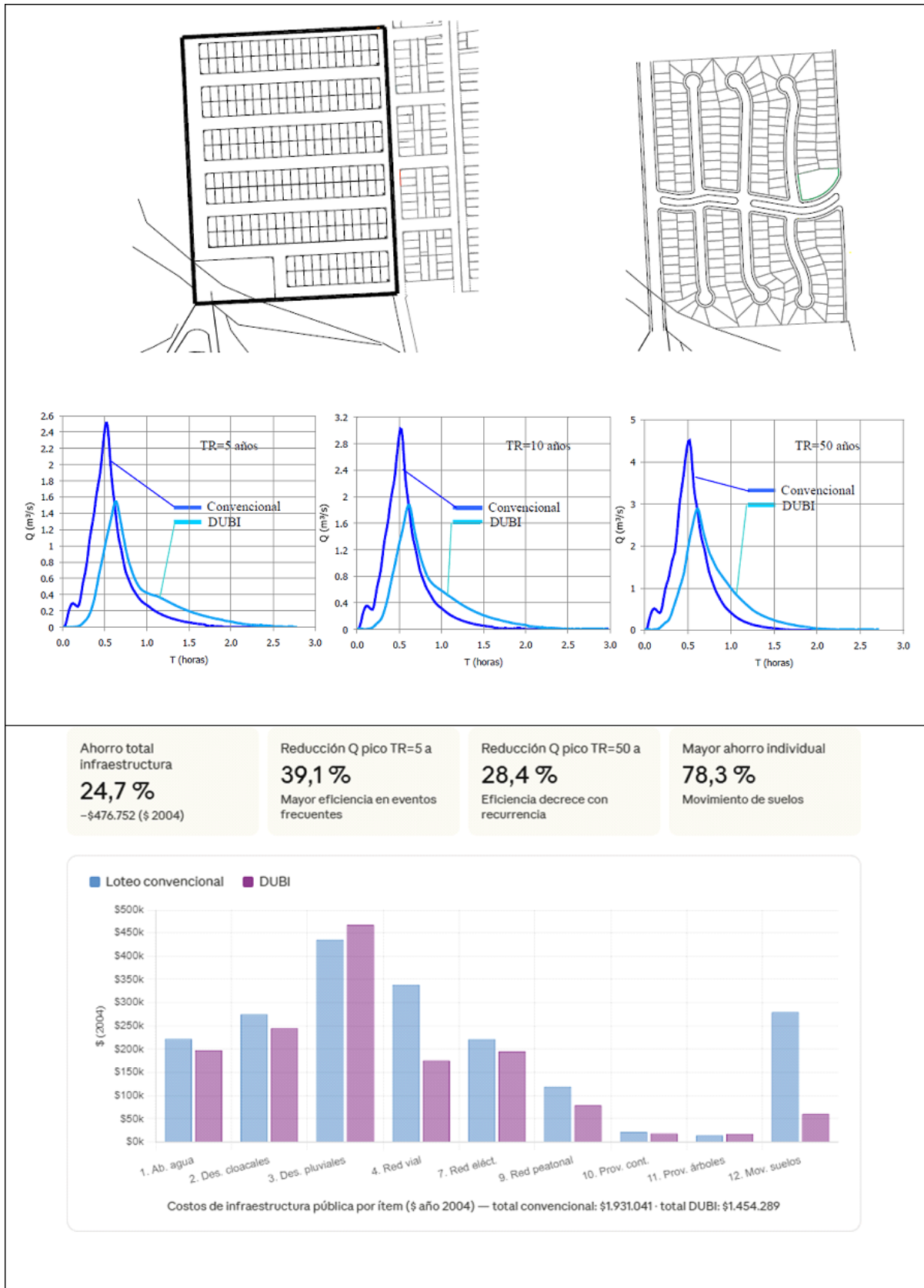


Figura 3

Beneficios hidroeconómicos de DUBI vs Loteo tradicional

Pese a esta evidencia, el Instituto Provincial de la Vivienda no incorporó los principios del DUBI en sus operatorias posteriores. Las urbanizaciones de vivienda social en el piedemonte continuaron siendo diseñadas con el esquema de manzanas en damero, calles en la dirección de máxima pendiente y sistemas convencionales de drenaje. Este caso constituye un ejemplo paradigmático de lo que la literatura sobre transiciones sociotécnicas denomina "bloqueo" o lock-in institucional: la persistencia de una tecnología inferior en razón de las inercias del sistema existente (North, 1990). La pregunta que permanece sin respuesta es por qué una propuesta técnicamente superior, económicamente más barata e hidrológicamente más segura no fue adoptada por la institución que la recibió. La respuesta más verosímil apunta a las cuatro dimensiones de inercia identificadas en este artículo.

5.2 Impactos de la urbanización y escala del problema (2019-2021)

Entre 2019 y 2021, nuevas investigaciones ampliaron y actualizaron la evidencia disponible. El estudio de amenazas aluvionales para el AMM (INA, 2019), realizado sobre una superficie de 1.243 km², estableció la base de conocimiento que sería luego incorporada en la Ley 9.414/22. Las simulaciones realizadas con modelos distribuidos sobre cuencas del piedemonte (Burgos, 2021) confirmaron y ampliaron los resultados de 2007: las urbanizaciones convencionales pueden multiplicar hasta 6,4 veces el caudal pico respecto a la condición natural para tormentas de recurrencia menor a 10 años (Figura 4). Un hallazgo relevante fue la comparación entre el impacto de la urbanización convencional y el de un incendio forestal en la misma cuenca: el impacto hidrológico local de la urbanización convencional es comparable —e incluso superior en ciertos escenarios— al de un incendio catastrófico, con la diferencia crucial de que el bosque incendiado se recupera pasivamente, mientras que la urbanización implica un cambio irreversible del ciclo hidrológico. Adicionalmente, se estimó que los escenarios de cambio climático producirían aumentos de caudal del orden del 24 %, muy inferiores al impacto de la urbanización convencional, lo que refuerza la pertinencia de las medidas de mitigación no climáticas.

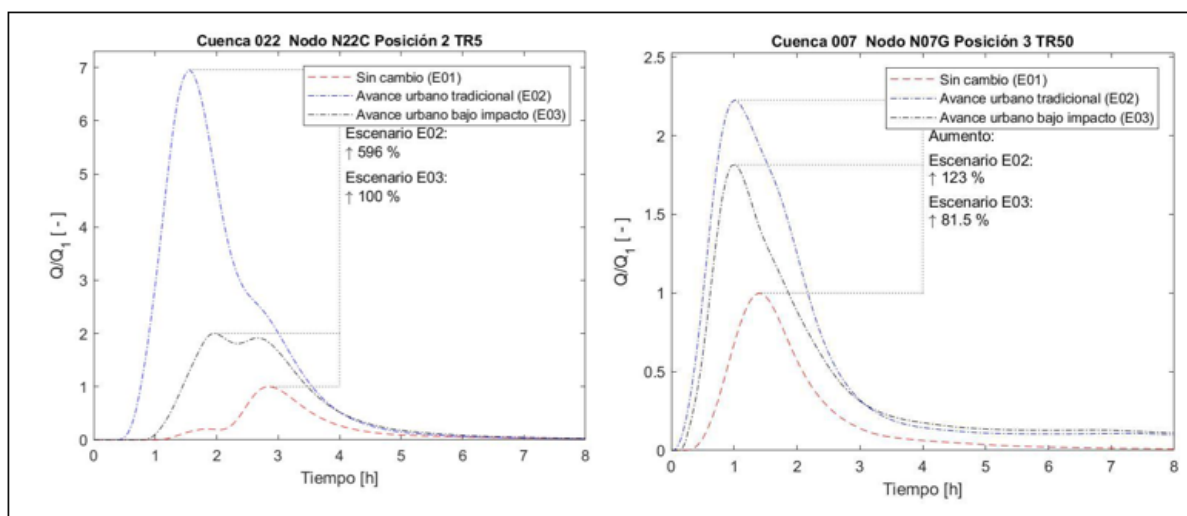


Figura 4

Impactos hidrológicos de la urbanización tradicional en piedemonte

Comparación de hidrogramas simulados para escenario de urbanización tradicional (E02) y con DUBI (E03) respecto de la situación pre-urbana (sin cambio: E01) y para precipitaciones con dos recurrencias: 5 (izq.) y 50 años (der.). (Fuente: INA, 2019)

5.3 Los Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB) y los instrumentos normativos (2021-2022)

La transición parcial hacia SBN en Mendoza se ha materializado principalmente mediante instrumentos normativos no estructurales. La Ordenanza Municipal N° 13.893/21 de Luján de Cuyo constituye un precedente singular: basada en un estudio hidráulico de detalle sobre la Cuenca Colector Sosa, establece Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB) como zonas de restricción dominial, impidiendo la urbanización en los cauces secos con períodos de retorno de 50 años y preservando franjas de vegetación riparia (Figura 5). La delimitación de los CAB en cauces secos (uadis) representó un desafío conceptual específico de las zonas áridas: a diferencia de los ríos permanentes, los uadis no tienen una línea de ribera (LdR) definida, por lo que la normativa internacional sobre corredores ecológicos no provee criterios directamente aplicables. La solución adoptada —usar la línea de inundación para TR=25 años para definir el corredor aluvional y la diferencia de anchos entre TR= 25 y TR = 50 años como corredor biológico (o ripario) como criterio delimitador del CAB— constituye una innovación normativa adaptada a las condiciones locales, con potencial transferencia a otras regiones áridas de Argentina (Burgos, 2025).

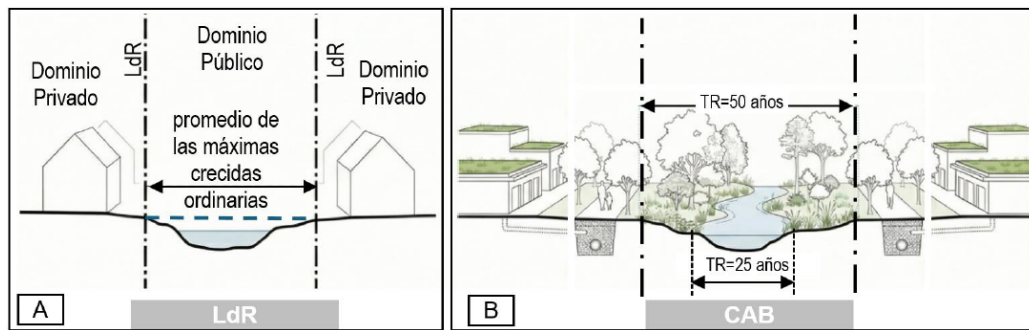


Figura 5

Sección transversal esquemática: A) Cauce permanente con LdR clásica; B) Cauce temporal con CAB (TR=25 años) y zona de seguridad hídrica (ZSH) (TR=50 años). Estudio de caso: piedemonte de Mendoza, Argentina. (Burgos, Buccheri & Pinto, 2026)

La Ley Provincial N° 9.414/22 amplió este enfoque a escala regional, incorporando el mapa de amenazas aluvionales del INA como base para la zonificación del piedemonte del AMM, creando la Unidad Interjurisdiccional del Piedemonte (UIP) como órgano de coordinación entre cuatro municipios, y estableciendo criterios técnicos para las evaluaciones de impacto ambiental. La experiencia del proceso científico-político que culminó en esta ley —iniciado con la declaración de Emergencia Ambiental del piedemonte en 2019 mediante el Decreto 219/19— es en sí misma un modelo de diálogo ciencia-política en el contexto mendocino (Burgos et al., 2023b; Letelier y Dalmasso, 2020).

5.4 SBN estructurales: la cuenca piloto (2023)

Investigaciones más recientes (Burgos et al., 2023) han avanzado hacia la proposición y evaluación hidrológica de SBN estructurales en la Cuenca Colector Sosa: trampas de agua, trincheras de infiltración y lagunas de detención distribuidas en una superficie piloto de 82 ha. Los resultados de la simulación indican que estas obras pueden reducir los caudales máximos entre un 25 y un 40 % en el área directamente intervenida, atrasar los tiempos de arribo hasta un 28 % para tormentas de 10 años de recurrencia, y reducir los volúmenes de escorrentía entre un 17 y un 26 % (Figura 6). La jerarquización de la ruta provincial 82 —en proceso de ejecución durante aquel estudio y ya completado en la actualidad en el área de estudio— dinamiza aún más la presión urbana sobre la zona, por lo que estas intervenciones preventivas deben priorizarse antes de que el frente de urbanización avance sobre las áreas naturales propuestas para las trampas de agua.

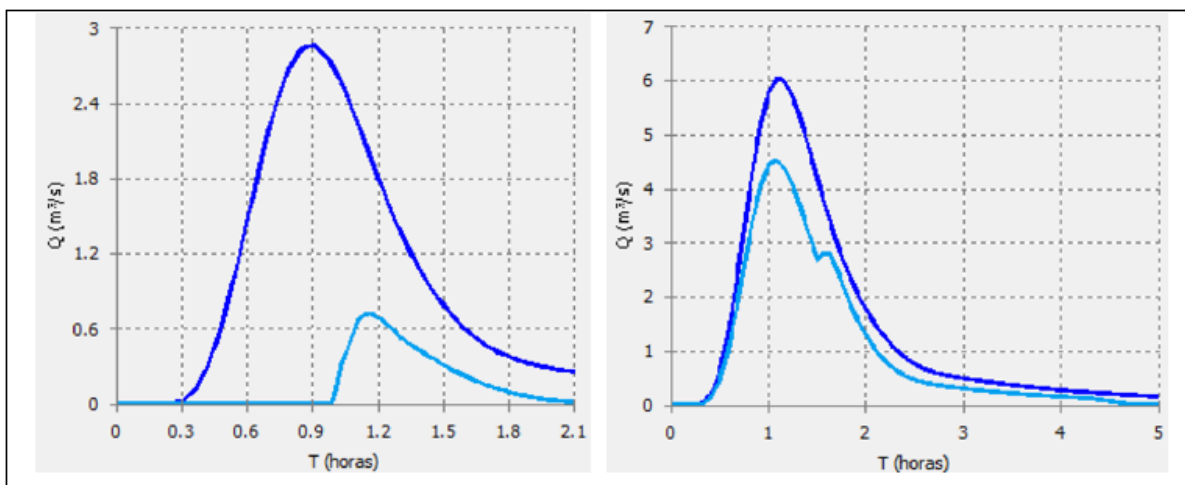


Figura 6

Beneficios hidrológicos en caso de aplicación de SBN en CAB: Comparación de hidrogramas de respuesta (sin intervención SBN y con SBN) de la cuenca ante evento de precipitación de 25 años de recurrencia. Izq.: Se observa una reducción significativa inmediatamente aguas abajo del conjunto de obras propuestas. Der.: Comparación de hidrogramas al cierre de cuenca inferior, ubicada unos 3 km aguas abajo donde inciden áreas en proceso de urbanización no intervenidas con SBN (Burgos, 2023)

6. Oportunidades en tiempos de transición

6.1 El Plan Hídrico de Mendoza: diagnóstico acertado, financiamiento insuficiente

El Plan Hídrico de Mendoza (PHM), elaborado por encargo del Consejo Federal de Inversiones (CFI) y aún en proceso de lanzamiento oficial, representa la oportunidad de planificación estratégica más significativa del sector hídrico provincial en décadas. Su hoja de ruta abarca el horizonte 2026-2050, con una Fase I de implementación inmediata.

El diagnóstico de riesgos hídricos elaborado en el marco del PHM (Equipo Consultor PHM, 2025) es técnicamente sólido y coincidente con la evidencia acumulada en la literatura local: caracteriza con precisión las cuatro variables del riesgo (peligrosidad, vulnerabilidad, exposición, incertidumbre), identifica la urbanización no planificada como el principal amplificador antrópico de la amenaza aluvional, reconoce las SBN como herramientas fundamentales de reducción del riesgo, y propone los CAB y el DUBI como instrumentos de ordenamiento territorial. El Producto 3.2 del PHM establece además la necesidad de planes de gestión del drenaje urbano y normalización de criterios hidrológicos para la evaluación de proyectos públicos y privados.

La brecha entre el diagnóstico y el financiamiento es, sin embargo, elocuente. Como se señaló, la asignación presupuestaria de la Fase I destina el 97,6 % de los fondos de riesgo hídrico (Resultado 3) a obras

convencionales de hormigón —colectores, revestimientos de canales, readecuación de aliviaderos—, relegando a las SBN, SUDS y obras de retención al 2,4 % restante. Esta asimetría no invalida la oportunidad que representa el PHM; la precisa: la ventana política existe, pero la transición efectiva requiere que las instancias de consulta pública y aprobación del plan modifiquen la estructura de financiamiento, incorporando líneas presupuestarias específicas para SBN como condición de elegibilidad para obras de drenaje urbano.

6.2 Fondos climáticos y financiamiento verde

El Fondo de Agua de Mendoza, impulsado por The Nature Conservancy y analizado en términos de factibilidad por Jobbágy et al. (2018), constituye un instrumento de financiamiento innovador orientado a la gestión integrada de la cuenca del río Mendoza. Su interés declarado por las SBN y los SUDS como alternativas a la infraestructura gris abre una vía de financiamiento no presupuestario para la transición paradigmática.

En el ámbito urbano, el Fondo Verde para la Sostenibilidad Ambiental de la Ciudad de Mendoza representa una oportunidad convergente de validación institucional y financiamiento no presupuestario. Su convocatoria premia propuestas de soluciones climáticas urbanas que integren criterios de biodiversidad, resiliencia hídrica y participación comunitaria, encuadrando directamente en sus criterios de elegibilidad las propuestas de infraestructura verde-azul. Una propuesta de bioretenciones y SBN para la mitigación aluvional en la cuenca del Zanjón de los Ciruelos, desarrollada en el marco de la vinculación INA CRA – UTN FRM, resultó seleccionada en la convocatoria 2025-2026. La propuesta contempla transformar el área de la Reserva Divisadero Largo en un amortiguador hidráulico a gran escala mediante una red de diques de gaviones permeables en cauces secos, zanjás y terrazas de infiltración adaptadas a la topografía, y corredores de flora autóctona tolerante a la sequía que anclan el suelo y activan la función riparia. Los resultados esperados de Fase 1 — investigación del paquete costo-eficiente de medidas con SBN— incluyen la cuantificación hidrológica de la reducción de caudales pico mediante modelación distribuida, parámetro clave para la justificación técnica de las fases subsiguientes de ejecución y monitoreo.

Es necesario advertir, sin embargo, que la propuesta premiada no garantiza la ejecución: la transición de una propuesta seleccionada a una obra operativa depende de la articulación entre el financiamiento inicial, la voluntad política municipal y la participación activa de las comunidades del entorno. En este sentido, la escalabilidad y replicabilidad del modelo son condiciones tanto técnicas como de gobernanza: la Fase 5 de la hoja de ruta prevé exportar el esquema validado a otras cuencas del AMM y de la región, lo que requiere

sistematizar los protocolos de diseño, monitoreo y mantenimiento de manera transferible. Más aún, la viabilidad a largo plazo de estas intervenciones no puede depender exclusivamente del financiamiento público o filantrópico: la inversión privada en SBN como acción compensadora de huellas de carbono e hídricas —mecanismo ya operativo en otros contextos a través de mercados voluntarios de créditos ambientales— representa una fuente de financiamiento con potencial poco explorado en Mendoza. Cada trampa de agua o biorretención instalada en el piedemonte es cuantificable en términos de volumen de escorrentía laminado, recarga de acuíferos y carbono capturado por la vegetación riparia asociada, parámetros directamente convertibles a unidades de compensación que podrían ser adquiridas por empresas con compromisos de sostenibilidad. La articulación de estos mecanismos con la participación comunitaria activa —condición señalada explícitamente como necesaria para el éxito de las SBN en contextos urbanos— configura el modelo de gobernanza colaborativa que la transición paradigmática requiere.

6.3 Propuestas articuladas para la transición

A partir del análisis de las cuatro dimensiones de inercia y de las oportunidades identificadas, es posible proponer cuatro líneas de acción articuladas para facilitar la transición paradigmática:

1) Reconversión de competencias institucionales: incorporar en los organismos de gestión hídrica provincial y municipal módulos de formación en SBN, bioingeniería y ecohidrología, junto con procedimientos de contratación pública adaptados a la infraestructura verde-azul y líneas presupuestarias específicas para obras de prevención.

2) Valorización cultural de las SBN: desarrollar estrategias de comunicación que presenten los jardines de lluvia, corredores vegetados y trampas de agua como la evolución contemporánea —no el reemplazo— de la acequia, recuperando la dimensión identitaria de la gestión comunitaria del agua y proponiendo las SBN como modernización del sistema oasis.

3) Incentivos para la reconversión empresarial: establecer beneficios en la contratación pública para empresas que acrediten competencias en SBN, estimulando la formación de mano de obra en instalación y mantenimiento de infraestructura verde, y promoviendo la transferencia tecnológica desde países con mayor desarrollo de este mercado.

4) Marco normativo para la cantidad y calidad del efluente pluvial: promover la incorporación de estándares de calidad del agua pluvial en la normativa provincial, comenzando por las cuencas urbanas que descargan directamente a la red de riego, cerrando el vacío normativo identificado desde 2004 y creando un incentivo adicional para la adopción de SBN como solución integrada de cantidad y calidad.

7. Reflexiones finales

El piedemonte mendocino ofrece un caso de estudio de singular riqueza para el análisis de las transiciones hacia una gestión sostenible del riesgo hídrico urbano en zonas áridas. Durante casi dos décadas, la evidencia técnica y económica ha demostrado con consistencia que las Soluciones Basadas en la Naturaleza —en sus distintas denominaciones (DUBI, SUDS, SBN)— son superiores al paradigma convencional en términos de reducción de caudales, costos de infraestructura, recarga de acuíferos y resiliencia ante eventos extremos. Sin embargo, esa evidencia no ha sido suficiente para transformar las prácticas dominantes.

Este artículo ha argumentado que las causas de esta persistencia no son de naturaleza técnica sino estructural: responden a cuatro dimensiones de inercia —institucional, comunitaria, empresarial y normativa sobre cantidad y calidad del agua pluvial— que se refuerzan mutuamente. El caso del DUBI de 2007 es emblemático: una propuesta técnicamente superior, económicamente más barata e hidrológicamente más segura no fue adoptada por la institución que la recibió, porque el sistema institucional, cultural y empresarial en el que opera no había creado las condiciones para su recepción.

La teoría del cambio sugiere que estas inercias pueden ser desactivadas cuando confluyen tres condiciones: instrumentos normativos que modifiquen las reglas del juego, incentivos económicos que redistribuyan los costos y beneficios de la transición, y procesos de cambio cultural que resignifiquen las prácticas y valores asociados a la gestión del agua. En Mendoza, los instrumentos normativos han avanzado de manera notable —la Ordenanza 13.893/21 y la Ley 9.414/22 son evidencia de ello—, pero los incentivos económicos y el cambio cultural permanecen pendientes.

La experiencia del nexo ciencia-política que culminó en la Ley 9.414/22 demuestra que el diálogo ampliado entre la comunidad científica, las instituciones, el sector empresarial y la ciudadanía es posible en Mendoza (Burgos et al., 2023b), y que cuando ese diálogo se sostiene produce instrumentos de gobernanza con base técnica real. El nuevo Plan Hídrico Provincial, el Fondo de Agua y las convocatorias de financiamiento climático son las palancas disponibles para extender ese diálogo hacia las dimensiones aún pendientes: la normativa de cantidad y calidad del efluente pluvial, la reconversión del sector productivo y la resignificación cultural de las SBN como evolución del sistema de acequias.

La acequia seguirá siendo parte del paisaje urbano mendocino —y merece serlo—, pero el corredor aluvional y biológico (CAB), el jardín de lluvia y la trampa de agua deben ganar también su lugar en ese paisaje: no como amenaza al patrimonio hídrico, sino como su evolución necesaria hacia la resiliencia del territorio en el siglo XXI.

La transición no será posible si solo se trabaja en la demostración técnica: requiere simultáneamente transformar las instituciones, educar a las comunidades y reconvertir al sector productivo. En tiempos postnormales, donde los hechos son inciertos, los valores están en disputa y las decisiones son urgentes, el diálogo ampliado no es un complemento de la acción: es condición necesaria de cualquier transición efectiva.

Referencias bibliográficas

- Burgos, V. H. (2007). *Desarrollo Urbano de Bajo Impacto Hidrológico (DUBI): Una alternativa para una adecuada hidrología urbana del Gran Mendoza*. Actas del XXI Congreso Nacional del Agua, Tucumán.
- Burgos, V. H. (2008). *Hidrología y vivienda social: tendencias hacia un desarrollo urbano de bajo impacto*. Actas del Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería 2008, EnIDI, Mendoza, Argentina
- Burgos, V. H. (2021). *Impactos hidrológicos causados por urbanización en piedemonte del área metropolitana de Mendoza y propuestas sostenibles de mitigación*. En Actas del I Congreso Interuniversitario I+D+i Mendoza.
- Burgos, V. H. (2025). Estrategias para mitigar impactos hídricos ante la urbanización del piedemonte mendocino: Análisis de corredores aluvionales y biológicos en Luján de Cuyo. En M. M. Andino et al. (Eds.), *Agua y poblaciones* (pp. 325-356). Irrigación Edita, Mendoza.
- Burgos, V. H., Buccheri, M. & Pinto, M. (2026). *Línea de ribera y corredor aluvional-biológico en cauces temporarios en regiones áridas de Argentina*. Trabajo aceptado para el XXXII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Valparaíso y Viña del Mar, Chile
- Burgos, V. H. & Miranda, S. (2025). *El riesgo aluvional en la seguridad hídrica: brechas y perspectivas para Mendoza*. Actas del 20º Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra (E-ICES 20).
- Burgos, V. H. & Miranda, S. (2026). *Seguridad hídrica en tiempos post-normales: Estrategias de diagnóstico híbrido y gestión del riesgo para el sistema de defensa aluvional de Mendoza*. XII Congreso Argentino de Presas y Aprovechamientos Multipropósito.
- Burgos, V. H., Miranda, S., & Israel, C. (2023a). *Mitigación del riesgo aluvional con SBN en la Cuenca Colector Sosa, Luján de Cuyo, Mendoza*. XII EnIDI (Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería), San Rafael.
- Burgos, V. H., Buccheri, M., Salcedo, P., & Ruiz Freitas, S. (2023b). *Ciencia y política: Gestión del riesgo hídrico en el piedemonte de Mendoza*. XXVII Congreso Nacional del Agua – CONAGUA.
- Equipo Consultor PHM. (2025). *Aspectos de riesgos hídricos. Anexo 8. En: Plan Hídrico de Mendoza: Lineamientos Técnicos, Parámetros y Principios de Funcionamiento*. Consejo Federal de Inversiones (CFI) / Provincia de Mendoza.

- Equipo Consultor PHM. (2026). *Implementación del Plan Hídrico de Mendoza. Informe 3*. Consejo Federal de Inversiones (CFI) / Provincia de Mendoza. Marzo 2026.
- Fontana, S. E., & Barberis Rami, M. (2020). El marco institucional argentino frente a la gestión del riesgo de desastres. *Estado, Gobierno y Gestión Pública*, (34), 67-92.
- Funtowicz, S., & Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755.
- Gobierno de Mendoza. (2022). Ley Provincial N.º 9414: Planificación Integrada y Sostenible de la Precordillera y Piedemonte del AMM. *Boletín Oficial de la Provincia de Mendoza*, 14 de octubre.
- Grey, D., & Sadoff, C. (2007). Sink or Swim? Water security for growth and development. *Water Policy*, 9(6), 545-571.
- INA – Instituto Nacional del Agua. (2019). *Evaluación de amenazas aluvionales en piedemonte del Área Metropolitana de Mendoza*. Proyecto de Cooperación Técnica GRT/MC 14 303-AR.
- ISC – International Science Council. (2023). *Report for the Mid-Term Review of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*. UN Scientific and Technological Community Major Group.
- Jobbágy, E. G., Poca, M., Noretto, M. D., Castellanos, G., Otta, S. A., Corvolo, M. P., Juaneda, E., & Salva, J. S. (2018). *Análisis de factibilidad para un Fondo de Agua en la Cuenca del Río Mendoza*. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, 184 pp.
- Lavell, A. (1993). Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina: un encuentro inconcluso. *Revista EURE – Revista de Estudios Urbano Regionales*, 19(58).
- Letelier, M. D., & Dalmaso, C. (2020). *La interfaz ciencia-política en torno al cambio climático en la Provincia de Mendoza, Argentina*.
- Maza, J. A., Burgos, V., López, P., & Benegas, V. (2005). *Sustentabilidad hidrológica de urbanizaciones en piedemonte*. XX Congreso Nacional del Agua (CONAGUA), Mendoza. Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino, Informe Técnico IT N° 51-CRA.
- Maza, J. A., Loustaunau, H., López, P., Manzanera, M., Vargas, A., Burgos, V., & Benegas, V. (2004). *Simulación matemática de la cantidad y calidad del escurrimiento pluvial en un área urbana de Mendoza*. Informe Técnico N° 58-CRA. Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino.
- Momparler, S. P., & Andrés-Doménech, I. (2008). Los sistemas urbanos de drenaje sostenible: una alternativa a la gestión del agua de lluvia. *Revista Técnica de Medio Ambiente*, 124, 92-104.

- Municipalidad de Mendoza. (2009). *Más de 120 mil kilos de basura se sacan por día en acequias de Capital. Departamento de Saneamiento Ambiental*. Recuperado de <https://ciudaddemendoza.gob.ar/2009/08/12/mas-de-120-mil-kilos-de-basura-se-sacan-por-dia-en-acequias-de-capital/>
- Municipio de Luján de Cuyo [MDLC]. (2021). *Estudio hidráulico para estimación de Corredores Aluvionales y Biológicos (CAB) en el distrito de Vertientes de Pedemonte*. Unidad de Desarrollo del Piedemonte. Subsecretaría de Ordenamiento Territorial. Inédito.
- Natenzon, C. (1995). *Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre*. FLACSO / Serie de Documentos e Informes de Investigación, 197, 1-21.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- Pedrani, A., Mariani, A., Vich, A., & Nave, M. (1993). Ensayo con trampas de agua como una alternativa para la corrección de torrentes en el piedemonte mendocino. *Multequina*, 2, 251-257.
- Ponte, R. (2005). *Mendoza, aquella ciudad de barro. Historia de una ciudad andina desde el siglo XVI hasta nuestros días*. CONICET, Mendoza.
- Ponte, R. (2006). *La fragilidad de la memoria. Representaciones, prensa y poder en una ciudad latinoamericana en tiempos del modernismo*. Fundación CRICYT, Mendoza.
- Tucci, C. E. M. (2005). *Gestão de Águas Pluviais Urbanas*. Ministério das Cidades – Global Water Partnership – World Bank – UNESCO.
- UICN. (2020). *Estándar Global de la UICN para Soluciones Basadas en la Naturaleza*. Primera edición. Gland, Suiza.
- UN-Water. (2013). *Water Security & the Global Water Agenda. A UN-Water Analytical Brief*. UNU-INWEH, ISBN 978-92-808-6038-2.
- Zapperi, P. A. (2018). Análisis de la incorporación del riesgo de inundación en la normativa de ordenamiento territorial de Argentina. *Investigaciones Geográficas (España)*, (70), 71-90.

Información adicional

redalyc-journal-id: 5258



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525886300004>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Víctor Hugo Burgos

**Del hormigón al corredor aluvional: resistencias y
oportunidades en la transición hacia una gestión
sostenible del riego hídrico urbano en zonas áridas**
**From concrete to alluvial corridor: resistances and
opportunities in the transition toward sustainable urban
water risk management in arid zones**

Millcayac

vol. XII, núm. 23, p. 1 - 27, 2026

Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

revistamillcayac@gm.fcp.uncu.edu.ar

ISSN: 1668-060X

ISSN-E: 2362-616X



CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional.**