

## AREA TEMATICA: ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN

### MANEJO DE AGUA DE LLUVIA EN OBRAS DE ARQUITECTURA NORMATIVA EMERGENTE EN ARGENTINA Y PAISES DE LA REGIÓN

**Silvina ANGIOLINI, Ana PACHARONI, Lisardo JEREZ, Pablo AVALOS, Nahuel RUSSO.**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño, FAUD, Universidad Nacional de Córdoba.

Av. Vélez Sarsfield 264, Córdoba, tel. 54-351-4332096. Argentina.

silvinaangiolini@gmail.com – [www.faudi.unc.edu.ar](http://www.faudi.unc.edu.ar)

#### RESUMEN

La gestión y el uso del agua constituyen hoy uno de los indicadores más importantes para el diseño de la ciudad y el hábitat sustentable. El cambio de enfoque hacia el manejo del agua de lluvia permite el aprovechamiento y el control del recurso disponible. Ante la preexistencia de un ciclo pluviométrico, el manejo del agua pluvial permite la incorporación de tecnologías destinadas a su control para retardo, acumulación, reutilización y recuperación hacia la remediación de los ciclos naturales. Además de generar beneficios de ahorro de agua que implican disminuir el consumo ante tarifas de creciente aumento, supone además un alivio para la red de descarga pluvial, y sensibiliza al establecer una relación directa con el entorno. (Angiolini 2015) La gestión del agua no es un problema solo de carácter técnico sino constituye una política que se extiende a lo económico y social.

Estos nuevos enfoques comienzan a verse en las normativas emergentes.

El desarrollo de este trabajo tiene como finalidad la búsqueda, análisis y comparación de normativas nacionales e internacionales vigentes referidas a la forma del manejo del agua de lluvia en la arquitectura como parte de una solución sustentable e integral

Se concluye rescatando aquellos aspectos más importantes de cada legislación con el objetivo de aprovechar eficientemente los recursos naturales con tecnologías alternativas que contribuyan a una mejor calidad de vida.

Las normativas e instituciones que abordan la gestión del agua en nuestro país, en particular al manejo del agua pluvial, son incipientes, y la realizan desde una perspectiva aislada, no integral como ciclo hídrico. Países como el caso de Brasil y México proponen proyectos de leyes que contemplan simultáneamente, ahorro agua sanitaria, tratamientos de aguas grises y manejo de agua de lluvia, y techos verdes. Las normativas constituyen una herramienta fundamental para aumentar la eficiencia en arquitectura.

Palabras claves: AGUA DE LLUVIA, NORMATIVA, ARQUITECTURA

#### ABSTRACT

Management and use of water are now one of the most important for the design of the city and sustainable habitat indicators. The shift in focus to the management of rainwater allows the use and control of the available resources. If we take into account the cycle of rainfall, storm water management permits the incorporation of control technologies for delay, build, reuse and recovery to the remediation of natural cycles. In addition to generating water-saving benefits, involving reduce consumption in front of increasing rates, also implies a relief for the network storm discharge, and sensitizes to establish a direct relationship with the environment. (Angiolini 2015) Water management is not only a problem of a technical nature but conforms a policy that extends to economic and social.

These new approaches are being included in emerging regulations.

The development of this paper aims to the search, analysis and comparison of existing national and international regulations concerning the ways of rainwater management in architecture as part of a sustainable and comprehensive solution.

It is concluded rescuing the most important aspects of each legislation in order to use natural resources with alternative technologies that contribute to a better quality of life.

Regulations and institutions that deal with water management in our country, particularly the management of rainwater, are emerging, and are made from an isolated perspective, but not as an integral water cycle. Countries like Brazil and Mexico propose draft laws providing simultaneously saving sanitary water, gray water treatment and rainwater management and green roofs.

## INTRODUCCION

Conforme crecen las ciudades en habitantes y extensión el problema del manejo del agua se agrava 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.

El agua de lluvia que en su origen es limpia al escurrir por calles que contienen suciedad, acumulación de basura, derrame de combustibles y aceites de los vehículos, sumada la polución del aire que en muchos casos es arrastrada durante la precipitación, producen la contaminación del agua, la misma se agrava en la etapa de construcción y merece un tratamiento especial.

En la escala de planificación regional y urbana la cobertura verde sirve para la producción de oxígeno, control de la erosión y recarga de acuíferos, evitando en muchos casos inundaciones. La infraestructura verde en áreas urbanas aporta a la calidad ambiental, a través del uso de vegetación, suelos permeables y procesos naturales, se aumenta la infiltración y retención del agua de lluvia. (Balmaseda)

En la escala de la edificación la contaminación del agua es leve, arrastrando a su paso hojas, tierra de techos y pisos, Una de los objetivos fundamentales de la utilización del agua de lluvia en la edificación es la disminución del consumo de agua potable en usos en los cuales no es imprescindible.

El consumo doméstico del agua potable por persona en una vivienda representa la cantidad de agua necesaria que dispone una persona para sus necesidades básicas diarias: higiene personal, limpieza, riego, etc. y varía según los países y su grado de desarrollo. La UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) 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), 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.

De acuerdo a los datos de consumo, es importante advertir la posibilidad de reemplazar por agua de lluvia el agua de aquellas actividades en que no es necesaria el agua potable como por ejemplo las destinadas a la limpieza del inodoro, lavado de ropa, riego de jardín, limpieza general. Siendo posible sustituir hasta un porcentaje del 50% el agua que utilizamos por agua de lluvia según muestra la distribución del consumo de agua en viviendas en España. Figura 1.

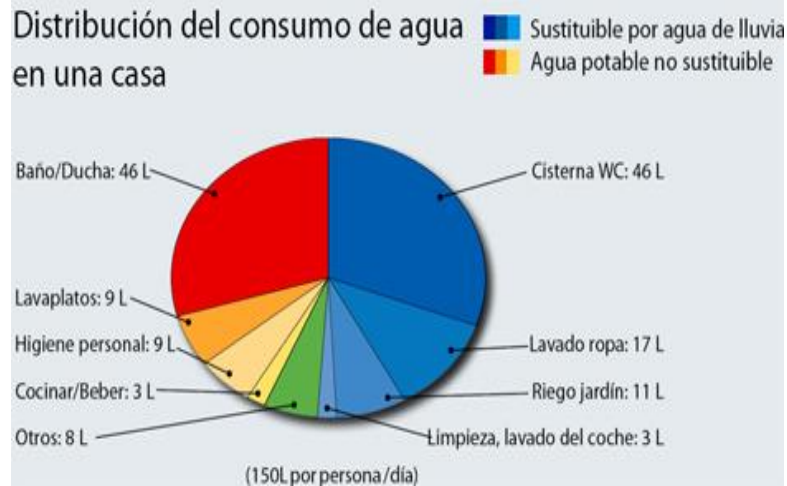


Figura 1. Distribución del consumo de agua en una vivienda.  
Fuente: Agencia Catalana del agua-España (2007)

El régimen pluviométrico y las características del agua de lluvia en la ciudad de Córdoba permiten pensar en un retardo, acumulación y reutilización de dicho recurso. El mismo 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 post de una arquitectura responsable del manejo de los recursos. (Angiolini et al 2016)

## ARGENTINA: ANTECEDENTES.

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 receptores.

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, que respete cada jurisdicción, así como los intereses provinciales, regionales y nacionales.

En el marco de dichos Principios Rectores (COHIFE, 2003) en el capítulo referido a El Agua y el Ambiente punto 4 se enuncia:

La interrelación que existe entre la gestión de los recursos hídricos y la problemática ambiental no admite compartimientos estancos entre las administraciones de ambos sectores. De ello 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 una sólida coordinación intersectorial tendiente a articular la gestión hídrica con la gestión ambiental, actuando en el marco constitucional vigente.

Con lo cual se expresan el rol del Estado Nacional y la gestión que le compete sobre los recursos hídricos, abordándolos de forma integral para preservar el ambiente como se establece la Constitución Nacional en el art 41.

## LEGISLACIÓN NACIONAL SOBRE MANEJO DE AGUA DE LLUVIA EN LA EDIFICACIÓN.

Se analizan distintas reglamentaciones vigentes en Argentina referidas al manejo del agua de lluvia en obras de arquitectura, según muestra Tabla N° 1.

Tabla N° 1. Ordenanzas vigentes en Argentina.

	<b>Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ley 4237</b>	<b>Municipalidad de La Plata Ordenanza N° 10681 Artículo 233 bis.</b>	<b>Municipalidad de Rosario Ordenanza N°8334</b>	<b>Municipalidad de Santa Fe Ordenanza N°11959</b>
	<b>Sistema de Recolección de Aguas de Lluvia-Aguas recuperadas</b>	<b>Sistema de Reutilización de Aguas de Lluvia en obras privadas</b>	<b>Sistemas reguladores y o Retardadores de desagües pluviales para edificios.</b>	<b>Sistemas de Regulación de Excedentes Pluviales</b>
<b>Año de publicación</b>	2012	2013	2008	2012
<b>Objetivo</b>	Colectar el agua de lluvia para ser aplicado a la limpieza de aceras, estacionamientos propios, patios y riego de jardines	Colectar el agua de las precipitaciones para ser aplicado a 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.
<b>Dirigido con obligatoriedad</b>	Todos los inmuebles, excepto: <b>a)</b> Edificios de propiedad horizontal y/o multifamiliares < 4 plantas <b>b)</b> Inmuebles con superficie < 200 m <sup>2</sup> cubiertos <b>c)</b> Otras exclusiones a determinar por la Autoridad de aplicación.  Edificios preexistentes podrán adecuar sus instalaciones en forma voluntaria.	Edificios de propiedad horizontal y/o multifamiliares de más de 4 plantas. Edificios fabriles. Depósitos, Naves de usos diversos (Supermercado, industria) Otros usos a determinar por la reglamentación con registro posterior a la sanción de la Ordenanza. Construcciones preexistentes tendrán un plazo de re adecuamiento determinado por vía reglamentaria.	Edificios de más de 500m <sup>2</sup> de impermeabilización. Edificios de más de 23 m de altura.	Obras nuevas, ampliaciones y o mejoras en obras existentes
<b>Recolección</b>	Desde un plano >	Desde un plano	Desde cubiertas	Pisos, patios,

<b>de agua de lluvia</b>	2,60 m respecto al nivel 0.00 de acceso al inmueble.	de 2.60 m respecto del nivel 0.00 del acceso del inmueble	planas e inclinado a hasta 15% de pendiente Pisos	techos y aleros.
<b>Tratamiento</b>	Cañería de entrada: filtro mecánico previo al ingreso a los tanques, sistema antirreflujo. Cañería de salida: sifón inverso para mantener el volumen de reserva expulsando los excedentes. El agua puede clorarse en forma manual o automática. Bombas de presurización, conexión a red domiciliaria.	Cañería de entrada filtro mecánico previo al ingreso a los tanques, sistema antirreflujo. Cañería de salida: sifón inverso para mantención del volumen de reserva expulsando los excedentes El agua puede clorarse en forma manual o automática.	Sin tratamiento	Sin tratamiento
<b>Capacidad del tanque de reserva</b>	Suma de una capacidad fija + capacidad de reserva calculada en base al Riesgo Hídrico en relación a la ubicación del inmueble.	Hasta 2000 m2 6000 litros de reserva. Se incrementa a 1500 lts por cada 1000 m2 que supera a la mínima.	Entre 650 litros para superficies de 100m2 y 4700 litros para superficies superiores a 1000m2.	Deberá reducir el 50% del caudal máximo a evacuar. Volumen en relación a la superficie impermeable.
<b>Ubicación del tanque de reserva</b>	Planta baja o subsuelo o cisterna enterrada. Deben estar ventilados y protegidos de la radiación solar directa	Planta Baja según Norma Vigente para tanques de Reserva.	No especifica.	No especifica
<b>Característica de los Tanques</b>	Exclusivos e identificados.	Exclusivos, sifón de carga, ventilación, bombas de presurización, conexión a la red domiciliaria. Identificados depósitos y CS.	Presenta modelos gráficos.	Establece formas básicas de reservorio: cubo, cilindro y prisma cuadrangular
<b>Mecanismos de Incentivo</b>	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta

En Ciudad de Buenos Aires la Ley Nro. 4.428/12 Implementa los denominados Techos o Terrazas Verdes en el ámbito de la Ciudad autónoma de Buenos Aires. Y mediante la Resolución Nro. 175/APRA/ 10 Crea el programa de Cubiertas Verdes en Edificios Públicos de la Ciudad. A su vez sugiere las Normas Voluntarias Iram 21931-1-2011 Marcos de referencia para los métodos de evaluación de desempeño ambiental en edificios

y obras externas relacionadas y la 11930-2010 de principios generales para la sostenibilidad en la construcción de edificios y otras obras.

## **LEGISLACIÓN INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE AGUA DE LLUVIA EN LA EDIFICACIÓN.**

### **México.**

En el Distrito Federal existe la Ley de aguas aprobada en 2003 que exige la captación de agua de lluvia en nuevas edificaciones y promueve la implementación de estos sistemas en todas las construcciones. El aprovechamiento de lluvia como solución a los problemas urbanos también es afirmado en la Ley de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del DF aprobada en junio de 2011.

La Secretaría de Medio Ambiente de la ciudad tiene un programa que certifica las edificaciones sustentables para que reciban apoyos fiscales. Además, tanto el código fiscal como financiero de la ciudad, tiene artículos que se refieren a los apoyos existentes para las edificaciones que busquen hacer un buen uso de los recursos y que originen menos contaminación.

La ley establece como objetivo:

- regular, promover, organizar e incentivar la cosecha de agua de lluvia, su potabilización para el consumo humano y uso directo en actividades rurales, urbanas, comerciales, industriales y de cualquier otro uso con el fin de consolidar y fortalecer las políticas, estrategias, programas y acciones gubernamentales y de participación de la población para la gestión sustentable e integral de los recursos hídricos y la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje y alcantarillado, así como el tratamiento y reúso de aguas residuales
- Profundizar la conciencia de las y los habitantes del Distrito Federal sobre la urgente necesidad de construir una Cultura del Agua para garantizar el equilibrio ambiental de la Cuenca de México y su imprescindible participación ciudadana para contribuir a mejorar la salud y la protección civil de la población.

La ley también establece que en todas las nuevas edificaciones, incluyendo las obras públicas que se construyan en el Distrito Federal será obligatorio instalar los equipos e instrumentos necesarios para cosechar agua de lluvia y menciona el otorgamiento de incentivos económicos a los que realicen cualquier acción para cosechar un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) o más de agua de lluvia, su potabilización para consumo humano.

En 2011 se promulga un decreto por el que se reforman y adicionan diversos artículos de la ley de aguas del Distrito Federal entre los que se implementan para algunas zonas sistemas de infiltración de las aguas pluviales, la que se deberá encausar a través de diferentes sistemas, como zanjas y pozos de absorción, pisos filtrantes, estacionamientos con pasto o de cualquier material permeable que permita la infiltración del agua de lluvia.

Se encuentra también vigente una norma complementaria a la Ley de aguas, la norma Oficial Mexicana (NOM) 244-SSA1-2008 que establece los requisitos sanitarios y características que deben cumplir los equipos y sustancias germicidas para tratamiento doméstico de agua, que tiene como objetivo asegurar que toda la población alcance un suministro de agua de buena calidad.

Los métodos domésticos o intradomiciliarios para purificar el agua de consumo humano consisten en el uso de equipos de tratamiento y aplicación de sustancias germicidas, orientados fundamentalmente al aspecto bacteriológico, considerado como de riesgo inmediato a la salud y, en casos específicos, a la depuración de características físicas y/o químicas.

Las personas físicas que se dediquen al proceso o importación de equipos y sustancias germicidas para tratamiento de agua de tipo doméstico, deben tener a disposición de la autoridad sanitaria, un informe de resultados de laboratorio sobre prueba de potabilidad por cada modelo de equipo, de conformidad con el método de prueba que describe la Norma para evaluar la eficiencia en reducción bacteriana. El laboratorio que efectúe estos análisis debe ser acreditado para el método. La prueba de potabilidad es aceptable, cuando el porcentaje en reducción bacteriana es igual o mayor a 95% para organismos mesófilos aerobios e igual o mayor a 99.99% para organismos coliformes totales

Esta Norma es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas que se dediquen al proceso e importación de los equipos y sustancias germicidas a que se refiere la misma.

## **Brasil**

El estado Brasileño cuenta con un Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) establecida por la Ley 9433/97, la cual fue modificada y aprobada por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) el 30 de Enero 2006. Paralelamente posee el Fondo de Coparticipación para Aguas y Saneamiento (FCAS) en coparticipación con el Ministerio de Asuntos Exterior (AECID) de España, en el cual desarrollan el Programa Cisternas Y Programa Agua para Todos, dentro del marco Brasil sin Minería.

La ley establece como objetivo:

- Generar una Política Pública destinada a mejorar el suministro de agua, en cantidad y calidad, teniendo en cuenta que el acceso a la misma es parámetro de Equidad Social.
- Asegurar:
  - Saneamiento de las aguas superficiales y subterráneas;
  - Reducción de los conflictos reales y potenciales del uso de agua;
  - Conservación del agua como valor social y ambiental relevante;
  - Proceso de estudio, dialogo, continuo y de acuerdo entre el Gobierno, la Industria Usuaría (usuario de agua con fines económicos) y la Sociedad Civil.

El Programa Cisternas Y Programa Agua para Todos, tratan de contribuir a la transformación social promoviendo la preservación, el acceso, Gestión y Valorización del agua como derecho esencial de la vida, además el acceso a estructuras simples y eficientes de captación de agua de lluvia y su aprovechamiento. Fortalecer Instituciones y desarrollar capacidades de gestión pública, como también apoyar a nuevas tecnologías sostenibles.

En el San Pablo existe en discusión la Ley 126/2010 que aborda el Tratamiento del agua, captación y uso de agua de lluvia, sistema de reuso de aguas grises y ahorro de agua potable mediante artefactos eficientes.

## **Estados Unidos**

Estados Unidos cuenta con la Ley de Aguas Limpias, cuyo objetivo es la protección de la calidad de las aguas superficiales. El estatuto emplea herramientas regulatorias y no regulatorias para reducir las descargas de contaminantes en los cursos de agua, establecer estándares de calidad de agua ambiental, financiar instalaciones para el tratamiento de aguas residuales de los municipios y administrar las escorrentías contaminadas.

La Ley Federal de Control de Contaminación del Agua, fue promulgada en 1948, reorganizada y ampliada en 1972 y 1977, es la que se conoce actualmente como Ley de Agua Limpia.

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), los estados y las tribus indígenas se concentraron, en sus inicios, en los aspectos químicos para lograr la calidad del agua. Como controlar las fuentes puntuales de contaminación de las descargas de aguas residuales e industriales.

Desde la década del 80 se centraron los esfuerzos en las aguas de escorrentías contaminadas de aguas pluviales, provenientes de zonas urbanas y rurales. Se implementaron programas educativos y voluntarios, además de marcos regulatorios con programas de permisos para desagües urbanos y lugares de construcción.

En la última década se cambió el enfoque, dando lugar a estrategias más holísticas basadas por cuencas hidrográficas que buscan proteger las aguas saludables y recuperar las deterioradas.

A partir del año 1987, la EPA incluyó el programa de aguas pluviales. Así se dirigió la atención a las descargas de fuentes puntuales que ocurrían únicamente durante y después de los eventos de precipitación—también llamadas “flujos de aguas pluviales”.

Existen dos sistemas de flujos urbanos de aguas pluviales, el combinado de alcantarillado más aguas residuales y alcantarillados separados. En el primero es difícil predecir en forma regular el volumen de agua a tratar, porque depende de las aguas pluviales y las residuales. A pesar de esto los programas de aguas pluviales han desarrollado enfoques innovadores y creativos para reducir el impacto por escorrentías urbanas. Como rediseñar las cuencas hidrográficas, evitar las superficies impermeables, promover la infiltración del agua de lluvia a través de los “jardines de lluvia”, aceras permeables entre otras.

El nuevo desarrollo de escorrentías contempla en el diseño reducir el impacto a través de la infiltración y retención sumado a la preservación de las características del lugar (sistemas de desagüe naturales, suelos con alta capacidad de infiltración)

La Sección 402 de la Ley crea el programa de regulaciones y permisos del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas de Contaminantes (NPDES) que es controlado por el Estado previa autorización de Epa o en su defecto por EPA es quien emite los permisos, se ocupa de todas las acciones de cumplimiento, realiza las inspecciones y visitas de monitoreo. Las Medidas Nacionales de Gestión para Controlar la Contaminación de Fuentes No Puntuales Provenientes de Áreas Urbanas buscan limitar las descargas de contaminantes al final del proceso por lo que se deben solicitar permisos que fijan los niveles de Carga Total Máxima Diaria (TDML) de contaminantes que se pueden verter.

Algunos municipios han sido líderes en la ejecución del programa por ej. el condado de Prince George, Maryland con la implementación del desarrollo de bajo impacto. Los estados y municipios en el noroeste del Pacífico, como Oregon y Washington, California y Florida también están en la vanguardia de la aplicación de programas integrales y progresivos de aguas pluviales. El mayor desarrollo se evidencia en los estados que ya regulaban el agua pluvial antes de la implementación del programa nacional de aguas pluviales. Algunos estados emitieron los primeros permisos (por ejemplo, California, Florida, Washington y Wisconsin) antes de la promulgación del programa nacional de agua de lluvia, ya estaban realizando programas integrales de gestión de las aguas pluviales.



## **Uruguay**

En la ciudad de Montevideo desde la ley Nacional de protección del medio ambiente 17283-2000 es incorporado en la Normativa Departamental en el artículo N°17 mencionando aspectos generales

1) La política nacional de Aguas y Saneamiento estará basada en:

a) el ordenamiento del territorio, conservación y protección del Medio Ambiente y la restauración de la naturaleza.

b) la gestión sustentable, solidaria con las generaciones futuras, de los recursos hídricos y la preservación del ciclo hidrológico que constituyen asuntos de interés general. Los usuarios y la sociedad civil participarán en todas las instancias de planificación, gestión y control de recursos hídricos; estableciéndose las cuencas hidrográficas como unidades básicas.

Además se sancionó el Artículo 506.11 (sin reglamentar). Que se aplicaría la exoneración del impuesto de Contribución Inmobiliaria el mismo se extenderá por treinta y seis meses más. En el caso que, las construcciones proyectadas y llevadas a cabo incorporen métodos y tecnologías que favorezcan y protejan el medio ambiente, tales como las que utilicen materiales de construcción reciclados, reutilicen el agua consumida o pluvial, utilicen energías renovables.

Además se formó el SuAmVi (Sustentabilidad Ambiental de la Vivienda) es la herramienta diseñada por la Intendencia de Montevideo para la evaluación de proyectos de construcción en el sector residencial. El modelo apunta a promover las buenas prácticas y la incorporación de tecnologías que mejoren la eficiencia y reduzcan los requerimientos de acondicionamiento artificial de las construcciones.

A través de este método es posible medir y calificar objetiva y cuantitativamente el grado de eficiencia del diseño edilicio a través de una lista de chequeo Aborda siete áreas temáticas: implantación, aire, energía, agua, residuos, materiales y gestión de obra, estableciendo criterios de evaluación en cada caso. Para calificar cada vivienda, se establecerá una puntuación sobre 1.000 teniendo en cuenta el impacto de cada categoría. Dentro de agua pondera Control en el uso del agua potable Reutilización de aguas de lluvia

## **CONCLUSIONES**

### **En relación a la legislación existente en Argentina**

Se advierte la necesidad de establecer criterios comunes y regular las acciones a favor de una ley mayor que contenga un manejo de agua general en la edificación, del tratamiento del agua en su conjunto que incluya tratamiento y reuso de aguas grises, manejo de agua de lluvia, techos verdes, aguas negras y agua potable. Cómo su relación con la ley de eficiencia energética en la edificación.

Existen iniciativas e inquietud en relación a este tema en torno a la sustentabilidad edilicia y urbana donde aparece el agua como indicador Las propuestas existentes quedan aisladas y descoordinadas entre sí. La mayoría carece de definición concreta sobre su instrumentación.

Los municipios de la ciudad de Buenos Aires y luego La Plata encabezan los municipios con más iniciativas al respecto. La ley de CABA es la más completa ya que contempla retardo acumulación y uso de agua de lluvia.

### **En relación a la legislación internacional**

En todas las leyes de los países analizados se incluye el agua de lluvia dentro de un manejo más amplio del recurso, a nivel urbano y edilicio.

La normativa del Distrito Federal de México es más amplia comparándola con la de Brasil, ya que contempla la acumulación de agua con incentivo económico para la población, sistemas de infiltración y los requerimientos sanitarios que debe reunir el agua en cuanto a su calidad.

La ley vigente de Brasil no contempla el manejo de agua de lluvia referido a su recolección, recuperación o reúso sino que está referida a la importancia del agua como valor social y ambiental.

En relación a Estados Unidos con Ley de Agua Limpia a nivel Nacional se regula, controla e incentiva al cuidado del agua como recurso de manera integral. No solo la calidad del agua desde su composición química, sino también el tratamiento posterior para recuperación de aguas servidas y la contaminación de fuentes naturales. Se plantean programas para adecuar instalaciones existentes y futuras, con incentivos económicos, controles y permisos sobre los puntos de evacuación del sistema.

Uruguay aborda el tema desde la ley dando un marco general y actualmente están desarrollando las normativas con políticas de aplicación e incentivo municipal.

## **Bibliografía**

**Angiolini S.** (2015) Instalaciones, sustentabilidad y calidad ambiental. Criterios para un manejo eficiente del agua de lluvia como recurso FAUD SECyT UNC

**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 Arquitectos en prensa. Bio Bio Chile

**Balmaseda R.** (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 Abril Junio 2014.

**Bracco, Angiolini, Pacharoni, Abadía, Avalos, Jerez** (2013) Acondicionamiento Natural. Hacia una Arquitectura Sustentable. FAUD Universidad Nacional de Córdoba

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

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

**Ley de aguas del Distrito Federal México.**(2003) Disponible en:  
<http://www.pgjdf.gob.mx/fedapur/DF/Leyes/Ley%20de%20Aguas%20%28feb%2009%29.pdf>

**Municipio La Plata (2013) Ordenanza 11047/13 Sistema de Reutilización de Aguas de Lluvia en obras privadas**

[http://www.concejodeliberante.laplata.gov.ar/digesto/cod\\_edificacion/or10681\\_](http://www.concejodeliberante.laplata.gov.ar/digesto/cod_edificacion/or10681_)

**Norma Oficial Mexicana (NOM) 244-SSA1-2008-** Disponible en:  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5108229&fecha=04/09/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5108229&fecha=04/09/2009)

**Empresa suministro de agua Ciudad de Córdoba Aguas Cordobesas**  
<https://www.aquascordobesas.com.ar>

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

**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 FAMAFA UNC EIDIPA 2015 Córdoba Argentina.

**Municipio La Plata (2013) Ordenanza 11047/13 "Sistema de Reutilización de Aguas de Lluvia de obras privadas**

**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.

**Watershed Academy Web, Introducción a la Ley de Agua Limpia** - Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. <http://www.epa.gov/watertrain> .