

La normativa, agente de cambio en el manejo eficiente del agua en arquitectura



Silvina Angiolini¹, Ana Pacharoni², Lisardo Jerez³

Resumen

La situación de crecimiento y migración poblacional actual indica que en 2050 dos tercios de la población vivirá en ciudades. La no planificación de la urbanización y el aumento de la demanda ponen en riesgo el acceso al agua potable. El fenómeno de las ciudades impermeables como consecuencia del cambio de espacios verdes por cemento se antepone a la reposición de los sistemas naturales, única fuente del recurso. Un manejo eficiente del agua permite equidad en su distribución con acceso al saneamiento y condiciones de habitabilidad. Controlar su contaminación y evitar su traslado impide el costoso tratamiento e implica la mitigación de gases de efecto invernadero.

Actualmente la gestión y uso del agua conforma uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta para incorporar criterios de sustentabilidad en el diseño del hábitat. Es un indicador presente en todas las certificaciones a nivel internacional, y comienza a tener relevancia en normas, códigos de edificación y leyes nacionales.

¹ Silvina Angiolini, Arquitecta UNC, Magister en docencia universitaria UTN. Prof. Titular y Adjunta FAUD UNC, Investigadora.

² Ana Pacharoni, Arquitecta UNC, Especialista en docencia universitaria, UTN. Prof. Adjunta y Asistente FAUD UNC Investigadora.

³ Lisardo Jerez, Arquitecto UNC, Profesor Asistente FAUD UNC. Investigador.

Temática de la Investigación: "Instalaciones, sustentabilidad y calidad ambiental. Criterios para un manejo eficiente del agua de lluvia en Córdoba. Publicaciones: "Manejo de agua de lluvia en obras de arquitectura. Normativa emergente en ARGENTINA y países de la región." VI Congreso internacional sobre gestión y Tratamiento integral del agua; "Legislación existente hacia el diseño sustentable. Análisis comparativo desde el contexto Argentina para manejo de agua de lluvia en la edificación". XX Congreso ARQUISUR "Hábitat Sustentable, Experiencias latinoamericanas en arquitectura, construcción y ciudad".

La eficiencia en la edificación involucra la disminución de la demanda de agua potable, su uso racional, el destino, tratamiento y o reúso de aguas contaminadas; el retardo, acumulación y aprovechamiento de agua de lluvia.

Paulatinamente surgen en distintas ciudades de Argentina marcos regulatorios entorno a la gestión y manejo del agua en obras de arquitectura. Se verifica en CABA, La Plata y Rosario el mayor avance, impulsado por la obligatoriedad en obras nuevas. Las normativas en general se caracterizan por manejar las problemáticas aisladas y se encuentran en un proceso inicial. Emerge la necesidad de una legislación integral sobre el manejo de agua en todas sus dimensiones, potable, contaminada y de lluvia como también su relación con techos verdes. Se establece la importancia de la legislación como medio de discusión, difusión, regulación e incentivo del manejo del agua en su conjunto.

Palabras clave: **NORMATIVA, MANEJO EFICIENTE DE AGUA, ARQUITECTURA**

Abstract

The current population growth and migration situation indicates that in 2050 two-thirds of the population will live in cities. Failure to plan for urbanization and increased demand endanger access to safe drinking water. The phenomenon of impermeable cities as a consequence of the change of green spaces by cement precedes to the replacement of the natural systems, only source of the resource. Efficient water management allows for equitable distribution with access to sanitation and habitable conditions. Controlling its pollution and avoiding its movement prevents costly treatment and involves mitigation of greenhouse gases.

Currently the management and use of water is one of the most important aspects to take into account to incorporate sustainability criteria in the design of the habitat. It is an indicator present in all certifications at the international level, and begins to have relevance in standards, building codes and national laws.

The efficiency in the building involves the reduction of the demand of drinking water, its rational use, the destination, treatment and reuse of contaminated water; the delay, accumulation and use of rainwater.

Gradually, regulatory frameworks for the management and management of water in architectural works emerge in different cities of Argentina. CABA, La Plata and Rosario verified the greatest advance, driven by the compulsory in new works. The regulations in general are characterized by handling the isolated problems and are in an initial process. The need for comprehensive legislation on the management of water in all its dimensions, potable, contaminated and rainfall as well as its relationship with green roofs emerges. The importance of legislation as a means of discussion, diffusion, regulation and incentive of water management as a whole is established.

Key word: **NORMATIVE, EFFICIENT WATER MANAGEMENT, ARCHITECTURE**

Introducción

La declaración de ONU (2008) afirma. *"Más de la mitad de la población del planeta vive y trabaja en las ciudades, que son las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y de residuos, por lo tanto es en las ciudades donde tenemos que hacer los cambios más grandes y más urgentes".*

Entre los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible planteados en la reunión cumbre en 2015 por Naciones Unidas, el sexto objetivo es la de “garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y el saneamiento para todos”.

Entre sus metas se proponen desde las más urgentes y prioritarias como son el acceso universal y equitativo al agua potable, hasta el de promover un desarrollo integral en la gestión del agua y mejorar su calidad a través de:

- la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos,
- la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar
- aumentar el reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial
- ampliar la cooperación internacional para los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, incluidos el acopio y almacenamiento de agua.
- Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento

En la medida que las ciudades crecen y se desarrollan en habitantes y extensión el problema del manejo del agua se agrava presentando problemas, debido a que grandes superficies absorbentes se impermeabilizan y permiten el libre escurrimiento del agua pluvial, provocando anegamientos en la ciudad y desbordes de los cursos naturales. Se genera la contaminación del fluido, al escurrir por calles que contienen suciedad, acumulación de basura, derrame de combustibles y aceites de los vehículos, sumados a la polución del aire, que en muchos casos es arrastrada durante la precipitación. El sistema de evacuación de aguas pluviales fluye directamente a los cursos y cuerpos de agua naturales sin ningún tratamiento previo, provocando la contaminación de los mismos.

Estudios realizados por el CIHE (Centro de Investigación Hábitat y Energía SI.FADU.UBA) muestran los impactos del hábitat construido, representando el problema de aguas pluviales el mayor impacto en escala urbana.

Aspecto	Porcentaje	Impactos
Demanda de energía	45%	Polución aérea y térmica
Emisión, gases efecto invernadero	25%	Calentamiento global
Residuos sólidos	50%	Relleno sanitario, transporte
Aguas pluviales	60%	Inundaciones, polución de aguas
Polución térmica	35%	Isla de calor urbano
Polución aérea	20%	Smog, polución aérea

Tabla 1: Impactos del Hábitat Construido CIHE

Agua y sustentabilidad

El agua dulce a nivel mundial representa el 3% del total del agua disponible en el planeta, de eso, el 2% está contenida en hielos, lo que resta un 1% para consumo humano, riego de cultivos y otras actividades.

El agua contenida en el subsuelo y acuíferos que son alimentados por filtración desde la superficie se extrae a un ritmo mayor que la velocidad de recarga natural. La demanda principal es para cultivos y consumo de la población cada vez más creciente. El consumo doméstico del agua potable por persona en una vivienda representa la cantidad de agua necesaria que dispone para sus necesidades básicas diarias: higiene personal, limpieza, riego, etc. y varía según los países y su grado de desarrollo. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) recomienda un consumo doméstico promedio de 100 litros diarios/persona/día, mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda 50 litros diarios/persona/día para satisfacer las necesidades básicas.

Actualmente se produce un desequilibrio en el consumo doméstico entre distintas regiones. Según datos obtenidos de las estadísticas realizada por la empresa de suministro de agua de la Ciudad de Córdoba, Empresa Aguas Cordobesas (2008), como se muestra en la figura 1, en los Estados Unidos y Canadá el consumo de agua doméstica es de 382 y 343 litros/persona/día, respectivamente, ubicándose Argentina (ciudad de Córdoba) entre ambos países con un consumo de 350 litros/persona/día. Países desarrollados de Europa se ubican con un consumo entre 150 a 250 litros/persona/día como es el caso de Italia, Suecia y Francia. En tanto que en muchas ciudades o regiones africanas y asiáticas, en donde el problema es la escasez de agua, el consumo se reduce a 20 litros/persona/día, y es en donde las enfermedades del agua afectan de forma importante a la salud de sus habitantes.

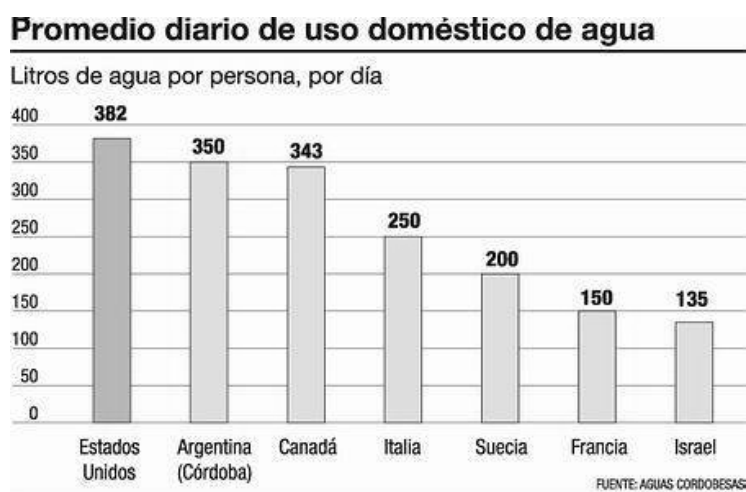


Figura 1.
Promedio diario consumo doméstico del agua por persona en distintos países.
Fuente Empresa Aguas Cordobesas Argentina. 2008.

Certificaciones internacionales

Las certificaciones internacionales ofrecen una calificación voluntaria para los edificios, a partir de determinados ítems que les permite recibir un puntaje. Si no se cumple el requerimiento de alguno de los ítems, se puede compensar con otro. Poseen un enfoque global del hábitat sostenible, superan en general los estándares obligatorios nacionales o municipales del lugar de origen. Todas tienen un fuerte enfoque tecnológico, y la mayor

dificultad a su accesibilidad es su costo, lo que determina el enfoque hacia un determinado sector, que generalmente busca incentivo comercial y bonificaciones en el mercado.

Evans J. (2010) establece una comparación entre la Certificación BREEAM y LEED, la más usual en nuestro país. Se observa que ambos sistemas asignan al tema energía la mayor importancia, y el manejo del agua tiene gran presencia en todas las calificaciones. El enfoque incentiva la disminución de la demanda, el uso racional a través de sistemas de ahorro, y la posible reutilización de aguas grises y la retención y reuso del agua de lluvia.

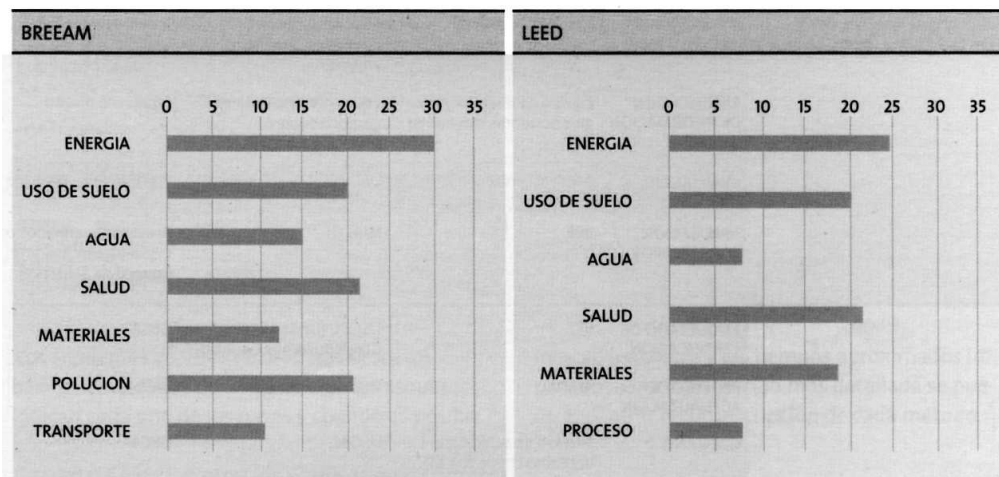


Figura 2.

Aspectos más importantes de evaluación según certificación internacional BREEAM - LEED.
De Sustentabilidad en Arquitectura 1, por J. M. Evans, 2010, Buenos Aires: Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.

Normas y Códigos

En Argentina contamos con las normas desarrolladas por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). Las normas referidas a construcción son documentos que favorecen la promoción de edificios eficientes y establecen las condiciones mínimas que debe reunir un edificio con el fin de contribuir a la calidad de vida.

Se convierten en una herramienta de referencia al ser avaladas por la sociedad. A pesar de lo dicho son de cumplimiento voluntario, los organismos gubernamentales pueden incluirlas en códigos y ordenanzas para hacerlas obligatorias, pero generalmente queda un vacío sobre el control de su cumplimiento.

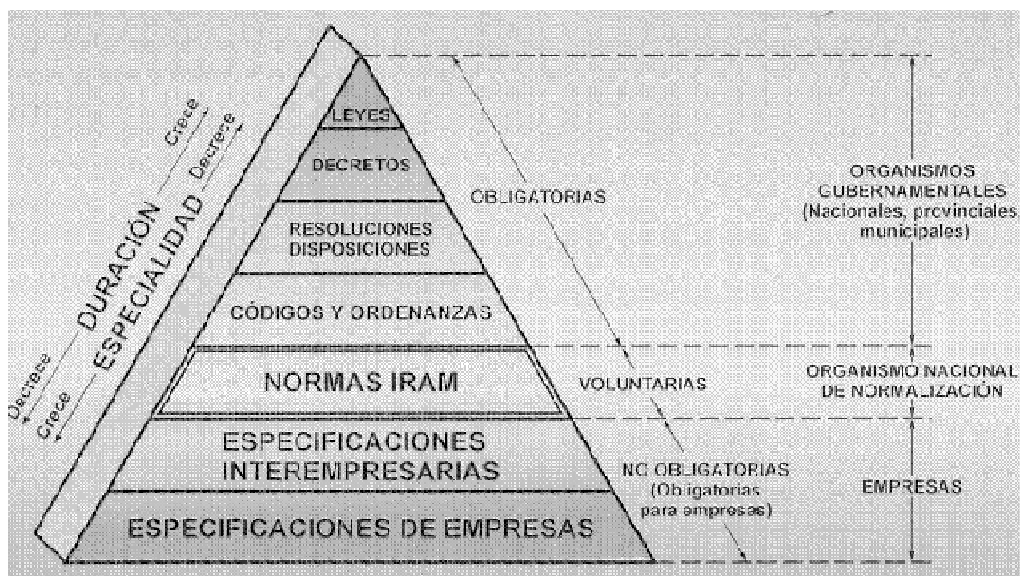


Figura 3.
 Jerarquía de las Normas.
 Ing. Verónica Roncoroni. IRAM 2011

Se cuenta con normas específicamente destinadas a la eficiencia energética pero en los últimos años se han desarrollado las primeras normas enfocadas a la Construcción Sostenible (2010), (2012), seguidas por los indicadores de sustentabilidad (2014) en un enfoque más integral donde se definen principios y está presente la gestión del agua. Aunque aún se carece de la posibilidad de auditar, evaluar, etiquetar la gestión integral del edificio y en él la gestión del agua es de esperar que las próximas normas se dirijan a estos fines.

Antecedentes de Infraestructura en la ciudad

En la República Argentina la prestación de servicios públicos referidos al saneamiento tiene diferentes períodos. El comienzo se da en las últimas décadas del siglo XIX como consecuencia del cólera y la fiebre amarilla que azotó a la ciudad de Buenos Aires. A partir de esto surge la Comisión Nacional de Obras de Salubridad, que luego deriva en Obras Sanitarias de la Nación (OSN), que inicia a partir de 1880 obras de saneamiento en las principales ciudades del país. Desde 1945 la entidad se hace cargo del abastecimiento de agua y de los desagües cloacales en la mayoría de los centros urbanos. En 1980 se dicta una ley que determina que dichos servicios pasan a depender de los organismos provinciales. En este proceso de descentralización los servicios referidos al agua comienzan un período de grandes falencias y obsolescencias con falta de capacidad de mantenimiento, gestión e inversión. En 1989 comienza un período de reestructuración institucional del sector saneamiento, en el que se declara la emergencia de la prestación y establece procedimientos para su privatización y concesión. Esta participación privada en su mayoría por prestadores internacionales no acusó el crecimiento sostenido esperado, algunos se retiraron y los organismos reguladores paulatinamente dejaron de ejercer sus funciones, acompañado el proceso por los devenires económicos del país se paralizaron los avances en cobertura de servicio.

Si entendemos a la gestión del agua cómo un ciclo, que se basa en un recurso finito que debe reponerse al sitio desde dónde se extrae, la gestión del mismo debe ser integral, es por esto importante el manejo del recurso en escala de la ciudad.

La ciudad de Buenos Aires actualmente posee un concesionario encargado de la provisión de agua potable y además de la recolección de residuos cloacales, dándole sentido al ciclo del agua. Provisión de Agua y Saneamiento deben pensarse conjuntamente, igualmente no escapa a los flagelos de envío de líquidos contaminados al río, fundamentalmente por la falta de capacidad de tratamiento.

La ciudad de Córdoba tiene concesionada el servicio público del agua potable pero la recolección de aguas cloacales está bajo el control del municipio, lo que en primera instancia imposibilita la planificación estratégica. Hay un atraso considerable sobre la gestión del agua a nivel ciudad. La ciudad cuenta con alta cobertura de acceso al agua potable, 98%, según datos de Aguas Cordobesas (2011) pero contrariamente al abastecimiento, la cobertura de saneamiento según la red Nuestra Córdoba (2011) no llega a cubrir el 55%, debajo de la media nacional, situación grave por tratarse de un servicio vital desde lo sanitario y ambiental. Como consecuencia de la falta de inversión y planificación en saneamiento las plantas de tratamiento están colapsadas y parte de los desechos terminan directamente en el río.

En nuestro país la situación actual de los servicios de agua potable y saneamiento presenta aún bajos valores de cobertura sobre todo a lo que hace a las redes y al tratamiento del agua contaminada. Este sondeo de las situaciones urbanas acusa un retraso en la materia y plantea la necesidad urgente de planificación para escenarios futuros donde la población será mayoritariamente urbana, para asegurar el acceso al agua segura y su saneamiento.

Código de edificación: Ahorro y uso racional de agua potable

El Concejo Deliberante de la ciudad de Córdoba aprobó el 24 de mayo de 2012 la Ordenanza 12051, cuya vigencia comenzó el año siguiente, mediante la cual se establece la instalación obligatoria de sistemas de ahorro, control y consumo de agua para aquellas edificaciones que necesiten de provisión de agua y/o construcciones que impliquen ejecutar nueva instalación sanitaria. El alcance abarca a reformas o ampliación de instalaciones existentes o recicladas.

La Ordenanza que tiene como objetivo reducir el consumo de agua, establece que las instalaciones deberán contar con dispositivos que permitan minimizar las pérdidas por caudal en exceso en la instalación sanitaria de los edificios y establece un plazo de tres años para que se adecuen a esta norma todos los edificios comerciales, industriales o de servicios que cuenten con sanitarios de acceso público.

Si bien no establece específicamente los sistemas que permitan el ahorro de agua, existen en el mercado sistemas de doble accionamiento de descarga para inodoros, perlizadores o aireadores para grifos y canillas y sistemas electrónicos inteligentes y automáticos con sensores para lavatorios, mingitorio e inodoros.

Factibilidad de reemplazo de agua potable

De acuerdo a los datos de consumo es importante advertir la necesidad de disminuir el consumo a límites racionales. Numerosos estudios confirman la posibilidad de sustitución de agua potable por agua de lluvia, pudiéndose lograr en aquellos usos en que no es imprescindible utilizar agua potable, como por ejemplo los destinados a la limpieza del inodoro, lavado de ropa, riego de jardín, limpieza general.

De acuerdo a la distribución del consumo de agua en vivienda realizado por la Agencia Catalana de agua de España, según se muestra en la figura 4, es posible utilizar el agua de lluvia para los usos mencionados. Esto permite reducir hasta un porcentaje del 50% el agua potable que utilizamos en una vivienda.

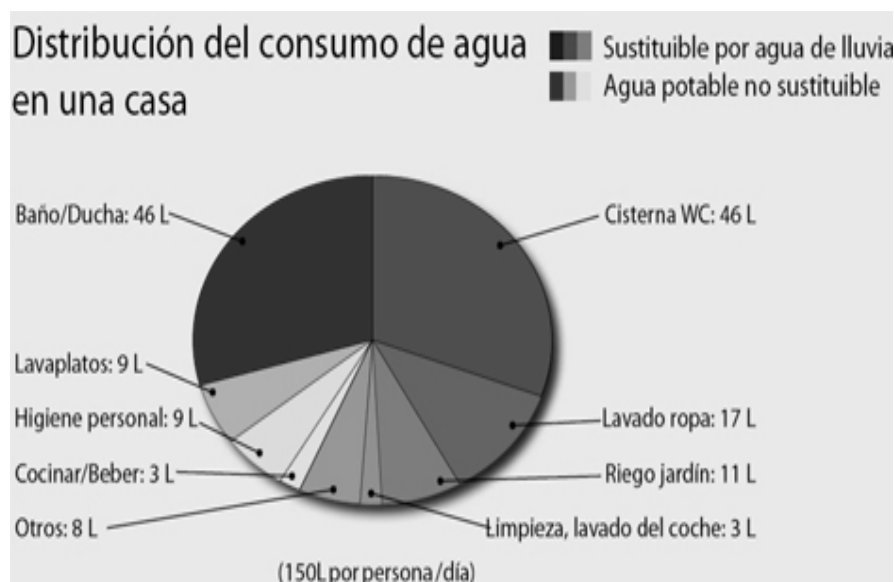


Figura 4
Distribución del consumo de agua en una vivienda.
Fuente: Agencia Catalana del agua (2007)

Agua de lluvia

El agua de lluvia se convierte entonces en un recurso disponible, fácil de obtener y manejar. A pesar de que la misma en su origen es limpia, se contamina en áreas urbanas, principalmente de la polución atmosférica generada por la actividad humana, de la acumulación de desechos sólidos, excremento de animales, tránsito vehicular, erosión del suelo. El agua circula hasta los cursos naturales y produce impactos sobre los cuerpos receptores por el aporte de materia en suspensión, materia orgánica, bacterias, sustancias perjudiciales para la salud de las personas y animales. Estos contaminantes, sino son controlados, impiden el uso del agua para otros fines. Es importante evitar o minimizar las fuentes contaminantes desde el origen es por esto que los estudios plantean la captación desde los techos y con sistemas de filtros de primeras aguas que elimine la posible contaminación.

Captar y retener el agua de lluvia para su reuso implica evitar la contaminación durante el arrastre, los problemas de inundaciones por grandes superficies impermeabilizadas y reducir el uso de agua potable en actividades que no la requieren.

El régimen pluviométrico y las características del agua de lluvia en la ciudad de Córdoba permiten pensar en su uso. Según los estudios realizados en Córdoba por López, Asar, Ceppi, Burgesser y Ávila (2015) en la caracterización química del agua de lluvia, los valores de concentración elemental en fracción soluble establecen que el agua de lluvia en Córdoba se encuentra por debajo de los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud para agua de consumo humano. Esto demuestra una contaminación menor, plausible su tratamiento para consumo humano.

El retardo, acumulación y reutilización de agua de lluvia disminuiría la carga sobre los desagües pluviales urbanos, y reduciría a su vez los altos niveles de consumo en la población. Promover la discusión sobre el tema traerá la consecuente producción de legislación al respecto en pos de una arquitectura responsable del manejo de los recursos. (Angiolini et al 2016).

Argentina: antecedentes sobre legislación y Normativas sobre manejo de agua de lluvia en la edificación

La gestión del agua ha estado pensada en disponer del recurso para abastecer a la población y el desarrollo productivo, disponiendo de tecnología que permitiera satisfacer la demanda, sin importar el destino final del agua utilizada ni el impacto que esta produce en el ambiente.

Actualmente existe el concepto de gestión sustentable del agua en una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Es una concepción que incorpora las dimensiones social, ambiental, económica e institucional, que entre otros objetivos, tiendan a reducir la demanda sobre las fuentes de aguas dulces y disminuir los vertidos con cargas contaminantes en los cuerpos naturales.

En el Consejo Hídrico Federal (COHIFE) se acordaron los lineamientos de política hídrica en los Principios Rectores por parte de todas las Provincias y la Nación, permitiendo arribar a una Ley Marco de Política Hídrica.

En el marco de dichos Principios Rectores (COHIFE, 2003) en el capítulo referido a El Agua y el Ambiente se enuncia la interrelación existente entre la gestión de los recursos hídricos y la problemática ambiental, del que se desprende la necesidad de otorgarle al manejo de los recursos hídricos un enfoque integrador y global, coherente con la política de protección ambiental, promoviendo la gestión conjunta de la cantidad y calidad del agua. Ello se logra mediante la actualización y armonización de las normativas y planificación en las diferentes escalas regional y urbana, tendiente a articular la gestión hídrica con la gestión ambiental.

Existen en Argentina distintas reglamentaciones, han sido recopiladas las más significativas según se muestra en Tabla 2, referidas al manejo del agua de lluvia y que tratan su recolección, manejo y posterior recuperación en las edificaciones.

	Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ley 4237	Municipalidad de La Plata Ordenanza N° 10681 Artículo 233 bis	Municipalidad de Rosario Ordenanza N° 8334	Municipalidad de Santa Fe Ordenanza N° 11959
	Sistema de Recolección de Aguas de Lluvia. Aguas recuperadas	Sistema de Reutilización de Aguas de Lluvia en obras privadas	Sistemas reguladores y o Retardadores de desagües pluviales para edificios.	Sistemas de Regulación de Excedentes Pluviales
Año de publicación	2012	2013	2008	2012
Objetivo	Colectar el agua de lluvia para ser aplicado a la limpieza de aceras, estacionamientos propios, patios y riego de jardines	Colectar el agua de lluvia para la limpieza de veredas, estacionamientos propios, patios y sistemas de riego de jardinerías.	Demorar la afluencia del agua en los momentos picos de lluvia para disminuir caudales máximos en la red.	Optimizar el funcionamiento de sistema urbano de desagües pluviales en la ciudad.
Dirigido con obligatoriedad	Todo inmueble, excepto: Edificios menores a 4 plantas y con sup. menores a 200 m ² cub. Edificios preexistentes podrán adecuarse voluntariamente.	Edificios mayores a 4 plantas. Edificios fabriles. Depósitos, Naves de usos diversos Construcciones preexistentes: plazo de readecuamiento.	Edificios de más de 500m ² de impermeabilización Edificios de más de 23 m de altura.	Obras nuevas, ampliaciones y o mejoras en obras existentes
Recolección de agua de lluvia	Desde un plano > 2,60 m respecto al nivel 0.00 de acceso al inmueble.	Desde un plano de 2.60 m respecto del nivel 0.00 del acceso del inmueble.	Desde cubiertas planas e inclinada hasta 15% de pendiente Pisos	Pisos, patios, techos y aleros.
Tratamiento	Filtro mecánico. Sistema antirreflujo. El agua debe clorarse en forma manual o automática.	Filtro mecánico Sistema antirreflujo. El agua puede clorarse en forma manual o automática.	Sin tratamiento	Sin tratamiento
Capacidad del tanque de reserva	Suma de una capacidad fija + capacidad de reserva calculada en base al Riesgo Hídrico en relación a la ubicación del inmueble.	Hasta 2000 m ² 6000 litros de reserva. Se incrementa a 1500 lts por cada 1000 m ² que supera a la mínima.	Entre 650 litros para superficies de 100m ² y 4700 litros para superficies superiores a 1000m ² .	Deberá reducir el 50% del caudal máximo a evacuar. Volumen en relación a la superficie impermeable.
Mecanismos de Incentivo	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta

Tabla 2.
Comparativa de Ordenanzas vigentes en Argentina

Las mismas plantearon un cambio significativo en la forma de manejar el agua de lluvia lo cual posibilita nuevos desafíos. Actualmente en Provincia de Santa Fe los municipios no conciben el rápido escurrimiento del agua de lluvia sin su previo retardo, obligatoriedad de superficies absorbentes y opción de reúso, que logran a través de la legislación. La misma ha ejercido un efecto multiplicador en la región.

Cubiertas verdes

El desarrollo de cubiertas verdes en la ciudad trae variados beneficios y está relacionada con el manejo de agua, ya que disminuyendo la esorrentía. El diseño de la Infraestructura Verde a escala regional y urbana (Balmaseda: 2014) posibilitaría el control de inundaciones, producción de oxígeno y agua limpia a través del uso de vegetación, los suelos y procesos naturales, aportando a la vez, la regeneración y conservación del ecosistema agregando valor paisajístico a las ciudades. La infraestructura verde funciona como un sistema pasivo de captación y aprovechamiento de agua de lluvia. En escalas menores es posible integrar sistemas de manejo de agua pluvial con vegetación y topografía para retener y mejorar la infiltración del agua precipitada. Se puede captar, conducir y almacenar agua mediante el diseño adecuado de la arquitectura que favorezcan la infiltración y retención.

Los pavimentos absorbentes, las lagunas de retención, las masas de vegetación autóctona son algunos ejemplos de diseño para aprovechar el agua de lluvia, disminuir el volumen y velocidades de esorrentías pluviales a nivel urbano y deben complementarse con medidas en los edificios, en la implementación de sistemas de captación y acumulación del agua o de retención con cubiertas verdes evitando saturar el sistema de desagüe pluvial.

Reglamentación en la ciudad de Córdoba

El Concejo Deliberante de la ciudad de Córdoba aprobó el 7 de julio de 2016 la Ordenanza 12548 sobre Cubiertas y muros verdes, como parte inicial de un Programa Integral de Desarrollo Sostenible, por la cual establece la obligatoriedad de la instalación de cubiertas con vegetación en un gran sector de la ciudad. La norma alcanza todos los edificios residenciales y comerciales, nuevos o ya construidos, cuyas terrazas superen los 400 m² de superficie; y los 600 m² si el inmueble es de uso industrial. Plantea como alternativa la incorporación de especies vegetales del tipo alimenticio y también fija beneficios impositivos para los que se adecuen a la Ordenanza en forma voluntaria y de reducción de tasas administrativas y derechos de edificación a los que están alcanzados.

La obligatoriedad de la iniciativa involucra el área central, en zonas críticas respecto a los niveles de contaminación del aire y del efecto de calor que generan las extensas superficies de cemento. A partir de la reglamentación, se establece un plazo de adecuación de tres años, con la posibilidad de pedir una prórroga de hasta doce meses expresamente fundamentada.

La Ordenanza tiene como objetivo reducir el impacto ambiental producido por las superficies edificadas incorporando los conceptos de eficiencia energética y construcción sustentable y aportar a mejorar la calidad ambiental de la ciudad en el sector urbano de mayor densidad poblacional. Asimismo contribuirá a la absorción y retención de aguas pluviales, disminuyendo y retardando el aporte de las construcciones a los desagües pluviales urbanos, y permitirá incorporar en forma gradual las tecnologías y sistemas de construcción sostenibles que garanticen el mínimo impacto ambiental de los edificios.

Con motivo de la sanción de la Ordenanza se generó cierta resistencia en distintos sectores, que a pesar de manifestarse a favor de las cubiertas y muros verdes, no están conformes con la obligatoriedad retroactiva y a futuro que establece.

Conclusiones

En general las normativas que promueven un desarrollo en la gestión del agua son incipientes y se realizan desde una perspectiva aislada y sin integrar como ciclo hídrico. A partir de la identificación, análisis y comparación de los marcos regulatorios que emergen paulatinamente en distintas ciudades de Argentina en torno a la gestión y manejo del agua es imprescindible establecer criterios comunes y acciones tendientes a sancionar una normativa que contemple el manejo y tratamiento del agua en forma integral en la edificación, incorporando el ahorro de agua potable, manejo de agua de lluvia, tratamiento y reúso de aguas grises, aguas negras y techos verdes y superficies absorbentes, como así también incentivos para movilizar la transformación en la concepción del manejo del recurso.

Actualmente la normativa con mayor grado de desarrollo es la relacionada al manejo del agua de lluvia, promovida fundamentalmente por temas acuciantes a escala de la ciudad, como son las inundaciones. Su bajo grado de contaminación supone un bajo riesgo de manejo, con seguridades para usos que no comprometen la salud de los pobladores. Los municipios de las ciudades de Buenos Aires y La Plata encabezan las mayores iniciativas al respecto, incorporan recolección, manejo y posterior recuperación de agua de lluvia en las edificaciones. La ley de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es la más completa ya que contempla retardo acumulación y uso de agua de lluvia, acompañado de incentivos para el uso de cubiertas verdes.

A nivel nacional existen múltiples ordenanzas sobre retención de agua de lluvia, siendo pionero el municipio de Rosario. Se sitúan mayormente en climas de la pampa húmeda, tienen como objetivo fundamental retener el efluente en el momento de la precipitación y evitar las inundaciones, pero están concebidas como aisladas del resto del manejo del agua.

La ausencia de legislación que promueva el reúso de las aguas grises es general, si bien es viable, su manejo es más complejo.

Córdoba presenta un atraso significativo respecto a la legislación sobre el uso del agua. La obligatoriedad que generan leyes y códigos favorecen los cambios de mayor impacto.

Los resultados establecen la importancia de la legislación como medio de transformación, accionamiento, discusión, difusión, regulación e incentivo del manejo del agua. Las legislaciones reglamentadas se verifican por su acción y efecto.

Bibliografía

Agencia catalana del agua. Disponible en <http://www.gencat.cat/>

Angiolini, Jerez, Pacharoni, Avalos. 2015. Instalaciones, sustentabilidad y calidad ambiental. *Criterios para un manejo eficiente del agua de lluvia en Córdoba*. Proyecto SECyT FAUD UNC Argentina.

Angiolini, Pacharoni, Jerez, Avalos (2016) Legislación existente hacia el diseño sustentable. Análisis comparativo desde el contexto Argentina para manejo de agua de lluvia en la edificación XX Congreso Arquisur en prensa. Bio Bio Chile.

Balmaseda Ramón (2014). *La infraestructura verde como sistema de captación de agua de lluvia*. IMPLUVIUM Periódico digital de divulgación de la Red del Agua UNAM. Núm. 1 Sistemas de Captación de Aguas de Lluvia.

Consejo Hídrico Federal (2003). *Principios Rectores de Política Hídrica de la República Argentina*. Disponible en: <http://www.cohife.org/>

Empresa suministro de agua Ciudad de Córdoba Aguas Cordobesas (2008). Disponible en <https://www.aguascordobesas.com.ar>

Gobierno de la Provincia de Córdoba. (2015)- Dirección General de Estadísticas y Censos. Disponible en <http://estadistica.cba.gov.ar/>

Kozak, Romanello 2012 Sustentabilidad en Arquitectura 2 Edic.CPAU,Bs As.Argentina.

Ley 4237- CABA- Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2012). "Sistema de Recolección de Aguas de Lluvia-Aguas recuperadas".

Ley 4237- CABA- Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2012) "Sistema de Recolección de Aguas de Lluvia-Aguas recuperadas"

López, Asar, Ceppi, Burgesser, Avila (2015). *Caracterización química del agua de lluvia en Córdoba*. IFEG CONICET FAMAF UNC EIDIPA 2015. Córdoba Argentina.

Maldonado Cortés D. 2009 Efectividad de los sistemas de techos con cubierta verde vegetal para la mitigación del calentamiento y manejo de la escorrentía en las zonas urbanas. Universidad Metropolitana San Juan Puerto Rico

Municipalidad de Rosario Ordenanza N°8334 (2008). Disponible en <http://www.rosario.gov.ar/normativa/ver/visualExterna.do?accion=verNormativa&idNormativa=54425>

Municipalidad de Santa Fe: Ordenanza N°11959 (2012). Disponible en http://www.capsf.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=494:ordenanza-11959-retardadores-pluviales&catid=19&Itemid=268

Municipalidad de La Plata (2013). Ordenanza 11047/13 "Sistema de Reutilización de Aguas de Lluvia en obras privadas". Disponible en http://www.concejodeliberante.laplata.gov.ar/digesto/cod_edificacion/or10681_

Municipalidad de Córdoba (2012). Ordenanza N° 9.387/12. Disponible en <http://www.concejaldomina.com.ar/files/pdf/ordenanzas/Ord-12051>

Núñez Jorge, Martínez Daniel (2015) Cobertura de los servicios de Agua y Saneamiento a Nivel Nacional. Cámara argentina de la Construcción. Argentina

Norma IRAM 21931-1-2011 11930-2010 Marcos de referencia para los métodos de evaluación de desempeño ambiental en edificios y obras externas relacionadas principios generales para la sostenibilidad en la construcción de edificios y otras obras.

ONU Objetivos de Desarrollo Sostenible. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Schiller, Silvia de; Evans, John Martín (2005) Rol de la Envolvente en la Edificación Sustentable. Revista de la Construcción, vol. 4, núm. 1, agosto, 2005, pp. 5-12. Pontificia Universidad Católica de Chile - Santiago, Chile
Disponible en: <http://www.redalyc.org/>