TRABAJO FINAL DE CARRERA

"SISTEMA DE RESERVORIO MODULAR CON CONTROL DE CAUDAL"

Alumno: Hernán Ezequiel Mansilla

Tutor: Arq. Fernando D. Cerone

"SISTEMA DE RESERVORIO MODULAR CON CONTROL DE CAUDAL"

RESUMEN

El cambio climático es un fenómeno que afecta a muchas ciudades del mundo. En la Ciudad de Buenos Aires una de las formas en que la afecta es a través del incremento y recurrencia de las precipitaciones, los vientos y la temperatura entre otros factores.

En este trabajo se toma como objeto principal el anegamiento y/o inundaciones en muchas zonas de la ciudad. Ante este problema, en el último tiempo el estado viene realizando importantes inversiones.

Luego de un estudio y análisis de la historia del crecimiento urbano de la ciudad, las características del suelo, sus ríos, sus arroyos, sus cuencas y temperaturas, como así también la acción del hombre por modificar la naturaleza y teniendo en cuenta las leyes vigentes que permiten e incentivan la creatividad para adoptar medidas a fin de mitigar el efecto que generan las lluvias en los sistemas pluviales urbanos en sus momentos más críticos, se propone disminuir el escurrimiento de agua de lluvia mediante el uso de canastos de plástico reciclados.

Estos canastos son casi estancos, ya que en su parte inferior y media contienen perforaciones que controlan el caudal de agua para su desagote.

Los canastos pueden combinarse con otros elementos, con los cuales se conforma un sistema modular del tipo “piso técnico exterior” (piso elevado).

Al instalarse como un piso técnico exterior, este sistema permite la incorporación de decks de madera, plásticos u otros materiales.

El sistema puede combinarse con los sistemas de cubiertas verdes que actualmente se comercializan en el mercado local.

Esta posibilidad amplia las características para que los techos, además de cumplir una función, ante una situación crítica en los momentos de precipitaciones importantes, también permiten renovar y crear nuevos espacios arquitectónicos mediante el diseño para mejorar la calidad de vida.

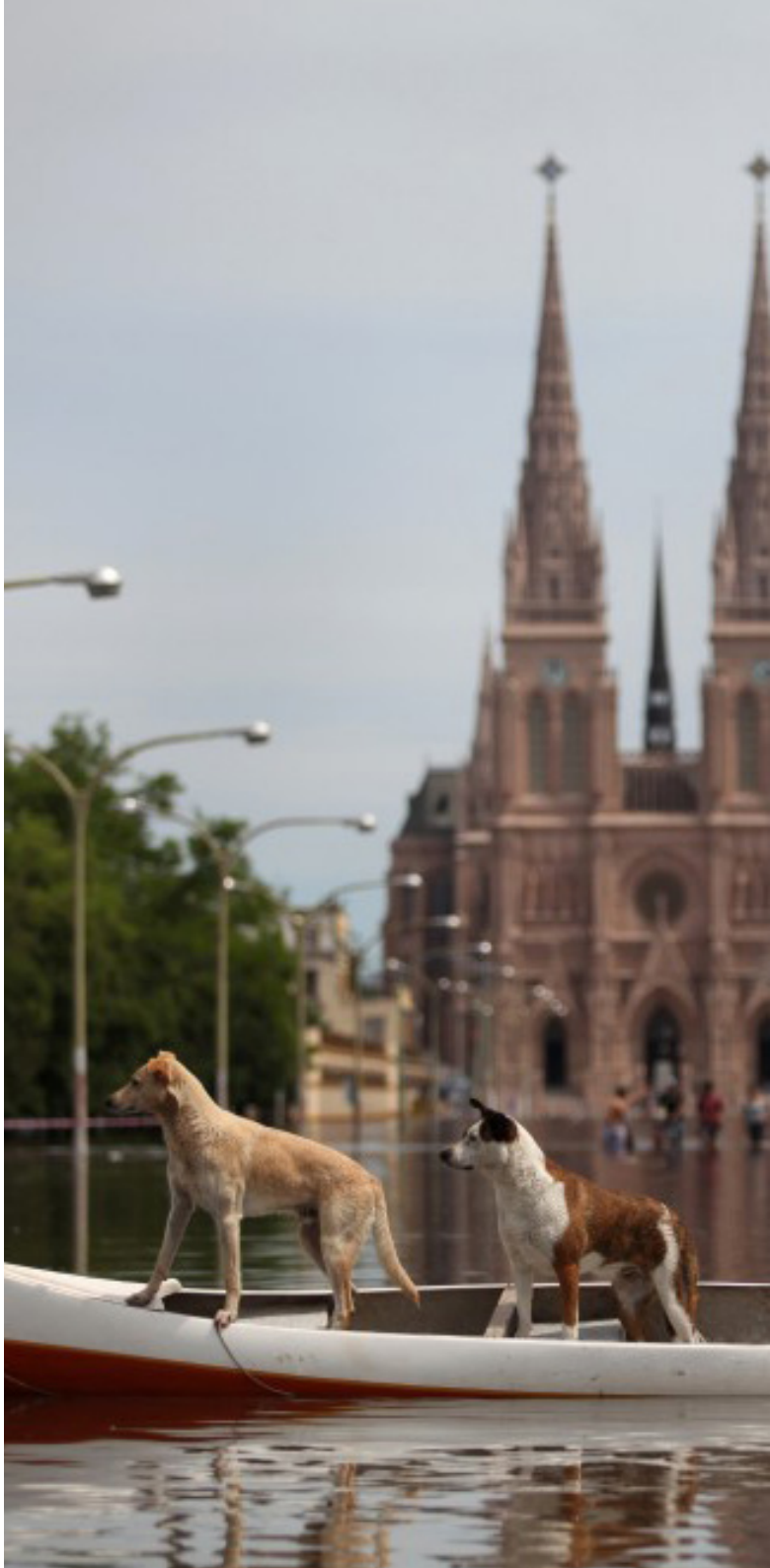


TABLA DE CONTENIDO

04 RESUMEN

05 TABLA DE CONTENIDO

06 MARCO DE LA PROPUESTA

10 ANTECEDENTES

70 DESARROLLO

100 COMPARACIONES

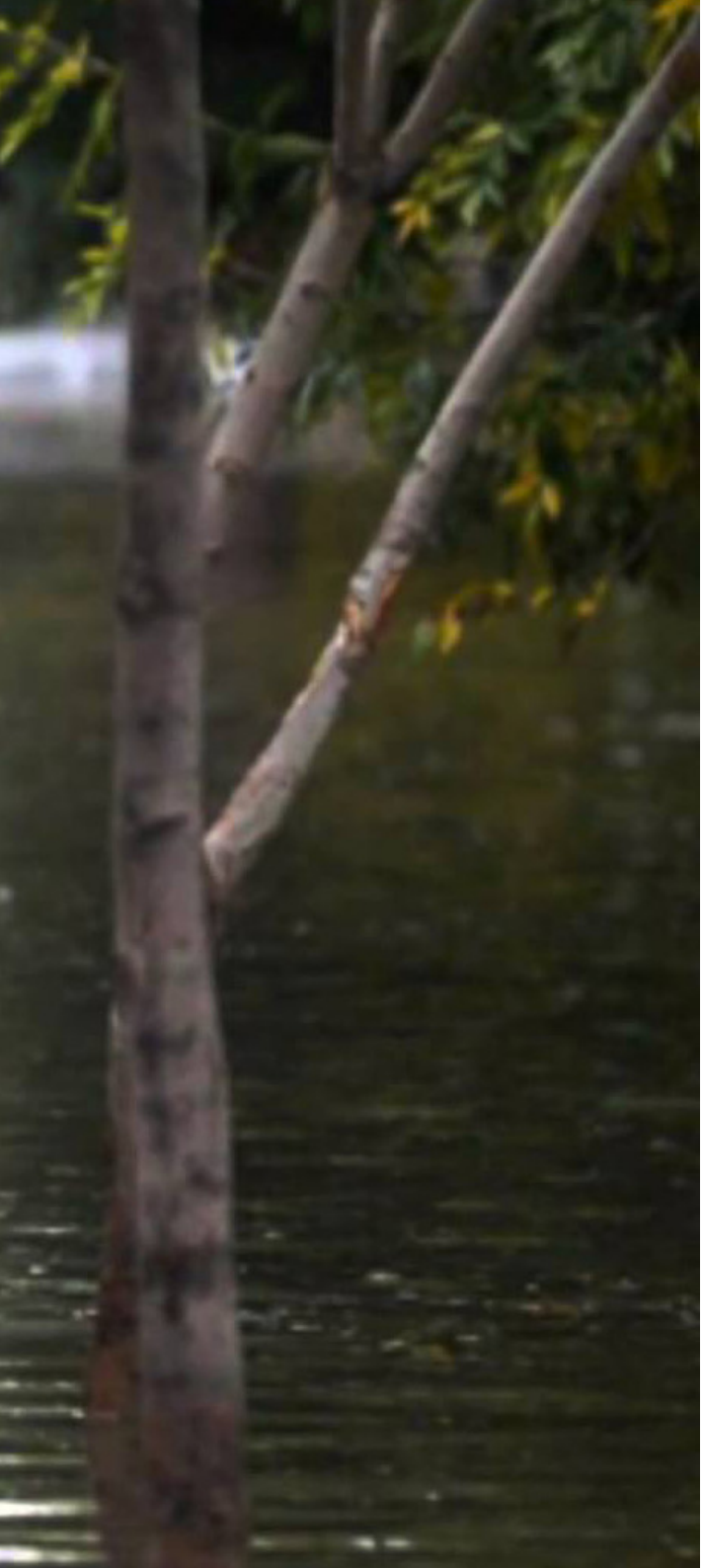
104 CONCLUSIONES

106 ANEXOS

132 BIBLIOGRAFÍA

La tierra, nuestra casa, parece convertirse cada vez más en un inmenso deposito de basura. Muchas veces se toman medidas solo cuando se han producido efectos irreversibles para la salud de las personas.

- Papa Francisco -



MARCO DE LA PROPUESTA

- INTRODUCCIÓN
- HIPÓTESIS
- OBJETIVOS
- MARCO TEORICO
- METODOLOGIA

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación abordará la problemática de las inundaciones en zonas de anegamiento, circunscribiendo el objeto del estudio al Barrio de Belgrano, el cual se realizará mediante relevamientos, recolección y análisis de datos de la CABA desde su origen hasta nuestros días.

Los aspectos centrales de este estudio serán los siguientes: El crecimiento poblacional y edilicio, el sistema de instalaciones públicas, los relevamientos topográficos del terreno, los relevamientos hídricos especialmente los ríos y arroyos que la atraviesan, su estructura territorial.

La propuesta consistirá en el desarrollo de un sistema modular de reservorios de agua que permita ralentizar el agua de lluvia desde el ámbito privado.

El Concurso Sustentable Oderbrecht del año 2013 fue el incentivo para el posterior desarrollo del sistema propuesto.

HIPÓTESIS

Este trabajo se basa en la posibilidad de desarrollar un sistema que desacelere el escurrimiento del agua de lluvia a partir de una superficie plana privada (terraza).

Mediante este sistema se podrá retener temporariamente una importante cantidad de agua de lluvia al controlar el caudal de su escurrimiento, logrando reducir la saturación del caudal pluvial urbano y de esta forma disminuir las posibilidades de inundación.

OBJETIVOS

- Objetivo General: En este trabajo se intentará demostrar que mediante la utilización del sistema de desagüe pluvial domiciliario es realmente posible retener transitoriamente el agua de la lluvia y de este modo contribuir a alivianar los caudales de agua en momentos críticos para el sistema pluvial urbano.

- Objetivos específicos:
  1. Desarrollar un sistema constructivo de fácil armado y adaptable a una superficie existente.
  2. Diseñar a partir de la instalación del sistema un nuevo espacio arquitectónico sin alterar su funcionamiento primario.
  3. El diseño del sistema debe basarse en el empleo de materiales reciclables.
  4. Establecer los milímetros de agua de lluvia que puedan ser retenidos en una superficie dentro del tejido urbano de la zona de estudio.

5. Disminuir la cantidad de material de difícil degradación para el medio ambiente, por el cual la materia prima para la confección del sistema deberá provenir de las plantas de reciclados de residuos urbanos.

MARCO TEÓRICO

En este trabajo se abordará la problemática de las inundaciones en el barrio de Belgrano, para ello de suma importancia la recopilación de información que permita establecer un marco preciso que fortalezca la posterior investigación.

Esta investigación contará con una fuente primaria de información de material bibliográfico seleccionado de Bibliotecas Nacionales y Locales y especialmente el de la Biblioteca de la UAI, como así también resultará de gran utilidad los libros e informes emitidos por el GCBA, y los datos recabados de diferentes sitios de Internet tales como notas e informes periodísticos. Vale destacar las entrevistas realizadas y trabajos de campo. Consolidada la información obtenida, permitirá introducirse en la problemática general y esgrimir una posible solución desde el ámbito privado de un terreno propio.

La hipótesis de trabajo parte de la siguiente premisa “El sistema de reservorio modular permitiría controlar por un tiempo considerable una importante cantidad de agua de lluvia a los efectos de controlar su escurrimiento y reducir o mitigar la saturación del caudal pluvial urbano”.

METODOLOGÍA

La metodología de la investigación es:

- Histórica: Se buscaran datos objetivos de la CABA respecto a las inundaciones y su relación con el desarrollo y crecimiento urbano, con la topografía característica de la ciudad y la presencia de sus arroyos y ríos.

- Descriptiva: Se describirá una zona desde lo general hasta lo particular en forma objetiva.

- Cualitativa: Permite que los datos de los fenómenos meteorológicos se puedan transformar en información explicativa para su mejor interpretación. Identificado el problema y determinado una posible solución, se adoptara la metodología Cuasi Experimenta, la cual se basara en la aplicación de los datos obtenidos en un modelo experimental para exponerlo a diferentes variables climáticas que permitan determinar la factibilidad cualitativa y cuantitativa de la solución propuesta.

ANTECEDENTES

- CAMBIO CLIMÁTICO.
- EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA ARGENTINA.
- EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.
- EVOLUCIÓN DE LA CIUDAD.
- RÍOS Y ARROYOS.
- LO FÍSICO DE LA CIUDAD.
- METEOROLOGÍA DE LA CIUDAD.
- LA CIUDAD COMO UNA ISLA DE CALOR.
- EL CLIMA Y LA CIUDAD.
- LA CIUDAD Y LAS INUNDACIONES.
- PLAN COMO POLITICA DE ESTADO.
- PLAN DIRECTOR DE ORDENAMIENTO HIDRAULICO.
- CUENCA DEL ARROYO VEGA.
- OBRAS COMPLEMENTARIAS.
- CUBIERTAS VERDES.

CAMBIO CLIMATICO

Se denomina cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Es debido a causas naturales y también a la acción del hombre y se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. El término “efecto de invernadero” se refiere es la retención del calor del Sol en la atmósfera de la Tierra por parte de una capa de gases en la atmósfera. Sin ellos la vida tal como la conocemos no sería posible, ya que el planeta sería demasiado frío. Entre estos gases se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, que son liberados por la industria, la agricultura y la combustión de combustibles fósiles. El mundo industrializado ha conseguido que la concentración de estos gases haya aumentado un 30% desde el siglo pasado, cuando, sin la actuación humana, la naturaleza se encargaba de equilibrar las emisiones.

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ARGENTINA

El gas de “efecto invernadero” provoca aludes, inundaciones y sequías en el país con un aumento de 0,5°C de temperatura. Todavía se desconoce la magnitud de la transformación energética y tecnológica para detener el calentamiento global. En el suroeste de la provincia de Buenos Aires el viento vuela los suelos, se pierden centímetros de tierra productiva que vuela hacia el mar. El capital natural se degrada.

En el Chaco paraguayo, según un informe de la Asociación Guyra Paraguay, se deforestó 36.355 hectáreas de bosques sólo en el mes de enero de 2015.

Paraguay registró el mayor porcentaje, con 52 % de áreas de desmonte, Argentina el 34 % y Bolivia, el 14 %. Argentina deforestó 400 hectáreas por día. A ese ritmo, en menos de dos meses se deforesta una superficie de bosques equivalente a la de la ciudad de Buenos Aires (20.000 ha.).

Se pierde el bosque nativo -que se reemplaza por cultivos de tipo industrial-; se pierde la calidad del suelo -e impide la absorción de las lluvias-, aumenta el caudal del río Paraná, -que impacta en la logística agrícola a la vera del río-. No se trata de un fenómeno focalizado en el Chaco-Paraguayo: se calcula que el 47% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de América Latina y el

Caribe son producto de la deforestación.

En la zona de Cuyo, por la falta de nieve en las cumbres se perdió el 50% del caudal hídrico en el último medio siglo, la falta de agua impacta en la vitivinicultura y la agricultura, este fenómeno se lo denomina “stress hídrico”. Como sucede en la región del Comahue (provincias de Neuquén y Río Negro) en la que los ríos también perdieron caudal, en promedio, y es escasa para las represas hidroeléctricas y para el riego, sobre todo en verano, cuando más se la necesita.

Aludes, inundaciones, sequías, deshielos, sudestada existen actualmente en nuestro país en forma lenta y continua, desde hace muchos años.

Según el último estudio de la Dirección de Cambio Climático (año 2000) la “contribución” argentina en la emisión de GEI es del 0,84%, que sitúa al país, por

volumen, en el puesto 25 a nivel mundial y en el 53 en las emisiones per cápita. En América Latina, Argentina está tercera, después de México y Brasil.

“Los de Argentina son niveles relativamente altos. Las emisiones provienen de energía, agricultura y ganadería. Si la Argentina decidiera cambiar, tiene que haber una definición política del más alto nivel para conocer cuál será el perfil productivo del país en los próximos treinta años. Para reducir las emisiones hay que transformar la generación de energía, en la infraestructura, en transporte, agricultura, gestión de residuos.

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

"Pretender que el cambio climatico no es real, no hara que desaparezca"

Para lidiar con los efectos del cambio climático existen dos medidas a tomar:

1. La mitigación
2. La adaptación

La mitigación hace referencia a las políticas, tecnologías y medidas que permitan, por un lado, limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y, por otro lado, mejorar los sumideros de los mismos para aumentar la capacidad de absorción de gases de efecto invernadero.

Algunas de las medidas de mitigación recomendadas, según el Panel gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), son:

- Programas basados en el mercado, como impuestos sobre el carbono o la energía, fijación de los precios basada en la totalidad de los costos, uso o reducción gradual de subvenciones, permisos y cuotas negociables sobre las emisiones.

- Acuerdos voluntarios para el uso de la energía y normas sobre las emisiones de carbono, compras del sector público, programas para fomentar productos en que se utilice eficientemente la energía.

- Las medidas reglamentarias como equipo obligatorio o normas sobre construcción, prohibiciones de productos y prácticas, permisos y cuotas de emisiones no negociables.

- Provisión de información y creación de capacidades a nivel de actores institucionales y sociales.

- Coordinación a nivel institucional e internacional.

La adaptación se refiere a las iniciativas y medidas que reducen la vulnerabilidad de los sistemas naturales y antropogénicas frente a los efectos reales o esperados del cambio climático.

Es fundamental que los países y comunidades adopten medidas y prácticas para protegerse de los daños y perturbaciones probables.

La adaptación al cambio climático debe considerar no solamente cómo reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos, sino también cómo beneficiarse de los efectos positivos.

Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazo, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres.

Algunas medidas generales de adaptación son las siguientes:

- Medidas de prevención y precaución.

- Desarrollo de investigación y de información.

- Criterio de flexibilidad en el desarrollo de actividades productivas. Por ejemplo, una forma práctica de planificación en el sector agrícola consiste en cultivar distintos productos, en vez de invertir en un único cultivo que puede ser destruido por una sequía o una ola de calor.

- Ubicaciones más seguras de instalaciones y obras de infraestructura.

- La restauración de la cubierta arbórea, los humedales y los pastizales para evitar la erosión y reducir los daños provocados por las tormentas e inundaciones.

- Establecimiento de planes de evacuación y sistemas de respuesta médica en caso de alguna catástrofe natural.

EVOLUCIÓN DE LA CIUDAD

1536 — 1ra Fundación de la Ciudad de Buenos Aires

Pedro de Mendoza constituyó el primer asentamiento en las riveras del Río de la Plata

1580 — 2da Fundación de la Ciudad de Buenos Aires

Juan de Garay realizó el trazado de la ciudad en damero.

1776 — Creación del Virreinato del Río de la Plata

Buenos Aires cuenta con 24.000 habitantes.

1810 — Semana de mayo

La ciudad tiene mas de 40.000 habitantes. El Riachuelo ya era un sumidero por los saladeros y mataderos.

1850 — Inmigración

Planificada políticamente produce un rápido crecimiento demográfico, surgen los conventillos, incrementándose el hacinamiento y la falta de higiene. Surge la Fiebre Amarilla.

1867 — Saneamiento de la Ciudad

Se encomienda al Ing. John Coghlan el proyecto de Aguas, Cloacas y desagües Pluviales.

1871 Fiebre Amarilla

De 190.000 habitantes, produce la mortalidad de 14.000 y el desplazamiento hacia los barrios de Belgrano y Flores. La ciudad requiere urgente saneamiento y mejor manejo de la basura.

1873 Desagües

Se inicia construcción de desagües cloacales en el Radio Antiguo.

1880 Bs. As. Capital de Argentina

1887 Limites de la Ciudad de Bs. As.

Se establecieron los limites definitivos de la ciudad, la cual contaba con 438.000 habitantes. Ocho años después la población asciende a 664.000 habitantes

1904 Finaliza obra en Radio Antiguo

Comienza la pavimentación de calles con adoquines. Se entuban los primeros arroyos y desaparecen los zanjones Granados y Matorras.

1905 Proyecto Bateman para Radio Antiguo

Finaliza el establecimiento de Aguas Corrientes de Recoleta, el gran deposito de Av. Córdoba, las redes de cañerías maestras, cloacas y grandes conductos de desagüe pluvial.

1909 1er Plan Nacional de Saneamiento

Para las obras de desagüe del Radio Nuevo.

1912 O.S.N.

Se crea Obras Sanitarias de la Nación. Comienza el mantenimiento y expansión de agua de red y desagües de la ciudad.

1914 Inmigración

Buenos Aires cuenta 1.577.000 habitantes

1926 Arroyo Maldonado

Comienzan las mejoras en el Arroyo Maldonado. La ciudad contaba con 2.300.000 habitantes, parte de los cuales se asientan los valles cercanos a los arroyos. Se producen las primeras inundaciones.

1936 Lluvias

Quedan obsoletas las obras del Maldonado. Se incrementa el caudal de lluvia a 100mm/anual.

1939 Creación del Área Sanitaria Metropolitana

Se incrementa la provisión de agua, desagües pluviales y cloacales.

1940 — O.S.N.

Se incrementa el área de responsabilidad de O.S.N., abarcando 14 nuevos distritos de la Prov. de Bs. As.

1950 - 1970 — Falta de Mantenimiento

Solo se realizaban una precaria reparación de equipos e instalaciones, cuando quedaban fuera de servicio.

1980 - 1990 — Colapso del Servicio

Se incrementan los requerimientos de servicio y no se tiene la capacidad de abastecimiento de agua, de recepción y depuración de efluentes.

1993 — Aguas Argentinas S.A.

Se concesionó el servicio. Se construye un río subterráneo entre la ciudad y el conurbano Oeste, incluyendo tendidos de caños maestros y domiciliarios.

2006 — AySA

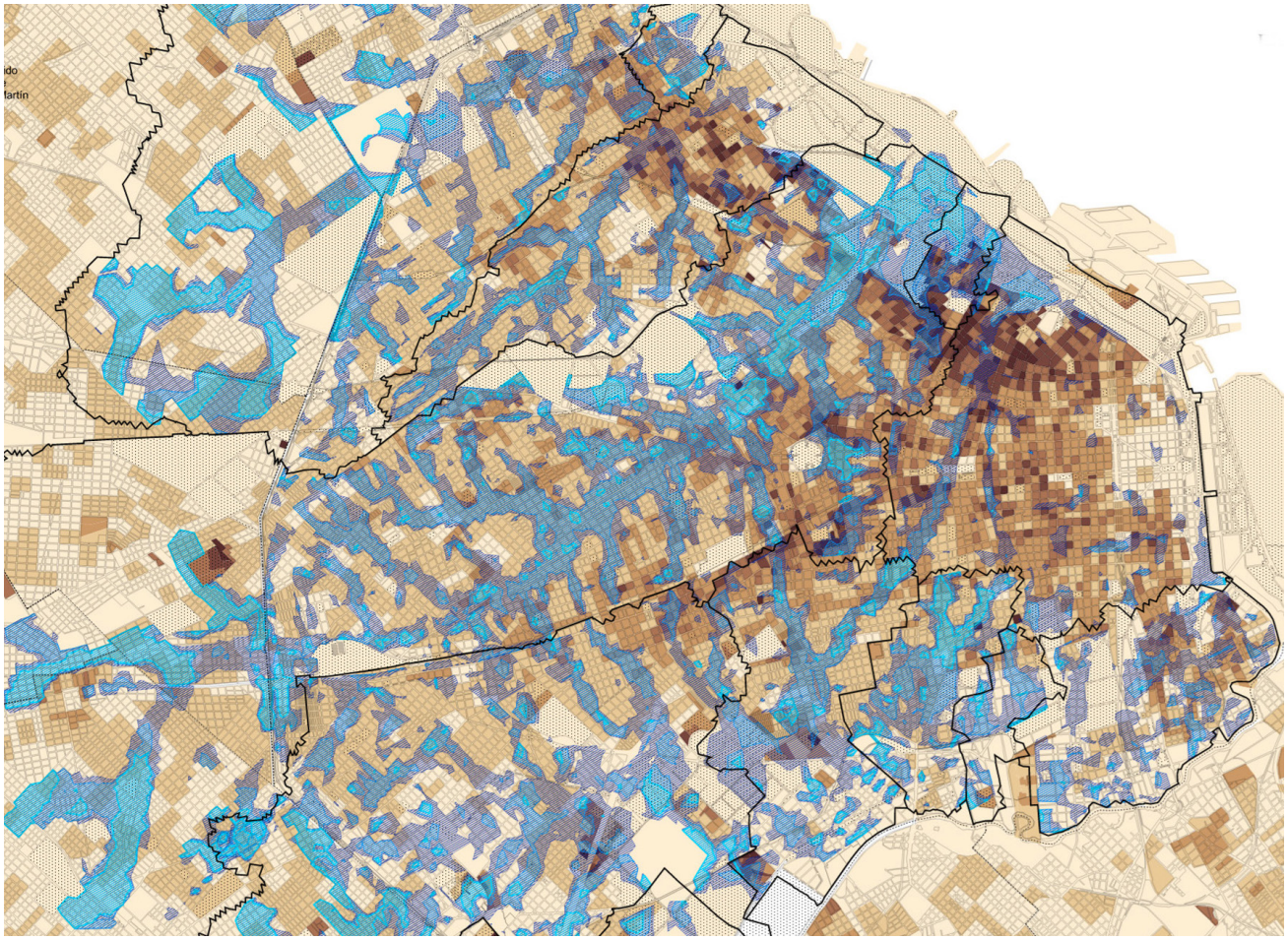
Se rescinde el contrato con A.A.S.A. y se crea AySA.

2017 — 2.890.151 Habitantes (censo 2010)

Se ejecutaron importantes obras, asimismo en algunos puntos de la CABA continúan produciéndose inundaciones.

Telefónica
Panasonic
Hacemos una Internet más fácil.
Hacemos una Internet mejor.
AGFA
OCA

RIOS Y ARROYOS



La Ciudad de Buenos Aires está atravesada por varios arroyos que descargan sus afluentes en el Río de la Plata y en el Riachuelo.

El sistema de desagües pluviales y cloacales de Buenos Aires se construyó en dos etapas:

- En 1869, apuntó a resolver el drenaje del casco céntrico (radio antiguo), mediante un sistema mixto pluvial cloacal de 3000 Hectáreas. Pensada en 1919, fue terminada casi veinte años más tarde y tuvo en cuenta el radio nuevo de la Ciudad.

- El sistema cloacal fue construido antes que el de drenaje pluvial, lo que implicó inundaciones por desbordes de los principales arroyos (Maldonado, Vega y Medrano), motivo por el cual éstos fueron entubados.

Desde entonces, no se han hecho inversiones de envergadura para la ampliación de la red ni para su mantenimiento, generando una situación deficitaria en la red de desagües.

Alcance del problema

En la actualidad, la red de drenaje de la ciudad de Buenos Aires es insuficiente para la correcta captación y conducción de las aguas pluviales, razón por la cual cuando se producen importantes lluvias y tormentas, causan anegamientos en diferentes sectores de la ciudad.

Las inundaciones son un problema recurrente cada vez que caen más de 30 mm de lluvia en una hora, afectando a más de 350.000 habitantes. Al mismo tiempo, las causas históricas que influyen son:

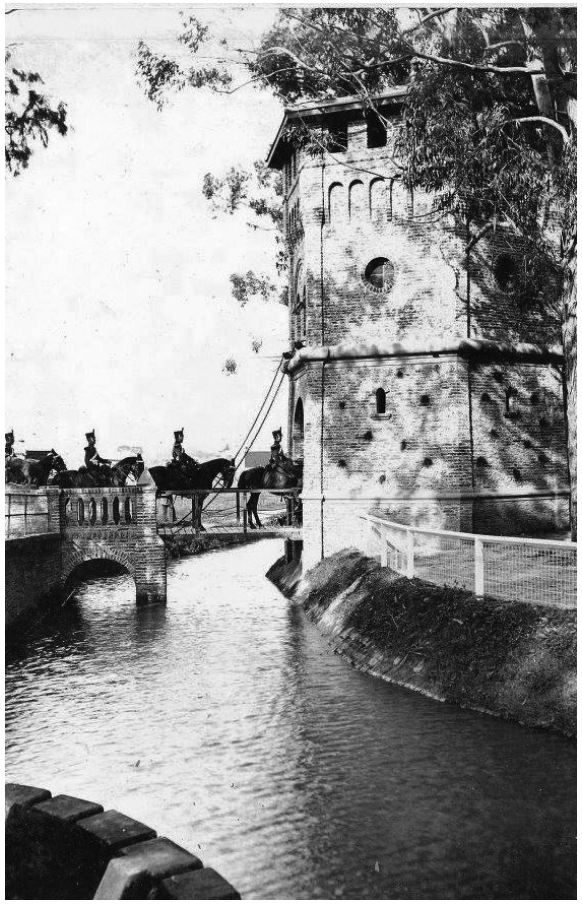
- Inadecuada capacidad hidráulica de la red de desagües por desinversión.
- Rápido crecimiento demográfico y densificación de construcciones. Disminución de la capacidad de retención del suelo por pavimentación, modificación de las formas naturales del terreno y disminución de espacios verdes.
- Mayor cantidad de residuos domiciliarios.

Población afectada

La afectación es significativa y extensiva alcanzando a un 25 % del área de la ciudad para un evento de 100 años de recurrencia.

Aproximadamente un 70 % de la afectación se concentra en las cuencas de los Arroyos Maldonado, Vega y Medrano.

Desde el punto de vista social es muy significativo el alcance que tienen las inundaciones en el Sur de la ciudad.



Granaderos cruzando el Paseo del Lago sobre el arroyo Medrano en el Parque Saavedra el 27 de Abril de 1873.

RIOS Y ARROYOS

Población residente afectada: 350.000 y 1.000.000 de habitantes, para un evento de 2 y 100 años de recurrencia respectivamente.

El Arroyo Medrano, Arroyo Maldonado, Arroyo Cildañez tienen la particularidad de poseer una cuenca que se extiende más allá de los límites de la ciudad, en total suman once cuencas: Medrano, White, Vega, Maldonado, Radio Antiguo, Ugarteche, Boca-Barracas, Ochoa-Elia, Erezcano, Cildañez, Larrazábal y Escalada.

Las cuencas las podemos dividir en las que desembocan en el Rio de la Plata y las que desembocan en el Riachuelo, siendo éstos los dos ríos más importantes de la Ciudad. En el primer grupo encontramos:

El arroyo Medrano: Nace en el partido de Tres de Febrero. Luego de atravesar la avenida General Paz e ingresar en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, discurre entubado por los barrios de Saavedra y Núñez. Más precisamente, cursa por debajo del Parque Sarmiento, la calle Vilela, el Parque Saavedra, la avenida García del Río y la avenida Comodoro Martín Rivadavia.

Después de atravesar la avenida Lugones, corre a cielo abierto, pero rectificado, unos 300 m hasta desembocar en el Río de la Plata.

El arroyo Vega: Actualmente corre entubado en gran parte bajo la calle Blanco Encalada, era el eje de la antigua ciudad de Belgrano. Se originaba en los barrios de La Paternal y Agronomía, atravesaba Colegiales y bajaba por Holmberg hasta Juramento. Luego recorría Estomba, Mendoza y Superí hasta volver a retomar Juramento. Atravesaba Freire y Echeverría, recorriendo Zapiola hasta doblar en

Av. Del Libertador inundanda frente al Hipódromo de Palermo año 1912

un codo por Blanco Encalada, y por Húsares y Monroe desembocaba en el Río de la Plata recibiendo antes el aporte de una laguna ubicada en los terrenos que ocupa el actual Estadio Antonio Vespucio Liberti.

El arroyo Cobos o White o incluso de Díaz: (según qué familia fuera la propietaria de los terrenos por los que antaño surcaba) ubicado en el extremo norte de la ciudad, en el barrio de Nuñez, que actualmente discurre entubado bajo las calles Campos Salles y Rubén Darío, y desemboca en el Río de la Plata inmediatamente al norte del CUBA y el campus de la Ciudad Universitaria de la UBA, al desembocar pocos metros al norte de la calle hoy llamada Udaondo existe una actual tendencia a llamarle “arroyo “Udaondo” lo cual suele hacer que en muchas ocasiones se le confunda mal con el arroyo Manso cuyo curso expuesto inferior hoy es llamado “Ugarteche”.

RIOS Y ARROYOS

El Arroyo Maldonado: Originalmente arroyo de La Maldonado, nace en el partido de La Matanza, teniendo sus fuentes principales cercanas a la estación ferroviaria de Isidro Casanova, aunque recién tomaba un cauce definido en los alrededores de la estación de San Justo.

Dentro del Gran Buenos Aires corre entubado principalmente por las calles José Mármol, Pedro de Arana, Pedro B. Palacios y Maldonado hasta que, al atravesar la avenida General Paz, ingresa en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en la cual actualmente corre con algunas rectificaciones bajo la avenida Juan B. Justo, luego prosigue por debajo del Parque de Palermo y por debajo del Aeroparque Jorge Newbery hasta desembocar en el Río de la Plata en la zona de la plaza Puerto Argentino.

El Maldonado, a poco de ingresar en la ciudad, recibía por la izquierda un pe-

queño afluente cuyo curso está bajo el actualmente llamado Paseo de Versailles. Hacia 1888 el arroyo Maldonado señalaba el límite septentrional de la Ciudad de Buenos Aires, y hasta ese año, al norte del arroyo se encontraba el partido de Belgrano (que actualmente es un barrio de la ciudad).

El Arroyo Tres Terceros: Son tres arroyos que forman parte del Radio Antiguo. En el pasado marcaron los límites de Buenos Aires, y luego del proceso de empedrado de calles y su posterior pavimentación, siguieron su curso entubados, desembocando en el Rio de la Plata.

La cuenca de Radio Antiguo se localiza en la zona Este de la ciudad de Buenos Aires y abarca un área de aproximadamente 2.364 ha, siendo su rasgo más distintivo el ser, en la actualidad, el único sector de la ciudad que tiene un sistema combinado pluviocloacal.

La Cuenca del Arroyo Tres Terceros puede dividirse en tres secciones:

El Tercero del Sur o Arroyo Granados: Se originaba detrás de la estación Constitución. Bajaba por la actual calle Perú, entre la Av. San Juan y Humberto Iº, y continuaba por la calle Bolívar, entre Carlos Calvo y Estados Unidos. Luego se unía a otro curso de agua (el Goyo Vieira) cruzando la avenida Independencia y se unía a otro arroyo (el zanjón de la Convalecencia) al llegar a la calle Defensa; a continuación hacía un codo por la cortada de San Lorenzo y bajaba hasta desembocar en el Río de la Plata.

El Tercero del Medio o Arroyo Matorras: (en algunos textos mal escrito como “Matorral”) se originaba en las cercanías de la intersección de las actuales Independencia y Entre Ríos. Desde allí bajaba en dirección este formando una pequeña laguna en el Hueco de Isidro Lorea (casi

Arroyo Medrano.

RIOS Y ARROYOS

en la intersección de la Av. Rivadavia y la calle Paraná actuales); luego, por un recorrido sinuoso próximo al de la actual calle Talcahuano, llegaba a una laguna llamada de Zamudio, en parte de la actual Plaza Lavalle, y recorría las calles Viamonte, Suipacha, Córdoba, Maipú y Paraguay. Finalmente, cruzaba la calle Florida y continuaba por la calle Tres Sargentos hasta desembocar, formando un pequeño delta, en el Río de la Plata.

El Tercero del Norte o Arroyo Manso: Nacía de dos lagunas ubicadas en las cercanías de la intersección de las calles Venezuela y Saavedra. Recorría las calles 24 de noviembre, Av. Corrientes, Paso, Pasteur, Av. Córdoba hasta Sánchez de Bustamante, y descendía, en un pequeño delta, por Gallo, Austria y Tagle hasta el Río de la Plata.
Una derivación canalizada de este arroyo corre y desemboca a la altura de la calle Ugarteche por lo que actualmente en varios documentos la actual desembocadura rectificada del arroyo Manso es llamada “arroyo Ugarteche”.

Al sur de la ciudad, los ríos desaguan en el Riachuelo, los cuales se mencionan a continuación:

A - Arroyo Cildañez: Abarca una superficie de 3956 ha (825 en provincia y 3131 en capital), que incluye la extensión de la red de desagües y caudales conducidos de todas las cuencas que drenan sus excedentes al Riachuelo.

B - Arroyuelos Pedriel, Teuco y Erezcano: En los barrios de Barracas y Nueva Pompeya se encontraban divagantes por los Bañados de Pereyra, tres arroyuelos emisarios del Riachuelo, conocidos como Pedriel, Teuco y Erezcano.

C - Arroyo Ochoa: La Cuenca Arroyo Ochoacubre 634 ha, está caracterizada por la presencia de un colector principal (Ochoa I) y un colector secundario (Ochoa II).

D - Arroyo Elia: Cuenca Arroyo Elia, cubre 251 ha, comprende un sector reducido entre las cuencas Ochoa y Boca Barracas.

E - Arroyo Boca-Barracas: Cuenca Arroyo Boca-Barracas, tiene una superficie de 1.049 ha, ubicándose íntegramente dentro de la jurisdicción de la Capital Federal.

Colectivo de la linea 53 cae sobre el arroyo Medrano en la calle Garcia del Rio esquina Cramer el 11 de Enero del 1936.

LO FÍSICO DE LA CIUDAD

GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA

La Ciudad de Buenos Aires presenta un suelo compuesto por arenas finas inorgánicas y limos. Estos materiales son aflorantes, y se caracterizan por tener mejores condiciones de permeabilidad y drenaje.

También se hallan en gran proporción arcillas y limos orgánicos e inorgánicos que representan inconvenientes para la cimentación y la permeabilidad. Estos tipos de materiales aparecen en la zona norte (Núñez, Belgrano y Palermo) y en la zona sur de la Ciudad de Buenos Aires.

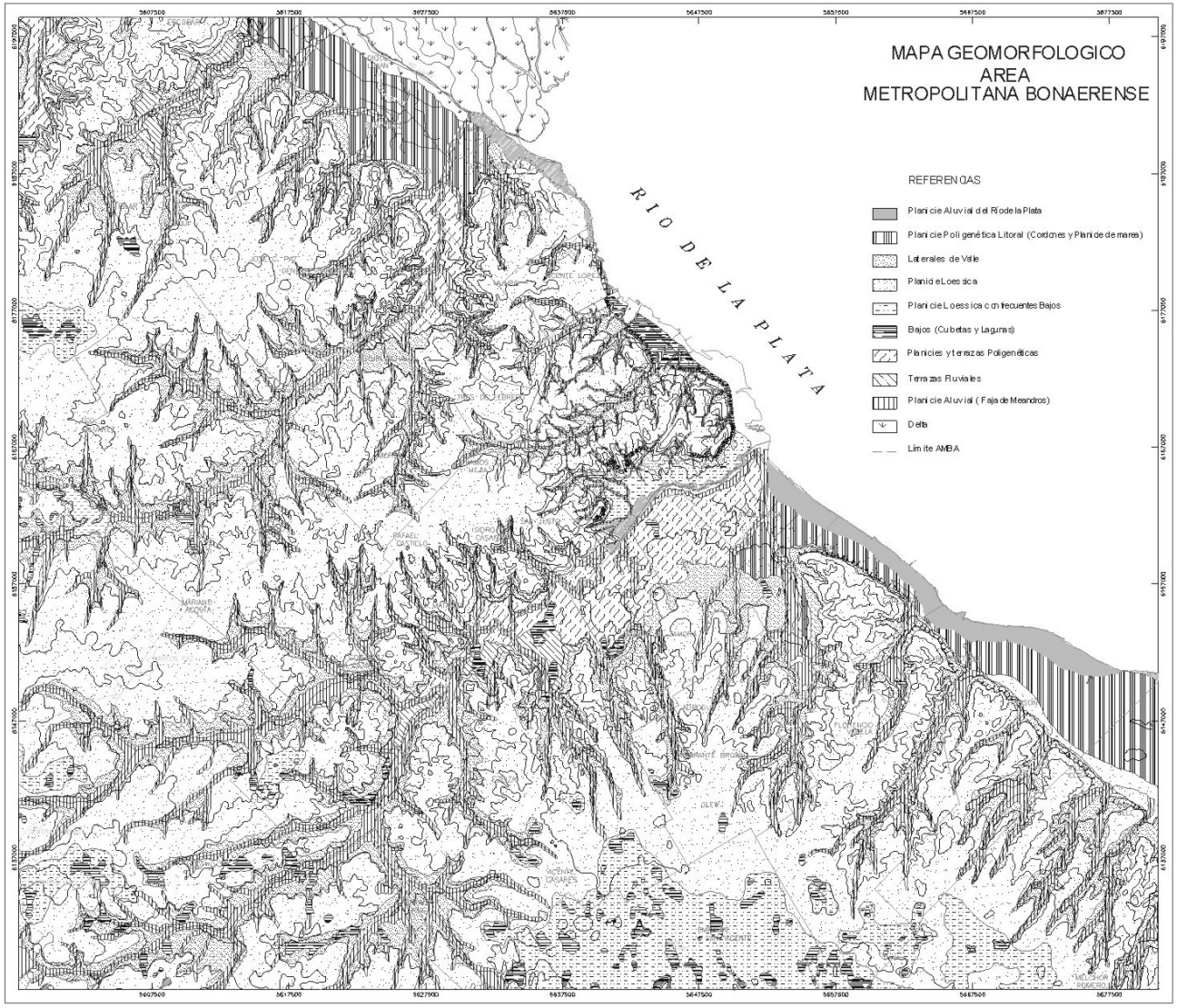
Varios de los problemas ambientales en estos sectores se deben, en buena parte, a las características geotécnicas del sustrato.

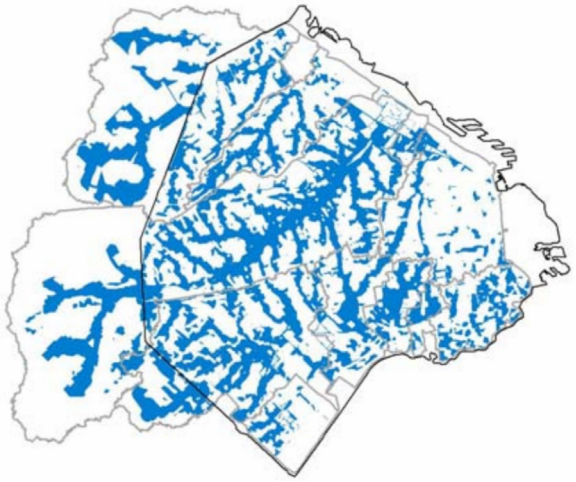
El avance geomorfológico estuvo controlada por:

- Oscilaciones del nivel del mar (avances y regresiones).
- Depósito de potentes acumulaciones de loess.
- Formación de suelos.

LA CIUDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

La CABA forma parte del cambio climático, sin importar el lugar y las particularidades, por consecuencia del uso de energía, el transporte, el consumo y la forma de vida urbana. Todo lo que hacemos o dejamos de hacer genera un impacto. Una decisión tomada en nuestra ciudad puede llegar a impactar negativamente en otro lugar, como por ejemplo en el monte Chaqueño, la selva de las Yungas o el espinal Pampeano. Al hacerlo profundizamos más las consecuencias del cambio climático al dañar el rol natural de los servicios de la biodiversidad y los ecosistemas para adaptarnos y mitigarlo. La interconexión es tan delicada que, aunque las respuestas a este problema sean de índole local, todas las ciudades buscamos en definitiva las mismas soluciones para ellas.


MAPA GEOMORFOLOGICO
AREA
METROPOLITANA BONAERENSE
REFERENCIAS
Planicie Aluvial del Río de la Plata
Planicie Poligenética Litoral (Cordones y Planide de mareas)
Laterales de Valle
Planid eLoessica
Planicie Loessica con frecuentes Bajos
Bajos (Cubetas y Lagunas)
Planicies y terrazas Poligenéticas
Terrazas Fluviales
Planicie Aluvial (Faja de Meandros)
Delta
Límite AMBA
RIO DE LA PLATA



Río de la Plata
PARTIDO DE VICENTE LÓPEZ
PARTIDO DE GRL. SAN MARTÍN
PARTIDO DE TRES DE FEBRERO
PARTIDO DE AVELLANEDA
PARTIDO DE LANÚS
PARTIDO DE LA MATANZA
PARTIDO DE LOMAS DE ZAMORA

EL CLIMA DE LA CIUDAD

Entubamiento del arroyo Medrano y colocación de empedrado sobre la calle Garcia del Rio en el barrio de Saavedra.

El clima de la Ciudad de Buenos Aires se caracteriza por ser templado húmedo (clima pampeano), con veranos cálidos e inviernos frescos e irregulares, con precipitaciones más abundantes en la época estival, muy influido por el Río de La Plata y por el efecto de la urbanización.

Por lo general, posee una amplitud térmica diaria moderada. Como pertenece a la zona de clima templado, la variación térmica es bien diferenciada entre una estación y otra. Las precipitaciones suelen ser moderadas.

Considerando el período 1961-1990, normalmente empleado para designar los promedios climáticos, la temperatura media es de 16,6 °C y la precipitación anual es de 1146 mm. La humedad relativa promedio es del 71,4%.

El Servicio Meteorológico Nacional ubicado en Villa Ortuzar desde el año 1906,

posee registros de las precipitaciones y temperaturas (además de otros parámetros meteorológicos) del Observatorio de Buenos Aires.

A su vez contamos con otra estación meteorológica ubicada en la costa de la ciudad. Las variables analizadas muestran diferencias según la estación, por la influencia de la isla urbana de calor y vientos de la costa del Río de la Plata.

La Ciudad de Buenos Aires cuenta con una superficie de 202 km2 y una población estable cercana a los 3 millones de habitantes.

También cuenta con una población en tránsito de alrededor de 3,2 millones, junto con varios partidos de la Provincia de Buenos Aires conforman el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), con una superficie de aproximadamente 3.600 km2 y una población cercana a los 14 millones de habitantes.

La Ciudad está localizada en la costa sur del estuario del Río de la Plata, el cual se utiliza como fuente de agua potable, que a su vez es receptor de los líquidos cloacales e industriales.

Está emplazada en una región con clima húmedo subtropical, con inviernos en que las precipitaciones son escasas y con una estación cálida prolongada.

Las características climáticas de la región están dominadas por el centro anticiclón semipermanente del Atlántico Sur que provoca que los vientos más frecuentes sean los que provienen del cuadrante N-E. Entre el otoño y la primavera se generan vientos intensos del sector Sur-Sudeste, ocasionando crecidas e inundaciones en la zona ribereña.

Iglesia de la inmaculada Concepción o Redonda en construcción en el Barrio de Belgrano año 1875.

METEOREOLOGIA DE LA CIUDAD

A- Temperatura

Las temperaturas medias anuales en ambas estaciones presentan valores similares: 17,8°C y 17,9°C. Las temperaturas máximas medias y mínimas medias tienen una marcha anual con máximos en enero y mínimos en julio.

B- Humedad Relativa

La media anual es de aproximadamente 72% para ambas estaciones, con valores más altos en los meses de invierno. Generalmente, es más baja en la zona urbana que en la zona rural en un 5%, alcanzando valores de 20-30% en noches despejadas y con viento en calma.

C- Viento

La velocidad del viento en la costa de la ciudad es mayor que en la zona urbana debido a la rugosidad de la superficie edificada. Las direcciones más frecuentes corresponden al sector Noreste (NE) en la estación central, en tanto en la estación costera predominan los vientos del Este (E). Durante los meses estivales, los vientos del NE-E favorecen el ingreso masas de aire cálido de origen subtropical, mientras que en invierno aumentan las frecuencias correspondientes al cuadrante S-O, con el ingreso de frentes fríos en la ciudad. La máxima velocidad se registra en verano, donde los días con viento fuertes son mayores, mientras que las mínimas se registran en invierno.

D- Nubosidad

Los mayores promedios mensuales de días con nubosidad se registran en el trimestre mayo – junio - julio. Los meses de verano, en general, presentan mayor frecuencia de días con cielo claro, mientras que durante el invierno se observa la mayor cantidad de días con cielo cubierto.

E- Precipitación

El régimen de precipitación se caracteriza por máximos en noviembre - abril y mínimos entre junio y septiembre. En general, el número de días al mes con lluvias oscila entre 5 y 10 en ambas estaciones, con un 6% mayor de días con lluvias en la ciudad que en su entorno suburbano. Asimismo, la lluvia acumulada es entre un 5 y 10% mayor en la ciudad que en su entorno suburbano. En las siguientes tablas observaremos las precipitaciones (mm) mensuales de la Ciudad de Buenos Aires desde el año 1991 hasta 2016.

F- Tormentas

La mayor frecuencia de tormentas se registra en el semestre octubre - marzo, y no existen diferencias significativas en la cantidad de tormentas registradas en las estaciones meteorológicas.

E- Sudestadas

Si bien ocurren durante todo el año, son más frecuentes en verano, comienzo de otoño e inicio de primavera. Se consideran sudestadas leves aquellas con una velocidad del viento entre 19 a 37 km/h; sudestadas intensas aquellas que alcancen los 74 km/h.

Mes	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Total	**1.298,5**	**1.219,0**	**1.460,7**	**1.037,1**	**865,2**	**921,5**	**1.255,3**	**1.017,4**	**1.083,7**
Enero	190,0	111,9	122,5	73,3	49,3	48,8	164,2	146,8	188,3
Febrero	30,5	36,8	135,2	50,1	70,8	105,0	82,0	116,0	197,0
Marzo	55,0	116,0	98,5	134,5	151,5	25,5	24,0	100,1	155,6
Abril	125,6	110,0	200,4	209,9	171,1	142,0	83,7	119,0	52,3
Mayo	68,4	189,5	109,7	101,7	18,2	32,5	123,0	72,0	47,2
Junio	119,7	98,9	132,5	51,9	27,3	9,1	87,3	25,1	16,1
Julio	89,3	46,5	39,1	73,7	28,7	21,6	28,3	96,0	118,9
Agosto	66,4	77,8	50,5	39,4	4,3	67,0	94,2	17,0	103,5
Septiembre	85,5	67,9	38,8	24,2	31,9	120,7	13,5	39,3	72,6
Octubre	131,7	135,7	170,3	127,1	118,8	97,3	135,5	37,6	36,4
Noviembre	92,4	89,1	215,8	27,2	118,5	126,0	123,2	88,6	40,7
Diciembre	244,0	138,9	147,4	124,1	74,8	126,0	296,4	159,9	55,1

Precipitaciones mensual desde 1991 a 1999 de la CABA - Servicio Meteorológico Nacional.

Mes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total	**1.635,5**	**1.751,6**	**1.621,8**	**1.542,7**	**1.087,9**	**1.085,7**	**1.281,3**	**1.313,1**	**722,1**
Enero	159,9	337,5	102,4	183,1	268,4	150,2	246,0	95,3	111,6
Febrero	69,0	120,6	60,2	403,3	31,8	80,1	221,4	145,4	94,7
Marzo	71,1	314,5	274,6	87,7	28,1	155,4	154,0	317,1	120,9
Abril	179,6	48,1	173,4	75,5	228,5	145,2	68,8	198,2	39,4
Mayo	362,4	99,9	217,0	67,5	99,1	11,6	5,5	42,2	7,0
Junio	147,3	81,3	37,5	54,4	20,1	91,7	78,3	52,9	59,9
Julio	48,9	46,9	115,1	82,2	46,2	62,6	58,8	11,1	46,3
Agosto	66,4	168,5	122,3	28,2	60,3	195,2	4,1	68,4	19,0
Septiembre	137,4	52,6	90,7	107,0	22,8	54,4	29,0	106,8	22,4
Octubre	151,5	262,5	109,7	65,0	68,7	36,2	164,2	179,2	85,8
Noviembre	149,0	163,0	115,6	230,0	95,8	68,5	56,0	57,7	91,1
Diciembre	93,0	56,2	203,3	158,8	118,1	34,6	195,2	38,8	24,0

Precipitaciones mensuales desde 2000 a 2008 de la CABA - Servicio Meteorológico Nacional.

Mes	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	**1.324,3**	**1.351,4**	**926,8**	**1.650,6**	**1.145,4**	**1.983,4**	**1.156,8**	**1.044,1**
Enero	23,9	153,5	165,0	47,4	52,5	268,8	184,4	34,9
Febrero	134,1	421,0	135,0	245,0	115,4	254,8	38,6	194,0
Marzo	168,7	102,0	35,1	156,5	80,3	182,1	18,4	49,1
Abril	39,0	92,0	109,3	68,5	275,0	127,5	70,3	232,8
Mayo	47,6	125,0	43,8	97,4	123,0	146,6	46,2	42,6
Junio	20,8	53,6	135,4	9,9	9,8	56,2	69,1	33,8
Julio	129,7	105,2	109,6	26,0	91,6	136,1	69,4	182,7
Agosto	26,8	24,4	24,5	229,9	19,3	26,0	253,7	58,0
Septiembre	134,4	131,1	19,0	84,3	192,0	167,1	33,8	55,1
Octubre	234,0	42,5	66,3	288,7	31,4	247,4	85,5	161,1
Noviembre	211,2	59,1	47,0	137,7	146,8	279,0	232,0	…
Diciembre	154,1	42,0	36,8	259,3	8,3	91,8	55,4	…

Precipitaciones mensuales desde 2009 a 2016 de la CABA - Servicio Meteorológico Nacional.

LA CIUDAD COMO UNA ISLA URBANA DE CALOR

El término “Isla de calor” describe las zonas edificadas que presentan temperaturas promedios más altas que el campo abierto que las rodea.

Este fenómeno consiste en la acumulación del calor en las ciudades debido a la construcción con materiales que absorben y acumulan el calor a lo largo de las horas de insolación y lo liberan durante la noche impidiendo que bajen las temperaturas.

Las causas:

La urbanización, la falta de áreas verdes, pavimentos impermeables y el uso desenfrenado del automóvil incrementan la magnitud de este fenómeno, que es causado por la interacción de diferentes efectos, a saber:

- Aumento de la absorción de la energía solar: por superficies de baja reflectancia; por la ampliación de la superficie absorbente de calor; además por reflexiones múltiples entre los edificios

• Aumento del calor acumulado debido a la capacidad térmica de los materiales de construcción.

• Emisión de calor antropogénico y de contaminantes atmosféricos.

• Obstrucción de los movimientos de aire por medio de la edificación, especialmente falta de ingreso nocturno de flujos de aire frío.

• Reducción de la evotranspiración debido a la reducción de la vegetación y el aumento del pavimento impermeable.

El efecto se presenta en prácticamente todas las ciudades del mundo, en diferente medida, dependiendo del macro y mesoclima y de las características urbanas, pero generalmente es más fuerte cuanto más grande es la urbe.

EL CLIMA Y LA CIUDAD

El clima de la Ciudad de Buenos Aires presenta características de húmedo subtropical con escasas precipitaciones en invierno y una estación cálida prolongada.

El promedio anual de temperatura media fue de 18,04° durante el 2001 - 2011, mientras que el promedio de precipitaciones fue de 1.158mm durante el periodo 2001 - 2011.

En las inundaciones de la ciudad, el clima juega un papel determinado, como así también la creciente urbanización en los últimos años, han modificado las condiciones ambientales, por esto en los suburbios y centro existen diferencias de temperatura que ascienden de 2° a 3°, este fenómeno se lo denomina “Isla de calor”

VERANO

La estación de verano presenta una radiación intensa y un tiempo caluroso durante el día.

El efecto “Ola de calor” se manifiesta entre el periodo del 15 de diciembre y el 15 de febrero, por el lapso de 8 días, donde las temperaturas mínimas superan los 23° y las máximas los 30°, con una humedad relativa del 60% y el 90%.

El verano es una estación lluviosa, la media estacional es de 341,6 mm repartidos en 26 días de lluvia.

Los totales mensuales medios de precipitación rondan los 100 mm, no obstante se pueden registran valores que superen los 300 mm como sucedió en el año 1953 con

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Vient medi (km/
	Máxima media	Media	Mínima media		
Ene	30.4	25.1	20.4	65	11.5
Feb	28.7	23.7	19.4	70	10.8
Mar	26.4	21.4	17.0	72	10
Abr	22.7	17.7	13.7	77	8.9
May	19.0	14.3	10.3	76	9
Jun	15.6	11.2	7.6	79	8.4
Jul	14.9	10.9	7.4	79	9.7
Ago	17.3	12.7	8.9	74	10.3
Sep	18.9	14.2	9.9	71	11.7
Oct	22.5	17.7	13.0	69	11.5
Nov	25.3	20.6	15.9	68	11.6
Dic	28.1	23.2	18.4	64	11.8

Temperaturas	Verano
Temperatura Máxima (ºC)	38.8
Temperatura Mínima (ºC)	5.6

Temperaturas	Otoño
Temperatura Máxima (ºC)	37.6
Temperatura Mínima (ºC)	-0.1

o h)	Número de días con			Precipitación mensual (mm)
	Cielo claro	Cielo cubierto	Precipitación	
	11	6	9	121.6
	11	6	9	122.6
	13	6	9	153.9
	11	6	9	106.9
	9	8	8	92.1
	9	10	6	50.0
	10	10	7	52.9
	9	9	8	63.2
	10	8	7	77.7
	11	7	10	139.3
	10	7	10	131.2
	10	6	9	103.2

Temperaturas	Invierno
Temperatura Máxima (ºC)	30.2
Temperatura Mínima (ºC)	-5.3

Temperaturas	Primavera
Temperatura Máxima (ºC)	36.7
Temperatura Mínima (ºC)	0.2

347,5 mm, en el 2001 con 337,5 mm y en el 2003 con 403,3 mm.

OTOÑO

El otoño comienza con un tiempo algo caluroso al mediodía y en las primeras horas de la tarde. Las mañanas y noches son agradables y frescas, con el transcurso de los días se vuelven las mañanas y noches más frías.
La temperatura media estacional de la ciudad de Buenos Aires es de 18,48° (2001 - 2011), con valores medios entre 25,46° en la máxima en el mes de marzo y de 11,39° mínimas en mayo.

La estación de otoño es lluviosa, con fenómenos de tormentas de verano, la media estacional es de 304,7 mm de marzo a mayo en 25 días de lluvia, rara vez se registran valores que superan los 450 mm como sucedió en el año 1900 con 544,7 mm y en el año 1989 con 476,6 mm.

INVIERNO

La estación de invierno durante el día el tiempo es de un frío moderado y sus noches son frías. La temperatura media estacional de la ciudad de Buenos Aires es de 12,20° (2001 - 2011), los valores medios oscilan entre 17,26° en la máxima en agosto y de 8,02° de mínimas en julio.

La media estacional es de 198,7 mm, repartido en 23 días de lluvia, rara vez se registran valores que superen los 200 mm, como sucedió en el 1922 con 277,8 mm y en el año 1932 con 721,1 mm.

PRIMAVERA

El tiempo de la estación primavera al comienzo es agradable durante el día y por las noches frescas.

La temperatura media de la ciudad de Buenos Aires es de 17,60° (2001 - 2011), los valores medios oscilan entre los 25,20° en la máxima en noviembre y 10,8° mínima en septiembre.

La primavera es una estación lluviosa, con tormentas propias de verano, la media estacional es de 300,9 mm, siendo octubre el mes con mayor precipitaciones repartido en 25 días de lluvia, rara vez se registran lluvias que superen los 300 mm.

ULTIMAS GRANDES INUNDACIONES

Abr-2007	Llueve 35mm/h
Nov-2008	Llueve 60mm/40min
Feb-2010	Llueve 420mm/Sem
Feb-2012	Llueve 61mm/90min
Abr-2013	Llueve 55mm/90min

LA CIUDAD Y LAS INUNDACIONES

Los anegamientos en la región del AMBA son uno de los problemas ambientales que genera mayores trastornos en el funcionamiento de la ciudad, además de daños a la propiedad y a la producción. Si bien son eventos de origen natural, constituyen fenómenos complejos donde además de los factores climáticos, geológicos e hidrológicos, intervienen aquellos de origen antrópico, tales como la ocupación del terreno y las diversas obras de infraestructura que modificaron el drenaje natural de las aguas.

El territorio que hoy ocupa la ciudad de Buenos Aires estaba surcado por numerosos cursos fluviales, ríos y arroyos de pequeñas dimensiones, los que desaguaban en el Río de la Plata. Esa red de drenaje se encuentra severamente modificada por la urbanización

de la ciudad, no existiendo curso fluvial que no muestre cierto grado de antropización.

En la actualidad, con excepción del Riachuelo que es el límite sudeste de la ciudad, la mayor parte de ellos se encuentran entubados por debajo de algunas calles y avenidas, en tanto los restantes han desaparecido. Es posible reconocerlos en las calles que son diagonales o zigzagueantes o que tienen bulevares y se apartan del diseño de damero característico de la ciudad, o en ciertos desniveles topográficos.

Los vecinos se enteran de su presencia cuando se producen inundaciones por efecto de lluvias intensas y/o de sudestadas, que superan la capacidad de conducción de las redes de drenaje a las que dichos cursos han sido ceñidos.

Si bien la simultaneidad de ambos fenómenos tiene una muy baja probabilidad de ocurrencia, la presencia de uno o de ambos genera anegamientos en áreas específicas de la ciudad.

Dichas áreas están vinculadas a la geomorfología de la Ciudad y se concentran mayoritariamente en los valles aluviales de los antiguos cursos de agua, hoy entubados.

Por otra parte, muchas de las rectificaciones realizadas a los cursos de agua y puentes de escasa dimensiones, actúan durante las crecidas como diques, inundando zonas que de otra forma no se verían afectadas por las aguas. Los puentes del FFCC y caminos han sido construidos en su mayor parte, sin tener en cuenta las características de las planicies aluviales ni las cotas que alcanzan los arroyos durante las crecidas. Incluso, las modificaciones realizadas en el pasado, impiden conocer el comportamiento natural de los cursos, dificultando la elaboración de proyectos. Actualmente el sistema de drenaje no cubre el grado de protección contra inundaciones para el que fue proyectado.

Las históricas deficiencias del sistema hidráulico se deben principalmente a:

- Inadecuada capacidad hidráulica de la red de desagües por la falta de inversión en los últimos 60 años.

- Rápido crecimiento demográfico y densificación de las construcciones.

- Disminución de la capacidad de retención del suelo por pavimentación, modificación de los terrenos y disminución de los espacios verdes.

- Mayor cantidad de residuos domiciliarios e ineficiente mantenimiento de sumideros

A estos factores debe agregarse que, en algunos casos, defectos de las obras de conducción que no alcanzaron a cubrir los niveles de diseño. Por ejemplo el emisario del Maldonado, que según el proyecto original debía erogar más de 225 m³/seg. , alcanzaba solamente 100 m³/seg), y fue llevado recientemente a 130 m³/seg, con obras de tabicamiento del emisario.

Lluvias

Las precipitaciones en la región se desarrollan durante todo el año, con una media de 50 tormentas anuales, con un mínimo en invierno y un máximo en verano.

Las lluvias intensas son provocadas por nubes convectivas, que son de gran desarrollo vertical (superiores a 10 Km.), que se generan en condiciones de inestabilidad atmosférica, provocadas fundamentalmente por dos causas:

- Calentamiento de la superficie terrestre por insolación.

- Inestabilidades internas de la masa de aire en la atmósfera media.

Este último fenómeno provoca los Complejos Convectivos de Mesoescala, donde se desarrollan celdas convectivas individuales que interactúan

formando un sistema dinámico de mayor dimensión que el de las celdas individuales.

Ejemplo de este tipo de tormentas es la que produjo la peor inundación en la ciudad de Buenos Aires en Mayo de 1985, donde llovieron más de 300 milímetros en 24 horas.

Sudestada

La sudestada se caracteriza por la ocurrencia de vientos persistentes de intensidad moderada a fuerte provenientes del sudeste, generalmente acompañada con lluvias, que no son de gran intensidad.

Afecta el estuario del Río de la Plata provocando importantes crecientes. Su duración es de 1 a 3 días, pero se han dado casos de mayor duración.

El fenómeno ocurre cuando se instala un centro de alta presión al norte de la Patagonia que emite vientos hacia un centro de baja presión en el Litoral, con velocidades del orden de 20 a 70 Km/hora para las más severas.

El fenómeno de sudestada afecta las márgenes y el valle aluvial del Río de la Plata y por efecto de remanso al Riachuelo, hasta arriba del Puente de La Noria, y sus márgenes y la parte inferior de las cuencas por donde ingresa a través de los conductos y sale por los sumideros.

ALTERACION DEL CICLO HIDROLOGICO.

Es el proceso de circulación de agua, esta existe en la tierra en tres estados: sólido (hielo o nieve), liquido y gas (vapor de agua).

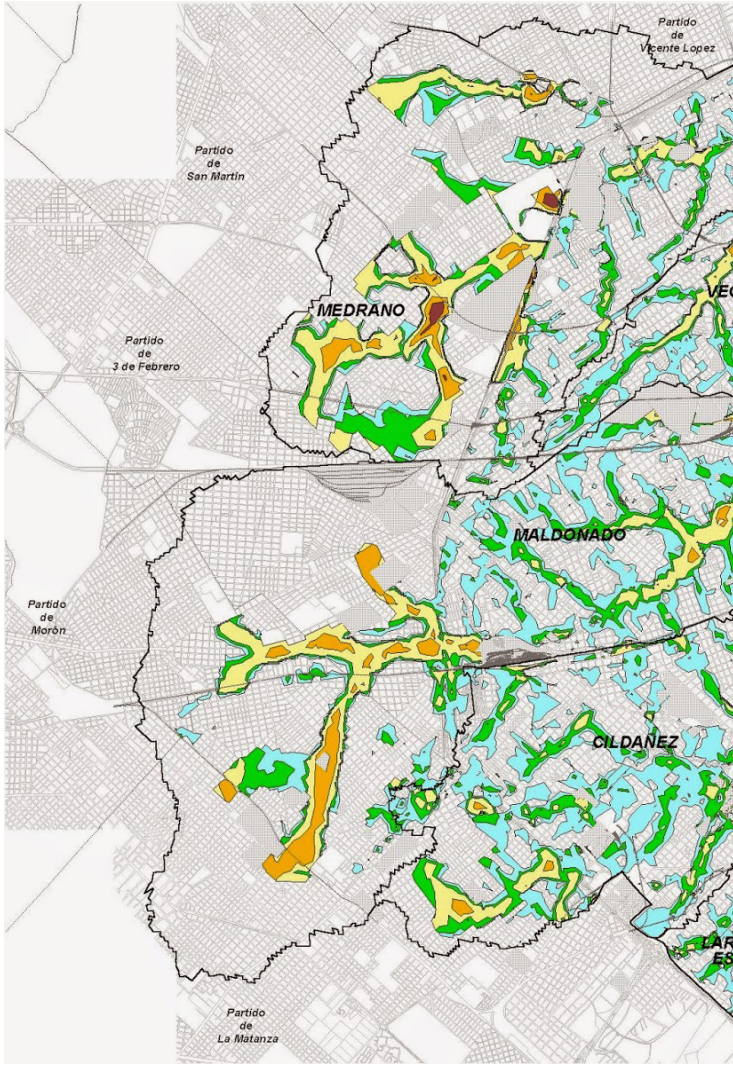
Los ríos, océanos y lluvias están en constante cambio donde el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes precipita y la lluvia se filtra por la tierra. La principal parte de la masa de agua se encuentra en forma líquida, como así también en los océanos y mares. En menor medida el agua subterránea en los ríos y arroyos.

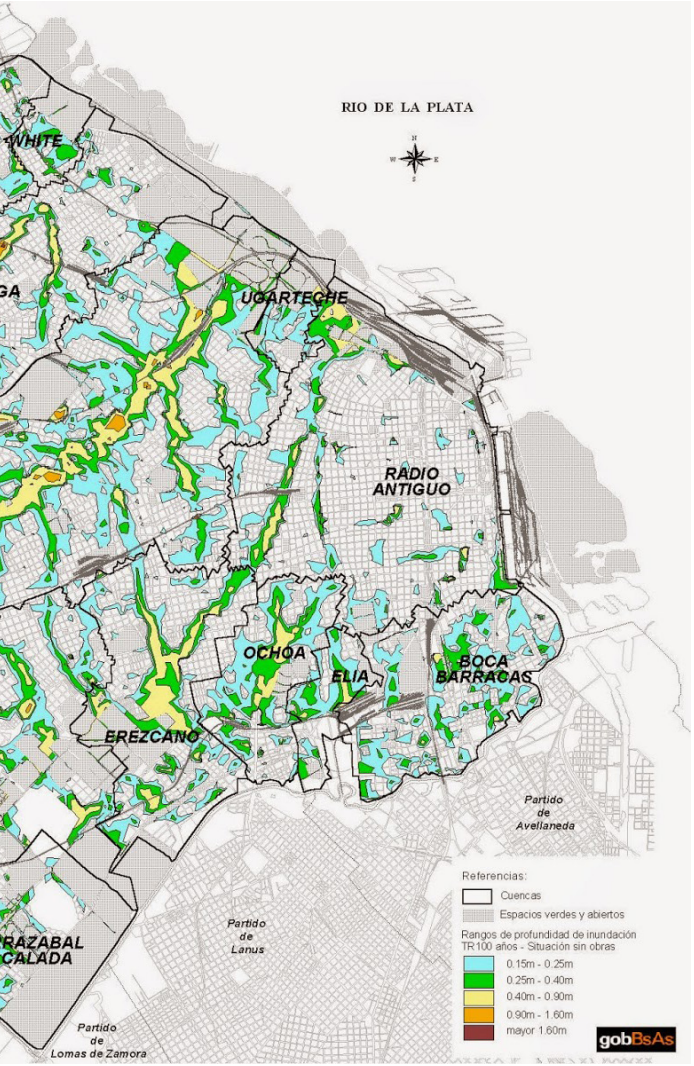
Con una participación pequeña el agua acumulada en los hielos de los casquetes de los glaciares antárticos y por ultimo en la atmósfera como vapor o estado gaseoso en las nubes.

Las obras de desagües pluviales y saneamiento en la ciudad comenzaron en los años 1930 y 1940, a consecuencia de esto surgió la urbanización en la zona de la ciudad, barrios como Belgrano, Núñez, Palermo, Villa Crespo y zonas cercanas al Riachuelo, que rápidamente se transformaron en zonas de viviendas y alta densidad poblacional de la ciudad, debido a esto se acelero el escurrimiento natural de las aguas pluviales y se incrementaron las inundaciones.

En la ciudad la absorción del agua se dificulta por:

- El rápido crecimiento demográfico y densificación de las construcciones.





- Inadecuada capacidad hidráulica de la red de desagües.
- Disminución de la capacidad de retención del suelo.
- Falta y reducción de espacios verdes.
- Reducción de arbolado urbano.
- Construcción de cocheras subterráneas.
- Residuos sólidos que ingresan por la boca de tormenta.

CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO.

El suelo en el conglomerado urbano funciona como un soporte físico de toda la infraestructura habitacional e industrial y mínimamente a lo rural, esto lleva a una modificación y fragmentación del ecosistema natural, no solo como una pérdida de tierras agrícolas si no también con alteraciones de suelos y paisajes.

En el AMBA y en la CABA el proceso de urbanización de produjo desde los sectores de mejor calidad de tierra en la planicie pampeana hacia los de menor calidad en los sectores de las planicies aluviales. Este proceso de urbanización no acompaño las normativas del código de planeamiento urbano sobre el uso de suelo y urbanización.

CAMBIOS EN EL CICLO.

Las Sudestadas y el efecto Isla de Calor provocan el ascenso de los niveles en el Rio de la Plata por encima de lo normal generando inundaciones en la zona de la Costanera.

PLAN COMO POLITICA DE ESTADO

La Ciudad de Buenos Aires ante el efecto “Isla de calor” promueve un plan de acción para mitigar el cambio climático que contiene las siguientes medidas:

- Incorporación de energías renovables.
- Manejo eficiente de la energía.
- Cambiar la manera de movilizarse.
- Mejor Gestión de residuos.
- Uso de iluminación led en espacios y edificios públicos.
- Diseño y construcción más eficiente
- Incorporación de energía solar.
- Incorporación de terrazas verdes en la ciudad.

El Plan de Movilidad Sustentable se estableció para reducir el impacto ambiental, mejorar la calidad de vida, multiplicar espacios verdes y fortalecer el transporte público, entre sus medidas incluye:

- Peatonalización de calles en el microcentro.
- Extensión de la red de Metrobus.
- Ampliación de la red de subterráneos.
- Desalentar el uso del automóvil particular.
- Promoción de la bicicleta.
- Solida política de reciclado.

El cambio climático tiene un impacto único en cada ciudad, sus posibles soluciones para reducir dicho impacto son específicas de cada lugar. De cara a futuro la Ciudad de Buenos Aires deberá afrontar el aumento de temperatura, mayor frecuencia de lluvias y sudestadas, para ello la ciudad cuenta con:

- Plan hídrico.
- Mejor manejo del arbolado y espacios verdes.
- Sistema de alerta ante inundaciones en áreas inundables.
- Plan urbanístico ambiental.
- Diseño de grandes corredores verdes.

Desde el 2009 la Ciudad de Buenos Aires cuenta con un Plan de Acción y es en el marco de dicho Plan en donde se promulgó la Ley 3871 de “Adaptación y mitigación al cambio climático”.

La presente Ley tiene por objeto establecer las acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de adaptación y mitigación al Cambio Climático en la Ciudad de Buenos Aires, para reducir la vulnerabilidad humana y de los sistemas naturales, protegerlos de sus efectos adversos y aprovechando sus beneficios.

PLAN DIRECTOR DE ORDENAMIENTO HIDRÁULICO (PDOH)

En el año 1941 se construyo la Red Pluvial de la ciudad de Buenos Aires, debido al crecimiento demográfico, la densificación de las construcciones, la pavimentación total de calles y veredas, la falta de mantenimiento, la mayor generación de residuos y los fenómenos climáticos. A consecuencia de esto las inundaciones se convirtieron en el principal riesgo sobre la ciudad.

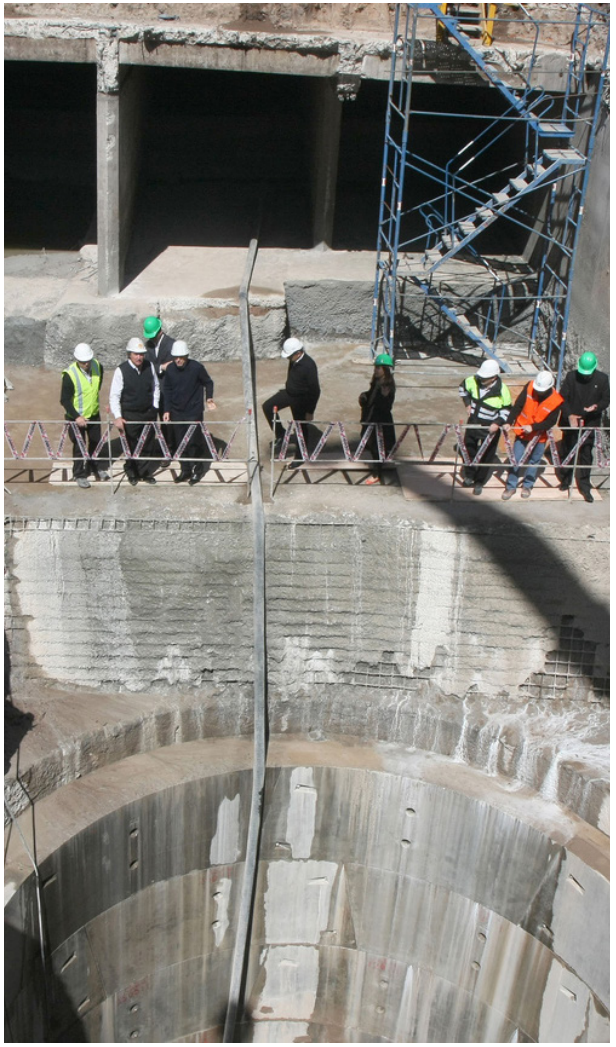
El problema hidráulico afecta a vecinos, transportes y actividades económicas, productivas, sociales y educativas por igual.

La Ciudad de Buenos Aires se encuentra atravesada por varios arroyos que descargan sus afluentes en el Río de La Plata y en el Riachuelo.

Una cuenca es una depresión del terreno por donde fluyen las aguas de las precipitaciones hacia un cauce común formando un arroyo. Cinco de estos arroyos que atraviesan la ciudad desembocan en el Río de La Plata (Maldonado, Vega, Ugarteche Radio Antiguo, Medrano y White), mientras que otros cinco lo hacen en el Riachuelo (Cildañez, Erezcano, Ochoa-Elia, Escalada-Balarrasa y Boca-Barracas).

El Plan Director es el resultado de la Ley N° 93 sancionada en 1998, que autorizó al Poder Ejecutivo a firmar el Convenio de Préstamo Subsidiario con la Nación y el Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento para la realización del mismo.

Este desarrolla una serie de estrategias conformadas por medidas estructurales, obras y medidas con el fin de prevenir impactos negativos y mejorar



el uso y la disponibilidad del agua. El P.D.O.H trabaja tanto sobre la cantidad como sobre la calidad del recurso y su incidencia en el bienestar de los vecinos.

La siguiente figura ilustra sobre los componentes principales de los sistemas de drenaje. A su vez, permite apreciar las obras integrales proyectadas, las que se detallan a continuación.

Cuenca Arroyo Maldonado

- Túneles de alivio del emisario principal.
- Obras de derivación y conexión.
- Obra de descarga y estación de bombeo.

Cuenca Arroyo Medrano

- Aliviador largo emisario principal.
- Adecuación del cuenco regulador Villa Martelli.

Cuenca Arroyo Vega

- Aliviador largo del emisario principal.
- Obra de descarga del emisario principal.

Cuenca La Boca- Barracas

- Obras de ampliación subterráneas G, H, Z4 y C.

Cuencas de los Arroyos Ochoa, Elía, Erezcano, Cildañez, Larrazábal y Escalada

- Túnel bajo calle Gordillo. (Cuenca Cildañez)
- Aliviador del Arroyo San Pedrito.
- Aliviador del Arroyo Ochoa-Elía.
- Aliviador del Arroyo Erezcano.

Asimismo se han previsto obras menores de ampliación de la red pluvial, en los puntos que se enumeran a continuación:

- Gabriela Mistral entre Nazca y Helguera.
- Olleros entre Federico Lacroze y Cramer.
- Virasoro y Antezana.
- Guardia Vieja y Pringles.
- Larralde entre Lugones y P. Canaveri.
- Julian Alvarez entre Beruti y Juncal.
- Ramal Arévalo.
- Nueva York y Llavallol.
- Pi y Margall entre Irala y Hernandarias.
- Garro y Urquiza.
- Pavón entre J. Marmol y Castro Barros.
- Carlos Calvo y Quintino Bocayuva.
- Juan B. Alverdi y Rivera Indarte.

CUENCA DEL ARROYO VEGA

Dentro de la Capital Federal se encuentra el arroyo Vega, que limita al sur con el arroyo Medrano, al norte con el arroyo Medrano y al este con el Rio de la Plata.

El arroyo Vega comprende una superficie de 1700 hectáreas. En la desembocadura con el Rio de la Plata, en cercanías con Ciudad Universitaria se construyo una presa de hormigón con 13 válvulas de descarga que sirve para disminuir las inundaciones en el barrio de Núñez.

Ante la gran urbanización, sumado a los escasos espacios verdes y una mayor cantidad de tormentas resulta insuficiente la capacidad de captación de los sumideros. Para contrarrestar las reiteradas inundaciones en la zona norte de la ciudad, las obras del plan director de ordenamiento hidráulico se dividieron en dos etapas:

La primera finalizada beneficia a 315.000 vecinos de los barrios de Belgrano, Colegiales, Villa Urquiza, Villa Pueyrredón, Parque Chas, Chacarita, Agronomía y Villa Devoto.

Primera etapa: Obras de derivación Ramal Monroe.

Se amplió la derivación Ramal Monroe desde la Avenida Monroe y la calle Húsares, hasta el emisario principal debajo de las vías del FFCC Belgrano. El objetivo fue derivar la descarga del aliviador Monroe desde un sitio en el que contaba con 34 metros cuadrados de sección de conducto, hacia una conexión con el emisario del Vega ubicada 500 metros hacia el río, en

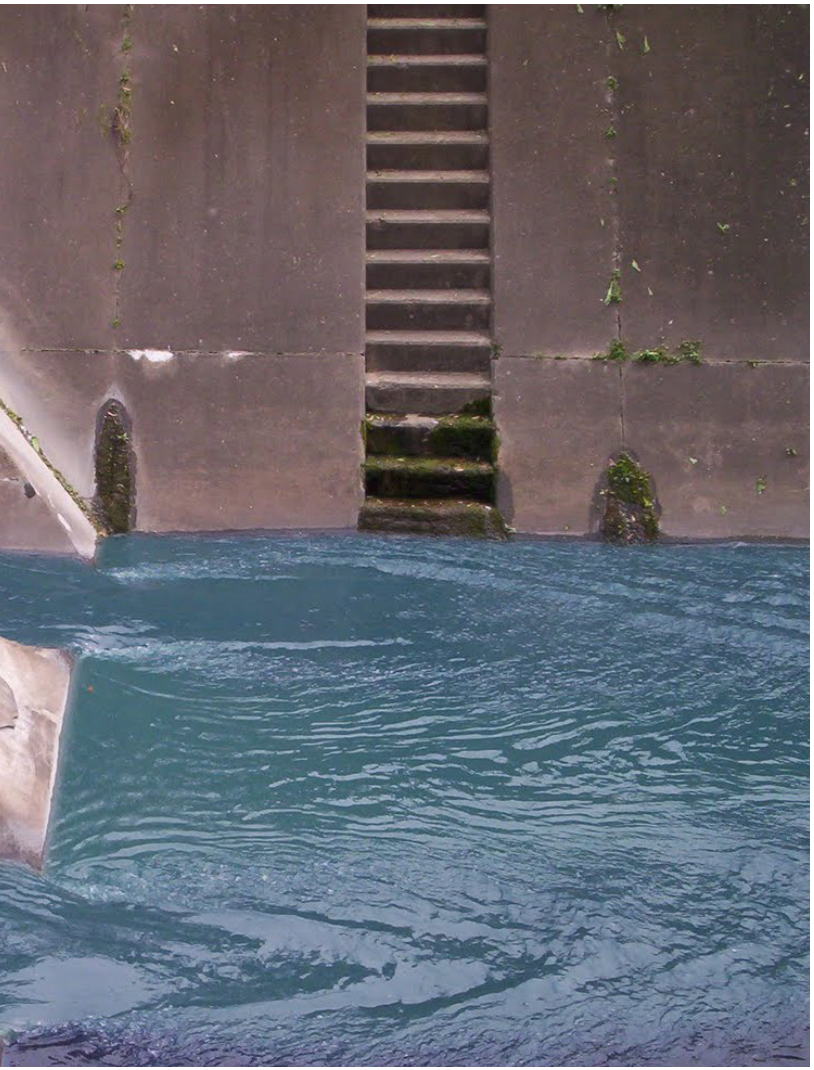
donde su sección se amplió a 110 metros cuadrados.
Al triplicarse el área de descarga de las aguas pluviales, se logro una mejor capacidad de escurrimiento. El conducto rectangular de hormigón (4,50 por 3 metros) se prolongo desde su conexión en las calles Húsares y Monroe, atravesando 500 metros en paralelo a la calle Basavilbaso, donde cruza las avenidas Figueroa Alcorta y Lugones; hasta conectarse con el emisario principal del Vega, ubicado debajo de las vías del FFCC Belgrano.

La capacidad de escurrimiento del aliviador Monroe, antes de la intervención, era de 52 m3 por segundo para lluvias con una recurrencia de 10 años. Al finalizar, la capacidad de escurrimiento pasó a ser de 72 m3 por segundo, un 40% mayor.

Segunda etapa: Segundo emisario de la cuenca del Arroyo Vega.

Estas obras contienen la construcción de un túnel y obras complementarias, que incluyen cámaras derivadoras, de descarga y cámara de bombeo, además de medidas de mitigación de los impactos ambientales. Esto apunta a reducir el riesgo de inundaciones de la zona norte de la Ciudad.

La obra está dividida en dos tramos, en total tendrá una longitud de 8.400 metros. Los primeros 2.400 metros se realizarán mediante métodos de excavación en galería, mientras que los 6.000 metros restantes se excavarán con tunelera, siguiendo la metodología de trabajo usada con éxito durante la construcción de los dos túneles aliviadores del Arroyo Maldonado.



Se incrementará la capacidad de captación del emisario actual, como también la de los sumideros y de la red de conductos secundarios, a los cuales se incorporarán 18 ramales que en total suman 12 kilómetros de obra.

Estas obras se complementarán con una obra de descarga al Río de la Plata y la construcción de una estación bombeo para limpieza y mantenimiento del túnel.

Tareas de eficiencia hídrica.

Luego de mucho trabajo y ensayo in situ, se lleva a cabo esta obra que implica entabicar las columnas y las vigas para que mejore la eficiencia hidráulica del conducto, para asegurar que el agua se desplace por el ducto de la manera más fluida posible.

Los resultados de la obras arrojan una mejora del 40%, incluso cuando el conducto “entre en carga” y funcione a presión, este porcentaje se suma a los que se obtuvieron en la primera etapa correspondiente al ramal Monroe (40%), que alcanzó el 80% de eficacia. La obra se está ejecuta entre las calles 11 de Septiembre y Balbín, bajo la calle Blanco Encalada. A su vez, la intervención se realiza con el arroyo en actividad, por lo cual los plazos de finalización están sujetos al caudal de agua del mismo.

Estas obras demuestran que la inteligencia y la ingeniería aplicadas correctamente arrojan mejoras sobre la infraestructura de un modo superior a los recursos económicos.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

Estas obras complementarias surgen con el propósito de disminuir el caudal de ingreso de agua de lluvia a la ciudad.

La obra tiene como objetivo la creación de un reservorio para albergar el agua excedente proveniente de las grandes lluvias que desembocan en el arroyo Medrano, para así disminuir las inundaciones habituales de la zona.

La descarga hacia el Río de la Plata se produce una vez concluidas las precipitaciones. Este reservorio no supera los 2 metros de profundidad.

Se conservaron los senderos actuales que vinculan las aceras con el centro del parque y se construyeron nuevos taludes de césped para derivar el agua de la calle hacia el nuevo reservorio. En su interior se diseñaron “islas” a nivel del parque a fin de preservar la mayor cantidad posible de los árboles existentes y evitar trasplantes.

Las actuales actividades recreativas y espacios del parque no se modificaron, se buscó una armonía con la nueva función del reservorio, visible en situaciones de grandes precipitaciones.

Los desniveles de la superficie del terreno, cuando se encuentran secos, pueden ser utilizados como superficies de paseo, descanso y recreación: canchas de fútbol 5, circuitos para bicicletas, caminatas, entre otros.

Las obras en el Parque Sarmiento se ejecutaron sobre unas 10 hectáreas,

con la reparación de los senderos, la reubicación del estacionamiento, la construcción de nuevas canchas de básquet y se intensificó en todo el parque el alumbrado con luminarias de bajo consumo.

El centro polideportivo se inauguró en septiembre de 1981 sobre un predio que pertenecía a una vieja estancia, en el se destacan: sus instalaciones deportivas, pista de atletismo, piletas de natación, un campo de golf, un gimnasio para ciclistas, amplios espacios verdes, juegos para niños y un sector de mesas y parrillas.

Ramales secundarios del Arroyo Maldonado.

La obra consistió en la ampliación de la red mediante la ejecución de nuevos conductos rectangulares de hormigón, y la colocación de tubos circulares, prefabricados en polietileno de alta densidad, para aumentar el poder de captación de aguas de lluvia.

Los ramales construidos se dividieron en dos grupos. El primer grupo integró los ramales: Libertador, Fitz Roy, Bonpland, Nicaragua, Gurruchaga, Cabrera, Niceto Vega, Juan A. García, Castillo, Campana, Bermúdez, Cervantes y Cuzco. Los ramales ya están en funcionamiento y benefician a los vecinos de Palermo, Liniers, Floresta y Villa Luro.

El grupo B integro los ramales Loyola, Lavalleja, Vera y Velazco. Dichos ramales ya están beneficiando a los vecinos de Almagro, Villa Crespo y Parque Centenario.

Las obras se complementaron con la instalación de sumideros, nexos y nuevas bocas de registro. Con los ramales A y B se benefician a 500.000 vecinos y se suman 12 kilómetros de obras finalizadas.

Arroyo Medrano

Este nace en el conurbano, ingresa a la Ciudad de Buenos Aires, limita con los partidos de Vicente López y San Martín. Recorre 6 kilómetros en dirección sudoeste-noreste hasta su desembocadura en el Río de la Plata.

En el transcurso del tiempo la red presento insuficiente capacidad de conducción, provocando inundaciones en zonas bajas.

Las obras incluyen profundizar el cuenco regulador Villa Martelli, construir un túnel aliviador para aumentar la capacidad de conducción de agua del emisario principal hasta su desembocadura en el río, nuevos sumideros para mejorar la captación y 21 kilómetros de nuevos ramales para aumentar la capacidad de transporte de los conductos secundarios.

Olazábal

La obra presenta la construcción de un túnel aliviador de conducción principal del Arroyo Vega, esta tiene 790m de largo y es una obra de infraestructura necesaria para ejecutar el paso bajo nivel de Olazábal y evitar inundaciones en la zona.

Arroyo White - Ramal Udaondo y Lugones

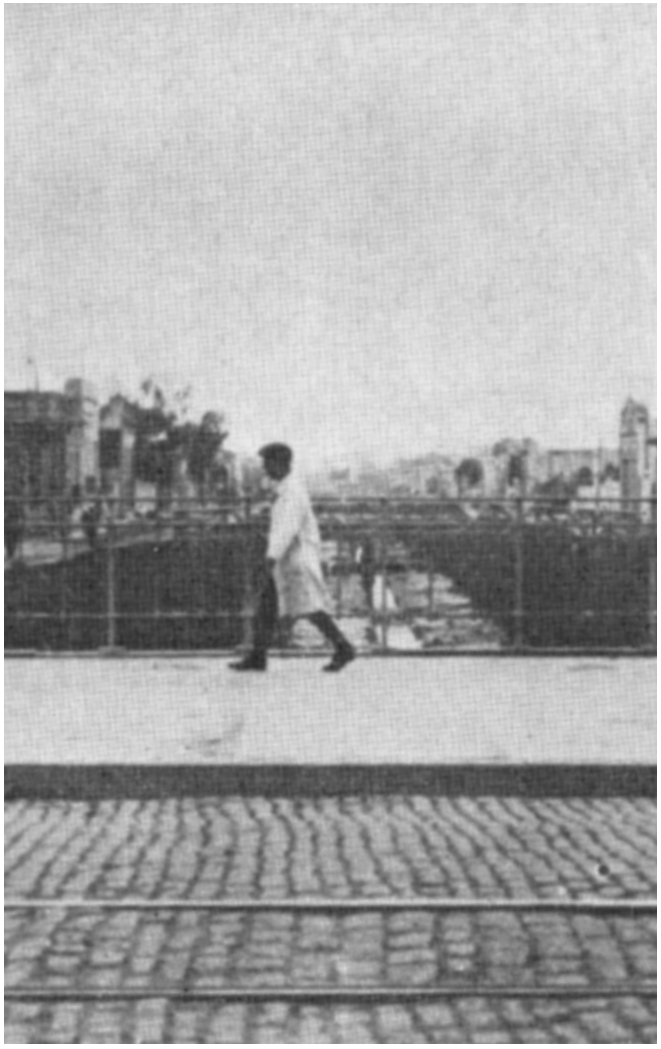
Es una nueva red pluvial, conductos, sumideros y cámaras de enlace para disminuir los anegamientos que se producen a la salida de la Autopista Lugones sentido Centro y en la bajada del Puente Labruna de Avenida Udaondo en la zona de Costanera.

La traza de esta obra desemboca en el arroyo White.

Resto de Área Sur

Los trabajos de “Regulación Hidráulica y Drenaje en el resto de Área Sur” permitirán disminuir los problemas de inundaciones en los barrios de Villa Soldati y Villa Lugano.

La obra, extiende su traza por el cantero Oeste de la Autopista Dellepiane entre la Avenida Argentina y la Avenida San Juan Bautista de Lasalle bajo la cual corre el arroyo Cildañez, tiene como objetivo disminuir los efectos que causan las precipitaciones de mediana intensidad en la traza del ramal Dellepiane y que generan anegamientos en el cruce



Ciudadano cruzando un puente sobre el arroyo Maldonado.

de la Autopista con la Avenida Escalada y sus inmediaciones.

El objeto es la construcción de un conducto rectangular de hormigón de 2,70m x 1,40m desde Avenida Argentina y Pola hasta Avenida Escalada, en donde se incrementa a una sección de 2,70m x 1,60m.

Esto, sumado a la ejecución de nexos y más sumideros, contribuirá a mejorar la situación en el área.

Sistema Pluvial de La Boca y Barracas - Cuenca C

Es la construcción de un emisario principal de hormigón armado como obra complementaria para mejorar la capacidad de evacuación de la Cuenca C hacia el Riachuelo. Esta cuenca, tiene una superficie de 59 hectáreas y afecta en su recorrido a 31 mil habitantes de la ciudad.

Arroyo San Pedrito

Es un canal aliviador con su correspondiente red de captación bajo la Avenida San Pedrito entre Francisco Rabanal y Avenida 27 de Febrero, en Villa Soldati, para disminuir los problemas de inundaciones en la zona.

Nivelación de la calle Gualeguay

Se elevó el nivel de caída de la calle Gualeguay entre Guzmán y Azara en el barrio de Barracas para solucionar las conexiones pluviales existentes

a diferentes niveles, reconstrucción de veredas y mejoras en la iluminación.

Red pluvial II - Zona Norte

Son varias obras de la red pluvial en la zona norte de la ciudad de Buenos Aires cuyo límite se encuentra comprendido por la Avenida Juan B. Justo, Avenida San Martín, Avenida Díaz Vélez y la calle Bulnes continuando con el límite sur de la cuenca del Radio Antiguo.

La obra contempló la realización de distintos frentes como: Gabriela Mistral entre Nazca y Helguera, Olleros entre Federico Lacroze y Crámer; Plaza Benito Nazar Virasoro y Antesana, Guardia Vieja y Pringles, Larralde entre Lugones y Padre Canavari, Julián Álvarez entre Beruti y Juncal, Ramal Arévalo, Nueva York y Llavallol, Lavalle y 25 de Mayo, Lavalle y Reconquista.

Red pluvial II - Zona Sur

Son distintas obras de la red pluvial en la zona sur de la ciudad de Buenos Aires cuyo límite norte, comprendido por la Avenida Juan B. Justo, Avenida San Martín, Avenida Díaz Vélez y la calle Bulnes continuando con el límite sur de la cuenca del Radio Antiguo.

La obra contempló distintos frentes como: Carlos Calvo; Albariño; Urquiza y Garro, Berón de Astrada y Alberdi.

Nueva red pluvial en Gana y Santo Tomé

Es un sistema de captación intermedio para canalizar el agua de lluvias hasta el conducto que se encuentra entre la Avenida General Paz y su colectora, en el barrio de Versailles. Esta obra evita inundaciones en la parte baja de la cuenca.

Sumideros, nexos, bocas de registro y cámaras de enlace
Son pequeñas intervenciones en distintos puntos de la ciudad con el fin de solucionar los problemas de acumulación de agua de lluvias a través de un aumento de la captación y derivación de la misma hacia los conductos principales.

CUBIERTAS VERDES

Las cubiertas verdes son un tratamiento técnico con vegetación especialmente adaptada para superficies horizontales o superficies inclinadas, de construcciones habitacionales, comerciales, privadas y públicas, que aseguran un desarrollo urbano sustentable al proporcionar, entre otros, beneficios recreativos, estéticos, ambientales, sociales y económicos.

Las cubiertas verdes brindan una amplia gama de beneficios ambientales:

- Mejoran el rendimiento térmico de los edificios y prolongan la vida útil de los techos.
- Reducen los niveles de dióxido de carbono de la atmósfera y mejoran los niveles de oxígeno, incrementando la calidad del aire mediante el filtrado de polvo y partículas en suspensión.
- Reducen el escurrimiento de las aguas pluviales y mejoran la calidad del agua.
- Permiten la captura de agua de lluvia, lo que reduce inundaciones y niveles de contaminación.
- Proveen beneficios sobre la población humana a través de su atractivo estético.
- Aumentan la biodiversidad urbana al representar un hábitat para especies nativas o migratorias.

Pueden ser extensivas o intensivas.

Las primeras son livianas, de bajo mantenimiento, generalmente inaccesibles y suelen subsistir con agua de lluvia. Las intensivas, en cambio, son accesibles, requieren más mantenimiento e irrigación, y tienen sustratos más espesos que alojan una variedad de plantas, arbustos y árboles.

Programa Cubiertas Verdes en Edificios Públicos

El Programa Cubiertas Verdes en Edificios Públicos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires fue creado en 2010 entendiendo que “la implementación de cubiertas verdes en la Ciudad constituye un paso hacia una ciudad más saludable y más sustentable”, como establece la Resolución N° 175/APRA/10 que lo creó.
Tiene como objetivo promover la instalación de cubiertas verdes en edificios públicos de la Ciudad para mejorar la calidad ambiental y la salud de sus habitantes.

Escuela N°6 “French y Beruti”

La primera cubierta verde en un edificio público de la Ciudad corresponde a la de la Escuela de Jornada Completa N°6 D.E. N° 1 “French y Beruti”, ubicada en Basavilbaso 1295, Retiro.

Además de sus beneficios ambientales, esta terraza verde instalada en 2010 cumple con una función educativa, ya que los alumnos pueden ser instruidos de

forma práctica sobre flora y fauna.

Es una cubierta extensiva simple de 236 m2, que requiere de un mantenimiento mínimo. Se privilegió la utilización de especies nativas o naturalizadas como: salvia, cortadera, flor de Santa Lucía, lantana rastrera blanca o lila, y pasionaria.

Su construcción consistió en diferentes etapas:

- Impermeabilización: limpieza fina y control de la regularidad del piso, e instalación sobre la membrana existente de una membrana especial de PVC sellada por termofusión, impermeable, resistente al contacto continúo con el agua y a los rayos ultravioletas.

- Instalación: colocación de una membrana drenante Geocompuesto, de sustrato (mezcla de suelo adecuada al tipo de plantas) y de cobertura vegetal. Finalmente, se instaló un sistema de riego por goteo automatizado.

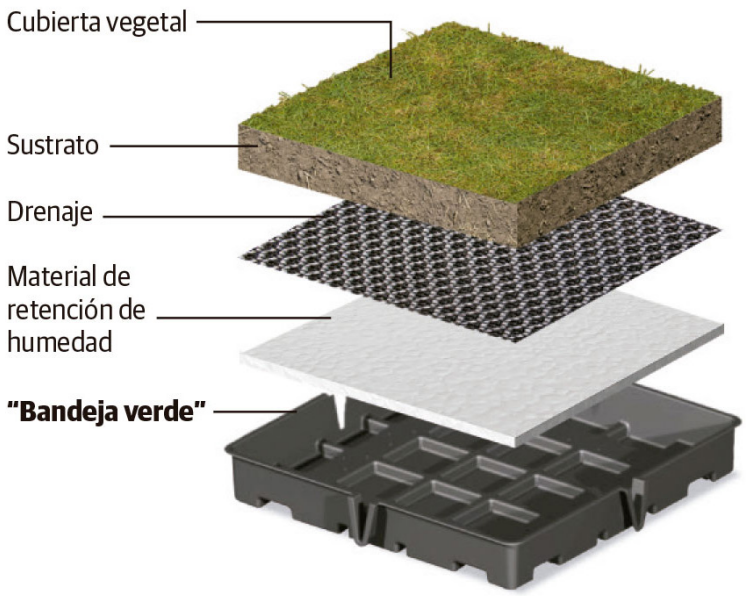
Programa Biodiversidad en Cubiertas Verdes.

Consiste en el muestreo estacional de antrópodos, aves y vegetación, realizado por la Gerencia Operativa de Riachuelo y Borde Costero de de la Agencia de Protección Ambiental (APrA) del Ministerio de Ambiente y Espacio Público de la Ciudad de Buenos Aires.

El Programa propone favorecer dos corredores ecológicos (Corredor N-S y Corredor S-SO) que conectan los principales espacios verdes de la Ciudad (Bosques de Palermo, Reserva Ecológica y Parque indoameriano).

Para ello, se prioriza la instalación de

Sistema con bandejas



cubiertas verdes en edificios que se encuentren dentro de estos corredores costeros y se elige vegetación autóctona de la región.

Sus objetivos son:

- Registrar y describir la biodiversidad presente en las cubiertas verdes.
- Promover el interés por el conocimiento de la biodiversidad de los ambientes urbanos.
- Desarrollar, a partir de cubiertas verdes, un sistema de corredores de biodiversidad conectando los principales espacios verdes de la CABA.

SISTEMA EXTENSIVO

Sistema de cubierta vegetal ultra delgada de bajo mantenimiento y rápida instalación.

El mismo está compuesto por un perfil de suelo mínimo, apto para el crecimiento de gramas nativas y variedades de sedum.

Generalmente esta instalación es la opción más conveniente para cubiertas vegetales no transitables.

Características:

- Apropiado para grandes áreas. Se puede instalar sobre techos planos o inclinados.
- Sustrato de crecimiento: 5 a 15 cm de espesor.
- Peso: 50/170 kg/m2 total saturado.
- Vegetación: plantas pequeñas del tipo sedum y/o suculentas.
- Mantenimiento: Bajo.

- Irrigación: no es indispensable pero se recomienda la instalación de un sistema de irrigación artificial.

SISTEMA INTENSIVO

Son sistemas con la apariencia de un jardín domestico. Poseen una gran aislación térmica debido a su perfil de suelo generoso (15 a 30 cm). En estas instalaciones generalmente se busca césped con canteros ornamentales. En el mismo se instala un sistema de riego por goteo subterráneo que permite una optimización del agua, ya que la hidratación va dirigida directo a las raíces de las plantas.

Caracteristicas:

- Apropiado para grandes áreas. Se puede instalar sobre techos planos o inclinados.
- Vegetación: Variedades de césped.
- Mantenimiento: Alto.
- Irrigación: indispensable.

BANDEJAS MODULARES

Es un sistema que permite aplicar una gran variedad de plantas naturales a terrazas, diseñando un ambiente atractivo y a la vez de bajo mantenimiento (una vez superado el período de adaptación). Su bajo peso permite su instalación en la mayoría de los techos, incluidos techos metálicos. Al no ser transitables se utilizan principalmente para fines decorativos. No necesita impermeabilización especial y es de rápida colocación.

Caracteristicas:

- Aplicable en la mayoría de los techos.
- Sustrato de crecimiento: 10 y 15cm.
- Peso: 80kg/m2 (húmedas).
- Vegetación: Plantas pequeñas del tipo sedum.
- Mantenimiento: Mínimo.
- Irrigación: No es indispensable, se recomienda en épocas de altas temperaturas.

Paseo de compras Quo Container Center - Ingeniero Maschwitz.

23
EJERCITO

DESARROLLO

- ZONA DE ESTUDIO.
- TIPOS DE SUELO.
- SISTEMA PLUVIAL URBANO.
- ESPACIOS VERDES Y ARBOLADO.
- RELEVAMIENTO DE USO DEL SUELO.
- PROPUESTA

"El 28 de Septiembre de 1887, la provincia de Buenos Aires cede a la nación el partido de Belgrano, de esta manera paso a depender de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, transformandose en un nuevo barrio".

ZONA DE ESTUDIO

Ubicación geográfica

El sector elegido para el análisis se encuentra ubicado en la C.A.B.A, en la Comuna N°13 del barrio de Belgrano delimitado entre las calles: Av. Libertador, Av. Congreso, Arribeños y Franklin D Roosevelt.

Características generales

El CPU de la CABA, indica para la zona de análisis una zonificación R2aII (Residencial con densidad de ocupación media alta) y una zonificación E3 (Equipamiento local).

R2AII: Es una zona destinada a la localización residencial similar al Distrito R2A1, pero con menor intensidad de ocupación total.

Tipología edilicia: Están permitidos edificios entre medianeras, de perímetro semilibre y de perímetro libre.

FOT: El FOT básico será de 2,50. Se admitirán variaciones del FOT de acuerdo al ancho de la calle.

FOS: El que resulta de las normas de tejido salvo lo dispuesto en los Cuadros de Usos.

E3: Es una zona destinada a la localización de usos de servicio de las áreas residenciales próximas y que por las características de las actividades permitidas, admiten la coexistencia del uso residencial.

Tipología edilicia: Están permitidos basamentos, edificios entre medianeras de altura limitada, edificios de perímetro libre y edificios de perímetro semilibre. Los edificios de perímetro libre solo podrán construirse en terrenos de por lo menos 900 m2.

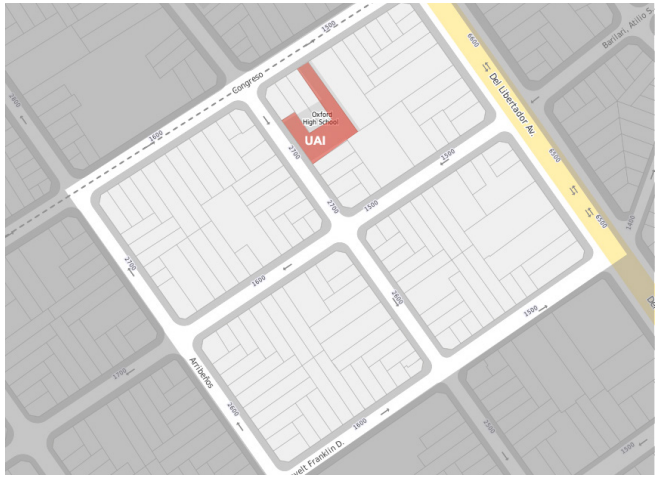
Altura máxima: Para el caso del basamento, edificios entre medianeras y edificios de perímetro semilibre la altura máxima será de 15,50m por encima de la cota de la parcela. En el caso de techos inclinados la semisuma de las alturas máximas y mínimas de la cubierta no deberá ser mayor de 15,50m.

Área edificable: Para el caso de basamento, edificios entre medianeras y edificios de perímetro semilibre se podrá ocupar la superficie de la parcela comprendida entre la L.O y la LIB con las limitaciones de FOS establecidas en los cuadros de usos.

FOT: 3.00

FOS: El que resulta de las normas de tejido salvo lo dispuesto en los cuadro de usos.

Usos: Los que resulten de aplicar las disposiciones de los cuadros de uso.



SUPERFICIE

La superficie considerada para el análisis de este trabajo está conformada por 4 manzanas con sus respectivas calles y avenidas, incluyendo la superficie media de calle que le corresponden a cada uno de dichas manzanas.

Para las calles y avenidas que bordean esta superficie se ha considerado hasta el eje medio de dichas circulaciones. Es decir que incluye de la calle o avenida, las veredas en su totalidad y la superficie privada que está delimitada por la línea oficial / municipal de cada uno de estas manzanas. Este sector de análisis ocupa la siguiente superficie:

SUPERFICIES	M2	%
Análisis	58.481,50 m2	100 %
Veredas	5.112,00 m2	8,47 %
Calles	11.781,50 m2	20,14 %
Techos planos	29.733,21 m2	50,89 %
Techos inclinados	6.234,07 m2	10,70 %
Suelos impermeables	2.817,3 m2	4,86 %
Suelos permeables	2.731,44 m2	4,67 %

CÁLCULOS:

Tomando las 4 manzanas:

92 m x 97 m	=	8.924 m2 x 2 = 17.848 m2
97 m x 122 m	=	11.834 m2 x 2 = 23.668 m2
Superficie Total	=	17.848 m2 + 23.668 m2 = 41.516 m2
Superficie Total	=	41.516 m2

Sumando los 3 m de vereda:

92 m x 3 m	=	276 m2 x 4 = 1.104 m2
97 m x 3 m	=	291 m2 x 4 = 1.164 m2
97 m x 3 m	=	291 m2 x 4 = 1.164 m2
122 m x 3 m	=	366 m2 x 4 = 1.464 m2
Sup. de esquinas	=	(b x h) / 2 = 4.5 m2 x 16 (esquinas) = 72 m2
Sup. Total	=	1.104 m2 + 1.164 m2 + 1.164 m2 + 1.464 m2 + 72 m2
Sup. Total	=	4.968 m2

Sumando la calzada:

Sup. Total = Sup. de 4 manzanas + Sup. de vereda + Sup. de calzada
Sup. Total = 269.5 m x 217 m = 58.481,50 m2

Entonces:

Sup. de calzada = Sup. total – (Sup. de 4 manzanas + Sup. vereda)
= 58.481,50 m2 – (41.516 m2 + 4.968 m2)
= 58.481,50 m2 – 46.484 m2 = 11.997,5 m2
= 11.997,5 m2

Restando la superficie de esquinas:

Sup. de calzada = 11.997,5 m2 – Superficie de esquinas
Sup. de calzada = 11.997,5 m2 – 72 m2 = 11.925,5 m2

Según el libro de Instalaciones Sanitarias y contra incendio en edificios de Diaz Dorado, el cálculo pluvial se realiza por 1mm de agua de lluvia caída.

41.516 m2 x 0.001 m = 41.51 m3 (sin contar la calzada y la vereda)
1 m3 = 1.000 litros o sea 41.516 litros de agua por cuadra.

Lluvia (mm/h)	Cantidad de litros
30 mm/h	1.245.000 litros.
60 mm/h	2.490.000 litros.
80 mm/h	3.321.000 litros.
100 mm/h	4.151.000 litros.

Según el análisis de superficies en las 4 manzanas, sabemos que el 50,89 % corresponden a techos planos, esto equivale a una superficie de 29.733,21 m2.

Visto y considerando que la precipitación se mide en mm de agua por unidad de superficie (m2) lo que equivale a 1 litro de agua por m2.

Lluvia (mm/h)	Cantidad de litros x m2
30 mm/h	891.000 litros.
60 mm/h	1.783.000 litros.
80 mm/h	2.378.000 litros.
100 mm/h	2.973.000 litros.

TIPOS DE SUELO

En la zona de estudio encontramos dos tipos de suelo, el permeable y el impermeable.

- Suelo permeable:

  Es un tipo de suelo que con facilidad deja el paso del agua, permitiendo que el agua llegue a las napas naturales.

- Suelo absorbente:

  Es un suelo que por su composición permite la absorción de agua, este a su vez trabaja como filtro. Su principal característica es la permeabilidad. Cuando los suelos absorbentes son permeables permiten la acumulación de agua subterránea con el cual están compuestas las napas de agua.

- Suelo impermeable:

  Es un suelo que por sus características impide, retarda y retiene el paso del agua, para que estos no alcancen las napas naturales y que en caso de lluvia incrementan el caudal pluvial urbano.

  Los suelos impermeables pueden ser suelos edificados o suelos sin edificar, siendo estos últimos solo revestimiento impermeable (ejemplo: estacionamiento al aire libre, patio, etc.).

Estos suelos que conforman la zona analizada son de carácter artificial, están formados por pavimento en sus calles y avenidas, veredas de diferentes tipos y superficies construidas y muy poca superficie permeable.

Estas observaciones que estamos desarrollando nos permiten delimitar la superficie de los pulmones de manzana, lo cual en algunos casos fueron desapareciendo con el transcurso del tiempo.

En estas figuras observamos cuatro manzanas que pertenecen a la zona de trabajo, encontramos una importante cantidad de techos planos pertenecientes al ámbito privado, los cuales podrían adecuar el sistema propuesto. En el mismo también se ven la presencia de techos inclinados que no permiten aplicar el sistema.

La casi total desaparición del suelo permeable en el pulmón de manzana, muestra que en su mayoría se encuentra pavimentada e impermeabilizada.

Si bien el sistema se puede adaptar para ser instalado en

patios, dicha propuesta puede ser parte de otro trabajo de investigación.

Dentro del conjunto de suelos impermeables edificados, vamos a encontrar los techos inclinados, techos parabólicos y techos planos, siendo este último el que se va a considerar para el análisis de este trabajo.

Clasificación de techos:

- Techos inclinados:

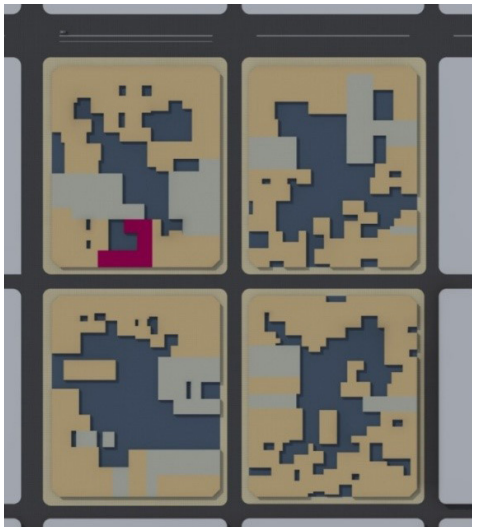
  Son techos planos que tienen una pendiente determinada, pueden tener revestimiento o no, ejemplo un techo de tejas que es un techo inaccesible.

- Techos parabólicos:

  Son techos curvos materializándose en la superficie a tratar como techo de chapa con estructura metálica y son inaccesibles.

- Techos planos:

  Son techos que se encuentran paralelos a la superficie del terreno, pueden ser de diferentes materiales, caracterizándose en la zona a tratar como techos de losa de hormigón (incluyendo sus diferentes variantes en 1 o 2 direcciones, pretensadas, etc.). Dichos techos a su vez se observan accesibles e inaccesibles.



Clasificación de techos según accesibilidad:

- Techos adaptables:

  Todos los techos planos son adaptables al sistema, la flexibilidad del mismo permite mediante unas pequeñas variaciones transformar estos techos en acumuladores de agua, también tener combinaciones con techos verdes, decks, espacios exteriores habitables, etc.

- Techos no adaptables:

  Son estructuras livianas no apta para recibir peso, como por ejemplo en techos inclinados o parabólicos.

- Techos accesibles:

  Este tipo de techo está diseñado para ser transitado por personas, en ellos se deben incluir escaleras fijas, barandas, sistemas de protección para conductos de ventilación, etc.

- Techos inaccesibles:

  Son techos no transitables por personas, salvo que deban realizarse actividades de mantenimiento.

SISTEMA PLUVIAL URBANO

Un sistema pluvial urbano puede ser un desagüe, desaguadero, sumidero, alcantarilla o drenaje y tiene la característica de desaguar el exceso de aguas de lluvia y agua superficial, desde calles pavimentadas, aceras, playas de estacionamiento y azoteas.

Tipos de sumideros:

- Tapa de inspección de alcantarillado: Es una cubierta que se utiliza para proteger la boca de acceso de un pozo de visita, se encuentran con frecuencia en los sistemas de alcantarillado y de servicios públicos. La tapa debe ser robusta, para resistir el paso de personas y vehículos, mientras que, al mismo tiempo, debe permitir el acceso de trabajadores para inspección y mantenimiento.

- Alcantarilla: Es una canalización subterránea destinada a evacuar las aguas.

- Boca de tormenta: Lugar por donde se evacuan el agua de lluvia en las calles.

En el relevamiento de la zona de trabajo, se observo que las tapas de inspección de alcantarillado, las alcantarillas y las bocas de tormenta se encuentran sobre los corredores de Av. Congreso, Manuel Ugarte y Roosevelt Franklin. En la intersección de esquinas de Av. Congreso y Montañeses se observan alcantarillas y boca de tormentas, de la misma manera se repite en la intersección de esquinas de Av. Congreso y Av. Del Libertador.

No obstante en la intersección de esquinas de las calles Montañeses y Roosevelt Franklin se observan Bocas de tormentas, alcantarillas y bocas de tormenta triples.

Referencias:

Tapa de inspección de alcantarillado =

Alcantarilla =

Boca de tormenta =

Boca de tormenta triple =

ESPACIOS VERDES Y ARBOLADO

Existen dos tipos de características en los espacios verdes y arbolados, los que corresponden al ámbito privado y público.

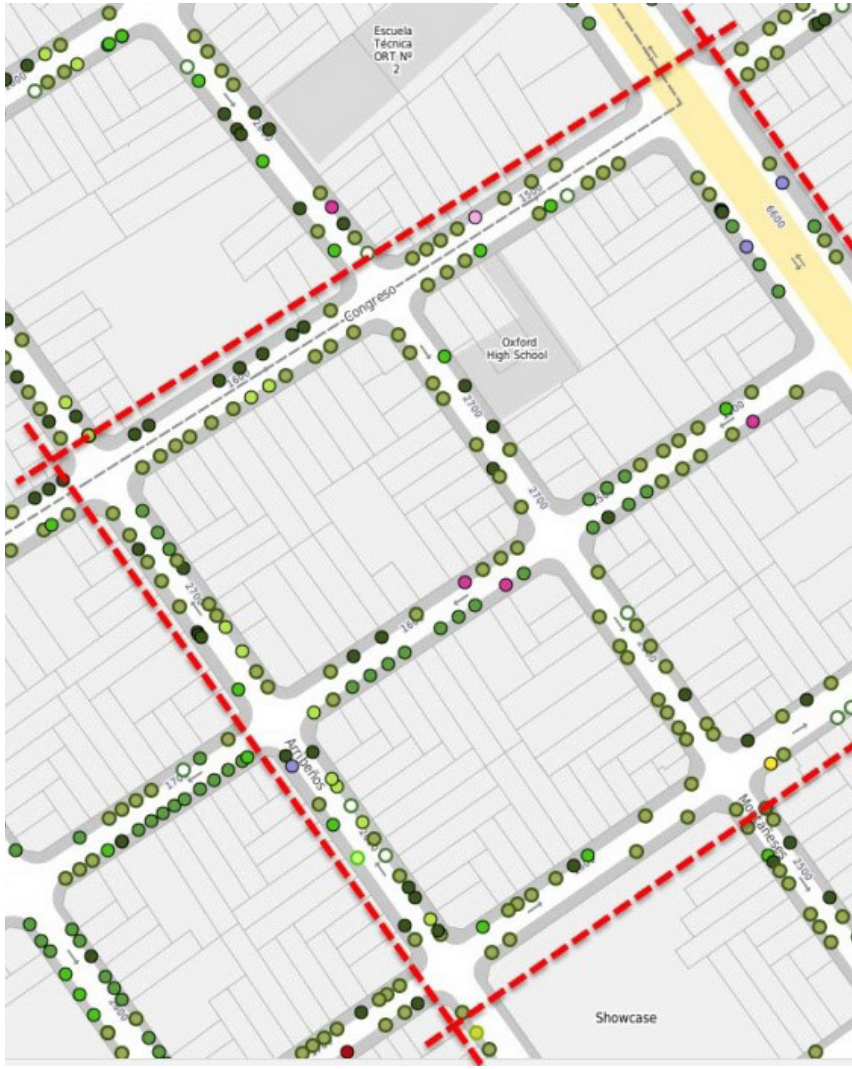
El arbolado se efectúa para generar nuevos espacios públicos y aumentar el bienestar de sus habitantes, y tiene como característica:

- Brindar sombra y refrescar al aire circundante.
- Producir oxígeno .
- Regular la humedad ambiente.
- Disminuir ruidos.
- Atenuar los vientos.
- Retener partículas sólidas (hollín y polvo) y gérmenes ambientales.
- Embellecer las vías de tránsito y las viviendas.
- Retener el agua de lluvia y así minimizar el escurrimiento.

En la siguiente figura se observan, todas las especies de árboles que hay en la zona de análisis de trabajo.

Dentro de la zona adoptada en el ámbito privado, se observan una importante cantidad de superficies impermeables, que deja como evidencia la desaparición del suelo permeable y el pulmón de manzana.

El arbolado del espacio público es de consideración, este está inserto dentro de un espacio de terreno impermeable, que a su vez colabora en la disminución de inundaciones.



Arbolado

El mapa incluye información resultante del relevamiento de arbolado realizado en el 2010 y 2011.

- Jacarandá
- Palo borracho
- Crespon (Arbol de Jupiter)
- Limpiatubos
- Ciruelo de jardín
- Ombú
- Tilo
- Tipa Blanca
- Ligustro
- Paraíso
- Ficus
- Ficus variegado
- Platano
- Eucalipto
- Fresno
- Otros

RELEVAMIENTO DE USO DEL SUELO

Tiene como característica producir y actualizar información respecto al uso, edificación y actividades que se desarrollan en los terrenos de la CABA. En dos oportunidades se ha completado, durante el 2008 - 2009 y 2010 - 2011.

Las características del uso de suelo en la zona de estudios son:

- Considerar a la Av. Libertador como la circulación más importante de esta zona, sobre esta se presenta un frente relativamente unificado en viviendas con variadas alturas, con casi inexistentes viviendas de planta baja y una planta.

- En Av. Congreso observamos un crecimiento edilicio pero con mayor dispersión y menor altura, destacándose en este caso, las viviendas de una planta y dos plantas. También se observan importantes tinglados distantes que funcionan como estacionamientos privados, talleres, etc.

- Los locales comerciales se manifiestan a lo largo de Av. Congreso y Av. del Libertador.

- Sobre la calle Arribeños entre Manuel Ugarte y Av. Congreso se destacan viviendas unifamiliares, pequeños locales y talleres. Las viviendas a dos aguas son puntuales y aisladas.

- La Universidad Abierta Interamericana se presenta como un edificio

institucional en la zona de trabajo, así mismo se destaca próximo a ella diversas instituciones deportivas, instituciones educativas pertenecientes al ámbito privado y público, etc.

CIRCULACIONES

Es una zona de circulaciones fluidas debido al transporte público y privado, como eje principal de circulación se presenta la Av. Libertador y como eje secundario Av. Congreso.

También la zona cuenta con una amplia ciclovía que viene por Av. Congreso hasta 11 de Septiembre y retoma por Av. Monroe.

Cualquier tipo de circulación vehicular y peatonal en la zona se ve condicionada en los momentos críticos, en donde se desarrollan espectáculos deportivos y artísticos en el estadio de River Plate.

Esta situación pero en menor escala y con mayor frecuencia es habitual durante la semana, en los horarios de ingreso y egreso a los establecimientos educativos aledaños, donde la circulación se ve dificultada.

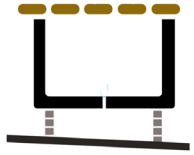
En la siguiente figura observamos un mapa, donde están en color verde las calles y avenidas con mayor fluido de tránsito.

PROPUESTA

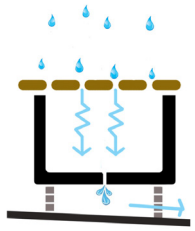
- EL SISTEMA DE RESERVORIO MODULAR.
- CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS.
- APLICACION DEL SISTEMA PROPUESTO EN LA UAI.
- PROPUESTA DE LEY.

DESARROLLO DE PROPUESTA

ESQUEMA BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO



1 - Sin lluvia.



2 - Llueve poco, pasa poco.

3 - Llueve mas, empieza a retener y pasa poco.

4 - Llueve fuerte, retiene y pasa poco.

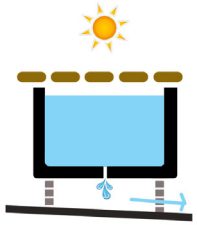
El sistema esta compuesto por unas bandejas que en su fondo tendrán cuatro (4) perforaciones que ante la presencia de lluvia, si esta es leve, las bandejas captaran parte de esta luvia y evacuarán el agua por los cuatro orificios.

Si la lluvia es de mayor intensidad y supera la capacidad de evacuación de agua que tienen los orificios, la bandeja comenzara a llenarse de agua, hasta su capacidad máxima donde, en el peor de los casos rebalsará y comenzara a actuar como reservorio, para luego evacuar el agua al sistema pluvial. El agua contenida dentro de la bandeja solo podrá ser evacuada por los orificios, por lo cual la cantidad y diámetro de orificios podrá ser controlada por el diseño para evacuar mayor o menor cantidad de agua.

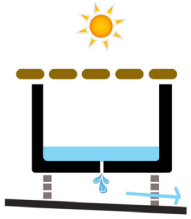
Descripción del proyecto

La intención del sistema propuesto es la de retener temporariamente una determinada cantidad de agua de lluvia, y así posteriormente generar un lento escurrimiento al sistema pluvial urbano de la ciudad. Logrando disminuir el caudal de agua en los momentos más críticos de lluvia.

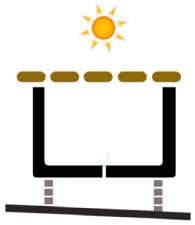
La aplicación del sistema requiere de una superficie plana en el techo puede ser accesible o no. En una evolución en el diseño del sistema, este podría ser adoptado para ser instalado en patios o espacios privados que presenten características de suelos impermeables. El sistema tiene la particularidad de poder ser transitable,



5 - Deja de llover, sigue drenando poco.



6 - Drena hasta vaciar reservorio.



7 - No llueve, el sistema a la espera de recibir una fuerte lluvia.

debido a que en su diseño, se consideró la posibilidad de permitir instalar un piso técnico exterior, ya sean solados diversos, deck de pvc o madera, espacios verdes, mobiliario para exterior, etc.

Entre otras de sus cualidades permite el diseño de una cubierta verde, generando nuevas funcionalidades al espacio y combinando todos los elementos una diferente terminación al solado de donde se quiera aplicar el sistema.

El sistema de reservorio modular con control de caudal, deberá responder a las siguientes características autoimpuestas:

- Deberá permitir ser instalado en un espacio correspondiente al ámbito privado.

- Deberá permitir ser instalado en techos planos ya sean accesibles o no.

- Deberá ser liviano, de fácil y rápida instalación.

- Deberá ser desarrollado con material plástico reciclado.

- Deberá procurar la menor modificación sobre el techo a instalar.

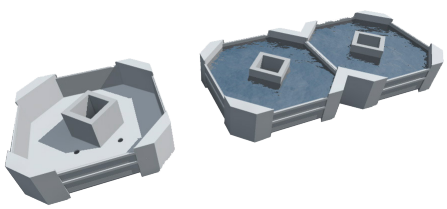
- Su bandeja modular deberá tener la capacidad de retener temporariamente una cantidad determinada de agua de lluvia.

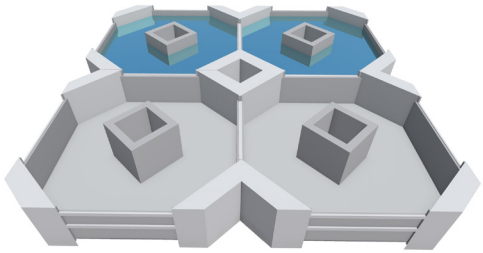
- La bandeja deberá tener la característica de soportar una instalación de un piso técnico, deck de madera o plástico sobre ella.

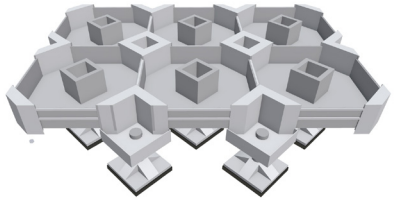
- El sistema podrá combinarse con los módulos de cubiertas verdes que actualmente se comercializan en el país.

- Sus partes componentes deberán ser de fácil y rápido reemplazo.

EL SISTEMA DE RESERVORIO MODULAR







La materia prima para la construcción del sistema es el plástico reciclado, con la idea de que se obtenga de las plantas de tratamiento y reciclado de basura, procurando mantener y generar nuevos puestos de trabajo y así poder colaborar en reducir el volumen de basura generado en la ciudad.

Todo el sistema está compuesto por diferentes partes, que se interconectan entre sí, de manera tal que permita absorber y distribuir correctamente los diferentes movimientos, esfuerzos y cargas propias del techo, que este reciba.

ELEMENTOSDECOMPOSICIONDELSISTEMA

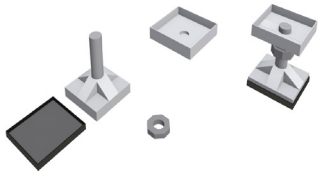
CANASTO

La bandeja modular tiene unas medidas de 50 cm de largo x 50 cm de ancho y 15 de altura. Su parte superior es abierta, mientras que en su parte inferior su superficie esta perforada con cuatro agujeros que permiten que el agua de lluvia sea retenida temporariamente y drene lentamente al sistema pluvial domiciliario.

Los cuatro (4) laterales de la bandeja son lisos y con unos refuerzos que le dan mayor resistencia y estructura firme. Este también cuenta con cinco (5) puntos de apoyo, cuatro (4) de ellos están en cada esquina del mismo y uno (1) en el centro, estos separan la superficie inferior perforada del nivel de techo terminado en unos 5 cm. De este modo el sistema asegura que el agua pueda circular libremente hasta el pluvial domiciliario, logrando que el techo se mantenga seco y fresco.

El sistema tiene elementos complementarios, que permiten que todo el sistema trabaje en conjunto, generando así:

- Sea todo un solo sistema.



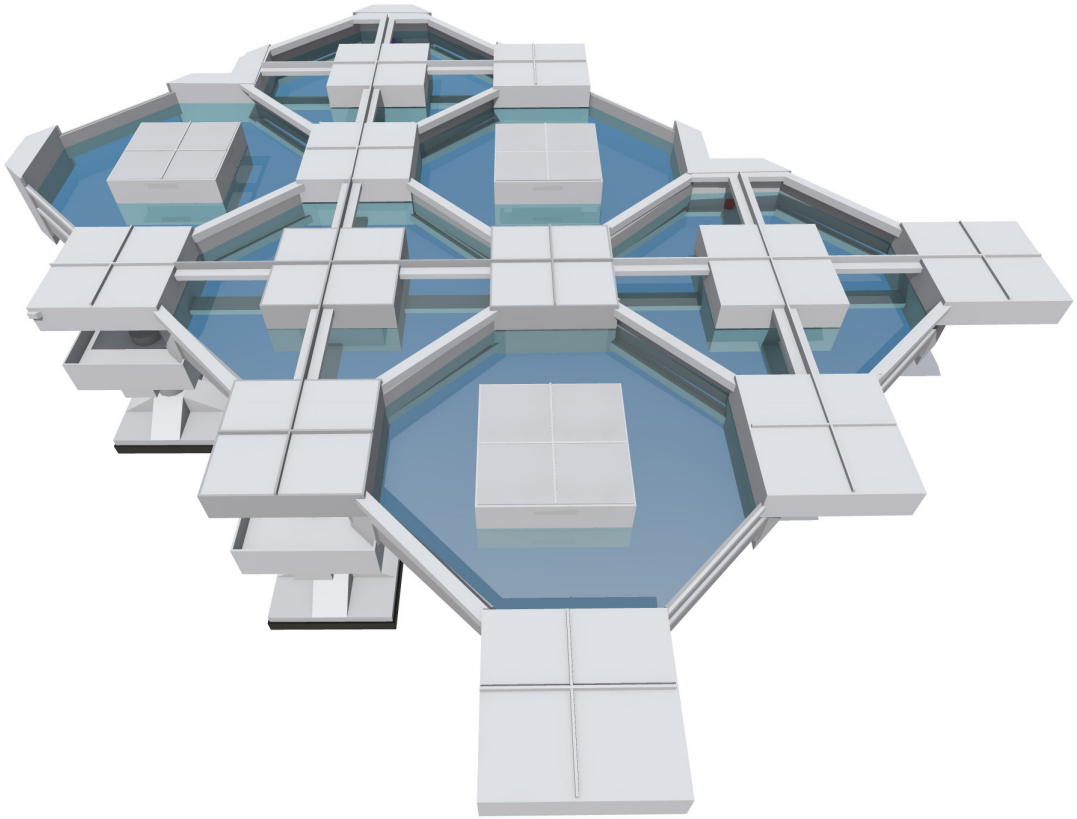
• Se distribuyan correcta y uniformemente las cargas a soportar.

• Se nivele el sistema sobre todo el techo plano.

• Se proteja y mantenga la aislación hidrófuga original del techo.

• Se eviten desplazamientos laterales involuntarios del sistema.

• Se mejore el sistema para la correcta adaptación de los decks.



ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

UNIÓN SUPERIOR

VARILLA DE UNIÓN LATERAL

Es una varilla plástica en forma de “U” invertida, que mediante un sistema de trabas permite unir dos (2) bandejas desde sus laterales. Cuando estas varillas se instalan en los cuatro (4) laterales, permiten la unión de cinco (5) bandejas.

ARTICULACIÓN SUPERIOR

Es una parrilla plástica de forma cuadrada, el cual mediante dos (2) insertos permite encastrar hasta cuatro (4) bandejas. El armazón superior se encastra en su parte inferior con unas guías que permiten articular el sistema con tres (3) bandejas, las cuales se insertan en el encastre de otros tres (3) armazones.

Esto permite que el sistema se conecte y pueda distribuir todos los esfuerzos y cargas de forma pareja, como también evitar desplazamiento por eventuales esfuerzos laterales.

UNIÓN INFERIOR

ARTICULACIÓN INFERIOR

Es una pieza maciza de alta resistencia, que permite unir las patas de cuatro (4) bandejas, y también ser aplicado a la pata central de las bandejas, consiguiendo así un nivelado de todo el sistema.

NIVELACIÓN

APOYO INFERIOR

Es una sola pieza de plástico resistente de igual característica a la del sistema de articulación inferior. Su base de apoyo es de mayor tamaño, para permitir una correcta distribución de cargas sobre la superficie del techo.

Su extensión roscada esta diseñada para insertarla en la unión inferior.

TUERCA DE AJUSTE

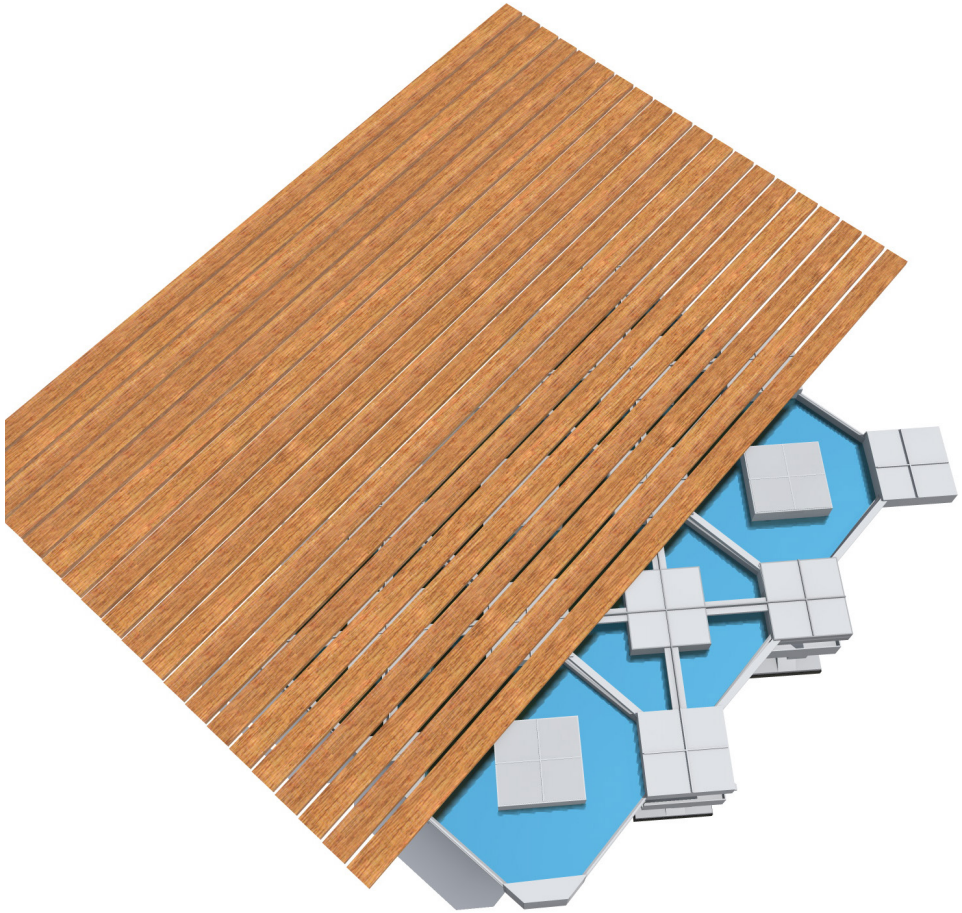
Es una extensión roscada de plástico resistente, cuenta con una tuerca que ajusta en contratuerca y permite nivelar todo el sistema, según la altura que sea necesaria.

PROTECTOR PARA BASE DE APOYO

Es una pieza de goma reforzada, con una textura antideslizante, que protege la aislación hidrófuga del techo. Mejora su adherencia, evitando desplazamientos laterales que puedan ocasionar daños involuntarios, también tiene la característica de amortiguar las cargas ejercidas sobre el techo.

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Es un sistema de reservorio modular basado en la retención temporaria de agua de lluvia en bandejas para su posterior escurrimiento lentamente al sistema pluvial urbano en los momentos críticos de lluvia. No solo se propone un sistema de reservorio, también se propone un sistema aplicable a



superficies planas ya sean accesibles o no. Este sistema permite la posibilidad de diseñar un espacio exterior con distintas terminaciones combinándola con otras.

La idea es aplicar el sistema sobre el techo accesible de la Facultad de la UAI. Las bandejas modulares tendrán una medida de 50 cm de ancho x 50 cm largo x 15 cm de altura total del sistema. En su base perforada podrá escurrir el agua almacenada y en su interior podrá alojar temporariamente agua de lluvia hasta 10 cm de altura, permitiendo contener alrededor de 25.000 cm3, que es equivalente a 25 litros por cada bandeja modular. En la parte superior de las bandejas, se instalara un solado con perforaciones que permite al agua caer dentro de los reservorios. Estos tendrán una superficie de apoyo donde los elementos de terminación, ya sean deck de madera o pvc, etc, tengan una adecuada estabilidad.

Características del deck de pvc:

- Resistente al sol y al calor, no sufre descoloramiento.
- Resistente al agua.
- Resistente a los insectos.
- Libre de mantenimiento.
- No se deforma.
- Fácil instalación.
- Liviano y antideslizante.

APLICACIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO EN LA UAI

DESTINATARIOS DEL PROYECTO

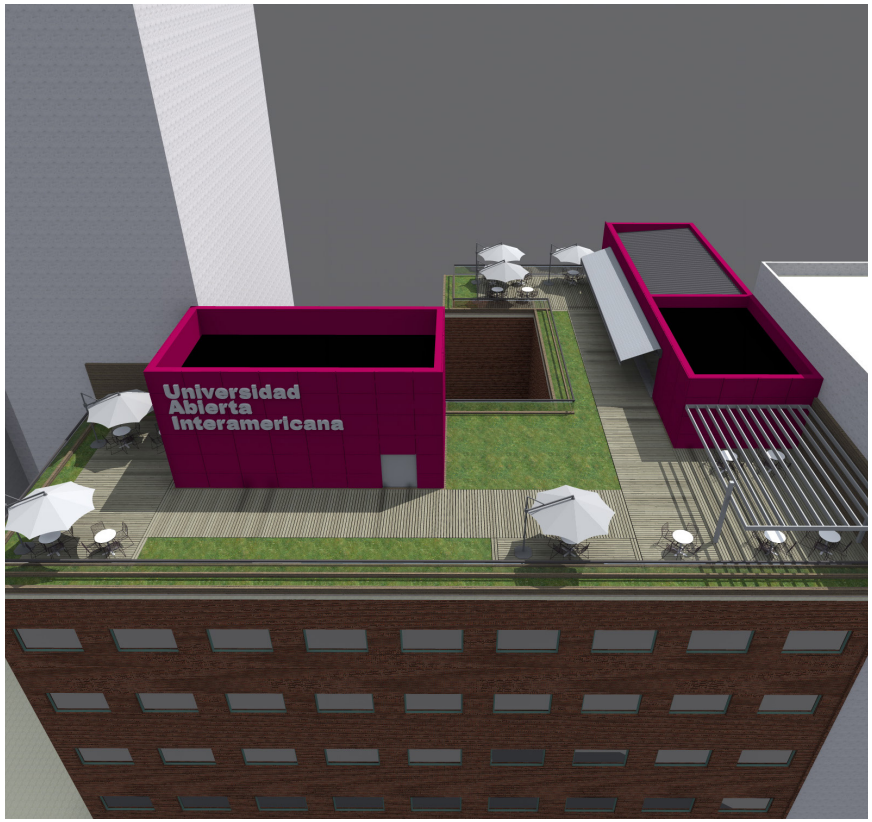
Es para todos aquellos vecinos que viven en zonas inundables producto de la topografía del terreno de la Ciudad de Buenos Aires y el AMBA. Este aporte incluye a todos los barrios de la ciudad que se ven afectados por este fenómeno.

Todo el sistema pluvial urbano de la Ciudad de Buenos Aires descarga el agua recolectada en las calles o conductos en el Río de la Plata. También sabemos que la capacidad actual es hasta 30 mm/h en una recurrencia de 2 años.

Las estadísticas muestran fuertes lluvias como la de Abril del 2014 con una recurrencia de 180 años, esto demuestra que se puede saber cuánto puede llegar a llover pero sin poder precisar cuándo.

El sistema está ideado para retener temporariamente el agua que cae sobre los terrenos correspondientes al ámbito privado, reduciendo así el caudal de agua de lluvia que va hacia la red pluvial urbana, en momentos más críticos de una lluvia importante, de este modo se le da más tiempo a la red pluvial para enviar el agua caída hacia el Río de la Plata

Los datos y estadísticas de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, nos indican que hay una mayor frecuencia de lluvias más fuertes y que cada vez se concentran más en la Ciudad de Buenos Aires, debido a fenómenos como la Isla de calor que afecta al cambio climático y calentamiento global.



Vista de conjunto.

El sistema tiene la capacidad principal de retener una importante cantidad de agua de lluvia temporariamente.

Datos.

Medidas de 1 bandeja modular:

- 50 cm x 50 cm x 10 cm = 25.000 cm3
- 25.000 cm3 = 25 litros de agua = 25 kg

1 bandeja modular permite acumular 25 litros de agua y pesa 25 kg.

Aplicando el sistema en la UAI

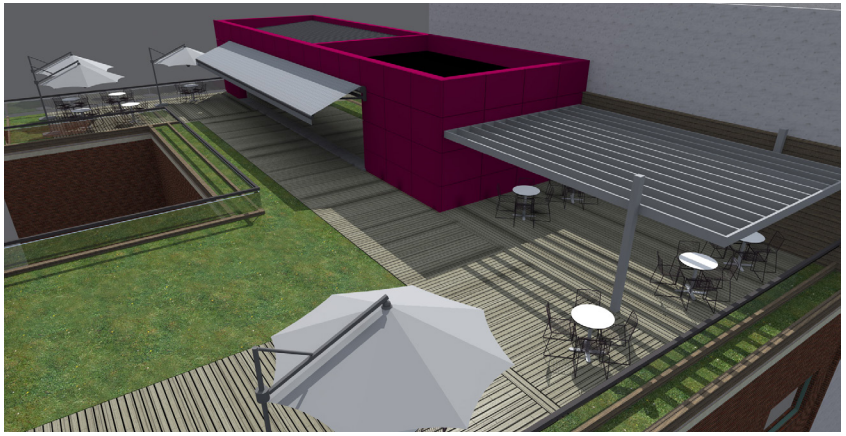
La facultad cuenta con una superficie aproximada de 529,2 m2 en donde se podría aplicar el sistema.

- Si en 1 m2 entran 4 bandejas
- 529,2 m2 x 4 = 2.116,8 o sea 2.116 bandejas

En el techo de la facultad se pueden instalar 2.116 bandejas. Y si 1 bandeja tiene la capacidad de retener 25 litros, en 2.116 bandejas vamos a retener:

- 1 bandeja = 25 litros
- 2.116 bandejas x 25 litros = 52.900 litros

En conclusión en todo el techo plano de la facultad vamos a poder ralentizar 52.900 litros.



COSTOS

Para determinar los costos del sistema propuesto, se realizaron varias consultas previas, luego de un análisis de mercado podemos terminar los siguientes costos:

TAREA COSTO

Matriz para realizar el canasto plástico	$285.000	+	IVA.
Canasto plástico por m2 (sin instalación)	$1.200	+	IVA.
Instalación del sistema x hora hombre	$147.89	+	IVA.

Instalación del sistema

- El sistema modular está pensando para que sea de fácil instalación y no requiera de una mano de obra especializada. No así la instalación de los decks o pisos técnicos que si requieren de mano de obra especializada.

- Para incentivar e incrementar la mano de obra, el estado podría implementar una capacitación para la instalación del sistema, generando así nuevos puestos de trabajo.

- Para la instalación del sistema se necesita contar con la mano de obra de 1 oficial y 1 ayudante.

ADAPTABILIDAD

El sistema modular esta dentro de las normas internacionales de adaptabilidad mencionadas anteriormente, ya que ante las consecuencias que genera el cambio climático, este tiene la característica de disminuir el efecto que estas provocan, que en el caso de la Ciudad de Buenos Aires son las inundaciones.

El sistema se ajusta al clima actual que sufre la ciudad frente al efecto isla de calor.

El objetivo es reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos y positivos que se presentan como consecuencia de los cambios del tiempo, promoviendo así el desarrollo sostenible.

Para acompañar esta propuesta es importante que la Ciudad de Buenos Aires cuente con otras medidas de adaptación, enfocadas a corto y largo plazo, incluyendo otros componentes como el manejo ambiental, planeamiento, desastre naturales, etc.

VENTAJAS

- Generar nuevos espacios arquitectónicos mediante el uso del diseño.
- Permite combinarse con otros sistemas, como por ejemplo las cubiertas verdes.
- Fácil armado y adaptable a una superficie plana existente.
- El sistema está hecho con el empleo de materiales de plásticos reciclados.
- El sistema es un excelente aislante térmico, reduce el consumo energético.
- Su instalación no necesita de mano de obra especializada, es de fácil armado.
- El sistema permite combinarse con otros tipos de solado siempre y cuando estén perforados, como por ejemplo decks de madera, pvc, baldosas, etc.
- En caso de que el sistema necesite una reparación, solamente debe reemplazarse el elemento deteriorado, no requiere desinstalación de todo el sistema.
- Al trabajar como un sistema ventilado reduce la posibilidad de generar humedad en el techo donde se encuentre instalado.

- El sistema es transitable.

- Por el diseño de sus bandejas es posible adaptar en su interior un sistema de cubiertas verdes.

- El plástico con el que el sistema está diseñado es reforzado de alta resistencia.

- Bajo mantenimiento.

- Bajo costo de reposición.

- Bajo peso (1 m2 = 12,8 Kg.)

DESVENTAJAS

- El sistema genera una carga sobre el techo a verificar.

- No es aplicable a techos inclinados.

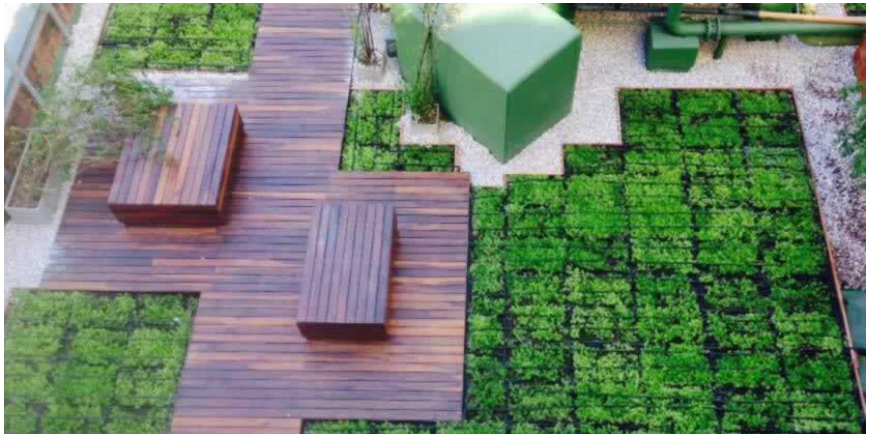
- Requiere una inversión por parte el propietario de la vivienda.

- Para una correcta instalación y funcionamiento, requiere que el techo donde se aplique tenga una aislación hidrófuga en óptimas condiciones para evitar humedad en la vivienda.

- El sistema requiere que el techo de la vivienda permita recibir cargas.

- Al ser un sistema nuevo, no cuenta con el reconocimiento de mercado.

- Requiere una ley del estado que apoye la iniciativa de instalación del sistema en las viviendas, ya que es un sistema dirigido al ámbito privado para el benedicio de la comunidad.



PROPUESTA DE LEY

Las leyes nacieron con el objetivo de limitar el libre albedrío de los seres humanos que viven insertos en una sociedad y es el principal control que ostenta un estado para vigilar que la conducta de sus habitantes no se desvíe, ni termine perjudicando a su prójimo.

La siguiente propuesta de ley de Sistemas de reservorios modulares con control de caudal para cubiertas planas tiene la implementación de ser aplicada en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires, en todas las edificaciones existentes o nuevas (privadas, comerciales y estatales), que cumplan con un cálculo estructural que verifique la resistencia a las cargas que se generan en las cubiertas.

El sistema tiene como objetivo demorar la afluencia de agua en los momentos picos de lluvia, de manera tal que permita ralentizar los caudal-máximos de descarga hacia la red pluvial existente.

Como así también el sistema permite la recolección de aguas de lluvia mediante un reservorio con el fin de ser aplicado a la limpieza de las aceras, estacionamientos propios, patios, riego de jardines, etc.

A las edificaciones nuevas que implementen el sistema en sus cubiertas se le aplicaran reducciones en el pago de los derechos de delineación y construcción.

A las edificaciones existentes donde los propietarios de las mismas implementen el sistema podrán gozar de una reducción en el importe del Alumbrado, barrido y limpieza.

Estos beneficios alcanzaran a los titulares de los inmuebles que implementen y mantengan el sistema de cubiertas. Si la autoridad de aplicación responsable verificase que el sistema dejase de existir los beneficiarios perderán el beneficio otorgado sin más trámite.

Esta propuesta de ley está influenciada con información de la ley n° 4428 de Techos verdes y la ley n° 4429 de Sistemas de reservorios modulares ralentizadores, que se observara más en detalles en los anexos.

COMPARACIONES

- EL SISTEMA PROPUESTO Y LAS CUBIERTAS VERDES.

EL SISTEMA PROPUESTO Y LAS CUBIERTAS VERDES

COMPARACIÓN DE AMBOS SISTEMAS

Comparando el sistema propuesto con cubiertas verdes, podemos observar que ambos sistemas no compiten uno con el otro, es decir que pueden combinarse e instalarse sobre un mismo techo ambos sistemas.

Para una correcta combinación de ambos sistemas, se requiere que se estandarice el módulo de los paneles de cubiertas verdes para que no se produzcan vacíos. También que los paneles de cubiertas verdes cuenten con un sistema de ventilación inferior, que permita tener un espacio entre el techo y el panel, para generar una circulación de aire y de agua. De este modo nuestro sistema drenaría correctamente.

Esta combinación de ambos sistemas es totalmente posible, sin importar el modelo de cubierta, ya sean sistemas de bandejas modulares, extensivos o intensivos.

El sistema tiene la característica que en el interior de las bandejas se puedan incorporar todos los elementos orgánicos e inorgánicos que requieran las cubiertas verdes.

En conclusión el sistema propuesto permite adaptar e instalar una cubierta verde. De todas maneras se considera, que el sistema que se asemeja más al sistema propuesto en este trabajo, es el sistema de cubiertas verdes con bandejas modulares.

CONCLUSIONES

- CONCLUSIONES FINALES.

COCLUSIONES FINALES

Desde un principio la idea de la propuesta surgió como una posible solución al grave problema de las inundaciones que se producen en la Ciudad de Buenos Aires. Estas lluvias con el transcurso de los años se hicieron más frecuentes y mas fuertes debido al efecto isla de calor que produce el cambio climático en la ciudad.

Las inundaciones dejan como consecuencias pérdidas de vidas humanas, pérdidas materiales, pérdidas económicas, enfermedades, evacuaciones, etc.

Este sistema retiene temporariamente el agua en su interior para luego ser evacuada lentamente en el sistema pluvial domiciliario y posteriormente al urbano de forma más controlada. Logrando reducir el caudal de agua en el momento más crítico de lluvia.

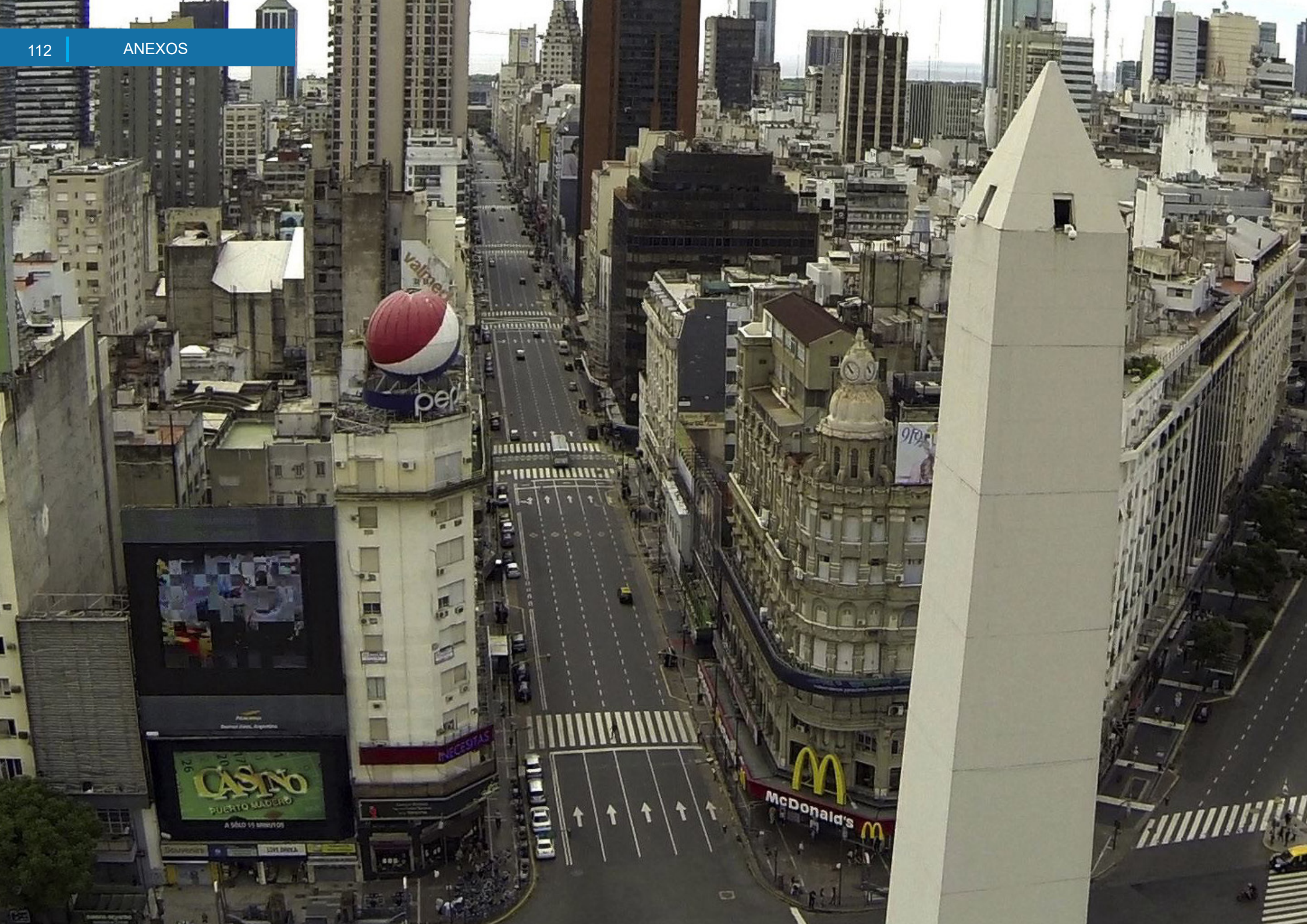
El sistema trabaja como un piso técnico, logra conformar una nueva piel al techo plano,

colaborando con el control térmico en el interior de la vivienda donde este se instale.

Otra de sus características es que el sistema es compatible con otros sistemas mencionados anteriormente, que permiten revitalizar espacios que en muchos casos se encuentran sin uso y en estado de abandono. Esta renovación de los espacios se logra mediante el diseño arquitectónico que logra el mejoramiento de los techos donde se interviene, con el valor agregado de que el costo final será menor en comparación con otros sistemas similares en plaza.

Al ser un sistema de rápido y fácil armado no requiere mano de obra especializada para su instalación, lo que lo hace más accesible desde el punto de vista económico.

La materialidad del sistema es de plástico reciclado, contribuyendo al cuidado del medio ambiente al ser un sistema sustentable.


CASINO
PUERTO MADERO
McDonald's

ANEXOS

- ANEXO I - LEY N° 3.871 - ADAPTACION Y MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO.
- ANEXO II - LEY N° 4.428 - TECHOS VERDES.
- ANEXO III - LEY N° 4.429 - SISTEMAS DE RESERVORIOS MODULARES RALENTIZADORES CON CONTROL DE CAUDAL PARA CUBIERTAS PLANAS.

ANEXO I

Ley n° 3.871 Adaptación y mitigación al cambio climático.

Artículo 1°.- Objeto.
La presente Ley tiene por objeto establecer las acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de adaptación y mitigación al Cambio Climático en la Ciudad de Buenos Aires, para reducir la vulnerabilidad humana y de los sistemas naturales, protegerlos de sus efectos adversos y aprovechar sus beneficios.

Artículo 2°.- Definiciones.
A los fines de la presente ley entiéndase por:

a. Acciones de adaptación: Las políticas, estrategias, programas, y proyectos que puedan prevenir, atenuar o minimizar los daños o impactos asociados al Cambio Climático y explorar y aprovechar las nuevas oportunidades de los eventos climáticos.

b. Capacidad de Adaptación: Propiedad de un sistema para ajustar sus características o su comportamiento al Cambio Climático, la variabilidad climática y los eventos climáticos extremos, y poder expandir su rango de tolerancia. Se incluye en el análisis los distintos grados y tipos de desarrollo socioeconómico de los diversos sectores sociales.

c. Calentamiento global: Aumento de la temperatura promedio de la atmósfera producido por un incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.

d. Cambio climático: Cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables.

e. Evaluación de vulnerabilidad: Identificación y caracterización de la capacidad de respuesta de los componentes del medio físico, de los ecosistemas y de los distintos grupos sociales ante los peligros climáticos futuros.

f. Escenario climático: Son representaciones acerca del futuro posible, que consisten en suposiciones sobre emisiones futuras de gases de efecto invernadero y otros contaminantes a nivel global, de acuerdo al conocimiento científico actualizado sobre el tema. A partir de esta información se trata de estimar cómo serán afectados los sistemas naturales y las actividades humanas.

g. Gases de Efecto Invernadero (GEI): Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que absorben y emiten radiación de determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes.

h. Línea de Base de Adaptación: Es una descripción detallada de las condiciones actuales y de la capacidad de adaptación de los sistemas naturales y humanos, y de las medidas de adaptación vigentes para hacer frente a las contingencias de la temperie y el clima actuales

i. Migrantes ambientales: Toda persona que abandona su territorio de residencia habitual debido principalmente o de forma muy importante a impactos ambientales, ya sean graduales o repentinos, y ya se muevan dentro de un mismo Estado o atraviese fronteras internacionales.

j. Mitigación: Intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

k. Variabilidad climática: Variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados, debido a procesos internos naturales dentro del sistema climático.

l. Vulnerabilidad al cambio climático: Sensibilidad o susceptibilidad del medio físico, de los sistemas naturales y de los diversos grupos sociales a sufrir modificaciones negativas que puedan producirse por los efectos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema natural o humano, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

Artículo 3°.- Principios. El Poder Ejecutivo, a fin de elaborar políticas públicas en materia de adaptación y mitigación al cambio climático, deberá tener en cuenta los siguientes principios:

a. Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas: De acuerdo con este principio establecido en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), las decisiones en materia de prioridades, transferencia tecnológica y de fondos, deberán tener en cuenta el reconocimiento histórico de la responsabilidad desigual

ANEXO I

por los daños del calentamiento global.

b. Transversalidad del Cambio Climático en las políticas de Estado: Deberá considerar e integrar todas las acciones públicas y privadas, así como contemplar y contabilizar el impacto que provocan las acciones, medidas, programas y emprendimientos en el Cambio Climático.

c. Prioridad: Las Políticas de adaptación y mitigación del Cambio Climático deberán priorizar las necesidades de los grupos sociales más vulnerables.

Artículo 4°.- Coordinación.
La Ciudad coordinará y articulará las acciones y estrategias para el cumplimiento de la presente Ley con la Nación y las provincias, especialmente con la Provincia de Buenos Aires, y los municipios aledaños a la Ciudad

Artículo 5°.- Autoridad de Aplicación. Será autoridad de aplicación de la presente Ley, la máxima autoridad ambiental de la Ciudad de Buenos Aires.

Artículo 6°.- Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.
El conjunto de estrategias, medidas, políticas, e instrumentos desarrollados para dar cumplimiento al objeto de la presente ley conforma el “Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de la Ciudad Autónoma ele Buenos Aires“.
La Autoridad de Aplicación debe elaborar, actualizar y coordinar la implementación del Plan,

Artículo 7°.- Finalidad. El “Plan de Adaptación y mitigación al Cambio Climático de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires“ tiene como finalidad:

a. La proyección de políticas de Estado en materia de adaptación y mitigación al cambio climático para las generaciones presentes y futuras.

b. La integración de las políticas, estrategias y las medidas de mitigación y adaptación a los procesos claves de planificación.

c. La incorporación del concepto de los riesgos climáticos futuros, su monitoreo y el manejo de riesgos, en los planes de formulación de políticas;

d. La reevaluación de los planes actuales para aumentar la solidez de los diseños de infraestructuras y las inversiones a largo plazo, Incluyendo en la misma las proyecciones de crecimiento poblacional, así como el aumento de ingresos diarios de personas a la Ciudad y de posibles migrantes ambientales.

e. La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el ámbito territorial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

f. La preparación de la administración pública y de la sociedad en general, ante los cambios climáticos futuros.

Artículo 8°.- Actualización.

El “Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático“ debe actualizarse con una periodicidad no mayor a los cinco (5) años.

Artículo 9°.- Comunicación, difusión y asistencia técnica.

A fin de facilitar la difusión y el acceso a la información, la Autoridad de Aplicación debe realizar las siguientes acciones:

a. Informe anual respecto de las acciones realizadas y resultados de las evaluaciones para cumplimentar la presente Ley, el que será remitido a la Legislatura de la Ciudad para su conocimiento.

b. Planes de comunicación específicos para sectores y actores claves, y creación de redes que faciliten el intercambio de información y experiencias.

c. Orientación en la elaboración de proyectos, tanto públicos como privados y en la presentación de solicitudes en organismos nacionales e internacionales, y otros aspectos relacionados con la ejecución de los mismos.

d. Creación de una imagen única, un sello de identidad, para todas sus acciones relacionadas con la adaptación y mitigación al Cambio Climático.

e. Elaboración de materiales divulgativos.

f. Desarrollo y promoción de foros, encuentros, seminarios y eventos, nacionales e internacionales, en materia de

ANEXO I

Cambio Climático.

Artículo 10.- Participación pública.
La Autoridad de Aplicación debe constituir un proceso participativo entre todos los involucrados y actores interesados, que conduzca a la definición de las mejores opciones de adaptación y mitigación al Cambio Climático para integrarlas en la gestión de los distintos sectores y sistemas.

Artículo 11.- Consejo Asesor.
La Autoridad de Aplicación debe convocar a un Consejo Asesor Externo del Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, de carácter consultivo y honorario, y su función es la de asistir y asesorar a la autoridad de aplicación en la elaboración de políticas públicas relacionadas con la presente Ley.

Artículo 12.- Integración del Consejo Asesor. El Consejo Asesor está coordinado por la autoridad de aplicación e integrado por:

a. Científicos, expertos e investigadores de reconocida trayectoria sobre los diversos aspectos interdisciplinarios del Cambio Climático

b. Representantes de organizaciones ambientales, universidades, entidades académicas y técnicas, y centros de investigación públicos y privados con
antecedentes académicos y científicos o con trayectoria en la materia. Los integrantes del Consejo no podrán percibir retribución o emolumento alguno por integrar este órgano.

Artículo 13.- Tratamiento obligatorio.
Las recomendaciones o propuestas emanadas del Consejo Asesor son de carácter consultivo y consideración obligatoria por la autoridad de aplicación de la presente ley quien deberá explicitar de qué manera las ha tomado en cuenta y, en su caso, las razones por las cuales las desestima.

Artículo 14.- Equipo Interministerial.
La Autoridad de Aplicación debe convocar a un Equipo Interministerial a fin de articular entre las distintas áreas de gobierno la gestión de las políticas públicas relacionadas con la aplicación de las disposiciones establecidas en la presente ley y sus normas complementarias

Artículo 15.- Integración.
El Equipo Interministerial es presidido y coordinado por la autoridad de aplicación de la presente Ley, y está compuesto por un (1) representante titular y un (1) representante suplente de cada una de las áreas del Gobierno de la Ciudad correspondientes a las materias de Ambiente y Espacio Público, Cultura, Desarrollo Económico, Desarrollo Urbano, Justicia y Seguridad, Hacienda, Salud. Vivienda, Desarrollo Social, Comunicación y Educación.

Artículo 16.- Aplicación.
Las distintas áreas deberán aplicar, dentro de sus respectivas competencias, las resoluciones que se establezcan en el seno del Equipo Interministerial e informar a la autoridad de aplicación sobre los avances y modificaciones de cada proyecto, cuando la misma lo solicite.

Artículo 17.- Contenidos mínimos.
El “Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático“ debe contener, como mínimo, las siguientes acciones y medidas:

a. Análisis de los cambios observados en las distintas variables climáticas y establecimiento de las proyecciones futuras de las mismas.
b. Definición y aplicación de los métodos y herramientas para evaluar los impactos y la capacidad de adaptación de los sistemas sociales y naturales.
c. Determinación de los puntos vulnerables y de medidas de adaptación adecuadas a corto, mediano y largo plazo.

ANEXO I

d. Determinación de los sectores responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero, y cuantificación de las mismas.

e. Desarrollo de medidas de mitigación necesarias para la reducción de los gases de efecto invernadero a corto, mediano y largo plazo.

f. Desarrollo de directrices para incorporar en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental las consideraciones relativas a los impactos del cambio climático.

g. Establecimiento de las líneas de base que se utilizarán para el proceso de seguimiento y evaluación de medición del cambio y eficacia de las estrategias, políticas y medidas adoptadas.

h. Fortalecimiento de los sistemas de observación y monitoreo hidrometeorológica en el ejido urbano, para el control efectivo de las condiciones de la temperie y el clima, la persistencia, intensidad y frecuencia de eventos extremos y sus implicancias locales.

i. Concientización de la población sobre la necesidad de plantear una nueva conciencia ambiental que permita reducir los efectos nocivos del cambio climático y aumentar la capacidad de adaptación.

Artículo 18.- Acciones y Medidas Mínimas de Adaptación. El “Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, debe contener e impulsar las siguientes acciones y medidas mínimas respecto de la adaptación al Cambio Climático en los distintos sectores y sistemas:

a. En relación a los recursos hídricos:

I. Desarrollo de modelos hidrometeorológicos que permitan obtener proyecciones apropiadas de las variables atmosféricas e hidrológicas necesarias para el manejo de riesgos ambientales, incluidos eventos extremos.

II. Evaluación de la capacidad de adaptación del sistema de gestión del agua bajo las proyecciones hidrometeorológicas disponibles, y desarrollo de estrategias.

III. Estudio de la capacidad de infiltración y captación de las precipitaciones esperadas en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires.

IV. Identificación de los indicadores más sensibles al cambio climático.

V. Directrices para incorporar en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental las consideraciones relativas a los impactos del cambio climático en los planes y proyectos relacionados con el sector hidrológico.

b. En relación a las zonas costeras:

I. Utilización, ajuste y desarrollo de modelos de respuesta morfodinámica y ecológica de la zona costera de la Ciudad, para distintos escenarios de cambio climático.

Cartografía de la vulnerabilidad de la zona costera frente al ascenso del nivel de las aguas del Río de la Plata y Riachuelo. Identificación, Delimitación e Inventario de las áreas, estructuras y sistemas vulnerables.

II. Evaluación de las estrategias a desarrollar sobre los asentamientos humanos, la infraestructura, la estabilidad de la costa y los sistemas pluviales y de saneamiento, frente a distintos escenarios de ascenso del nivel de las aguas.

c. En relación a la salud:

I. Evaluación del efecto del cambio climático en la salud, teniendo en cuenta las proyecciones de la estructura socioeconómica de los habitantes de la Ciudad y Área Metropolitana, para distintas proyecciones del cambio climático.

II. Cartografía de las zonas más vulnerables para la salud humana bajo los distintos escenarios socioeconómicos y de cambio climático.

III. Desarrollo de planes de actuación en salud pública basados en sistemas de vigilancia ambiental y emisión de alerta temprana, que permitan la identificación de situaciones de riesgo sanitario.

IV. Desarrollo de programas de vigilancia y control específicos, con respecto a enfermedades infecciosas, de transmisión vectorial, de origen hídrico y por contacto con personas y animales infectados y de los trastornos derivados de las olas de calor en la Ciudad.

V. Seguimiento de los patrones de transmisión de las enfermedades infecciosas.

VI. Desarrollo de actividades dirigidas a aumentar la concientización y participación ciudadana en todas las actividades relacionadas con el cambio climático y sus implicaciones en la salud humana.

d. En relación al sector industrial y energético:

ANEXO I

I. Evaluación de les impactos sobre la matriz y demanda energética como consecuencia del cambio climático, bajo los distintos escenarios.

II. Implementación de modelos y acciones tendientes a reducir los impactos negativos de la demanda energética derivada del cambio climático.

III. Evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas de transmisión energética ante los distintos escenarios de cambio climático, especialmente, ante eventos climáticos extremos

d. En relación al sector turístico:

I. Desarrollo de sistemas de indicadores sobre la relación entre el cambio climático y el turismo, para su evaluación y detección de impactos y oportunidades.

II. Evaluación de los potenciales impactos del cambio climático en el patrimonio cultural de la Ciudad.

e. En relación al sector urbanismo, espacios verdes y construcción:

I. Desarrollo de estudios que permitan la elaboración de normas que conduzcan al aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas proyectadas en los sectores urbanístico y de la construcción.

II. Promoción de una revisión del marco normativo relativo a la planificación territorial y usos del suelo.

III. Evaluación de las nuevas necesidades de la biodiversidad en los espacios verdes de la Ciudad bajo distintos escenarios de cambio climático.

IV. Evaluación del impacto del cambio climático sobre los sectores de transporte, de provisión de agua y del consumo de energía por vivienda.

V. Evaluación de medidas que conduzcan a mejorar la absorción e infiltración del agua de lluvia, tales como el aumento de las superficies absorbentes, el incremento de espacios verdes, y las terrazas verdes.

Artículo 19.- Acciones y medidas mínimas de Mitigación. El “Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, debe contener e impulsar las siguientes acciones y medidas mínimas respecto de la mitigación al Cambio Climático:

a. Promoción de prácticas, actividades y tecnologías de bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

en los sectores de transporte, construcción, industria, comercio y gestión de residuos.

b. Promoción y adopción de patrones sostenibles de producción y consumo.

c. Promoción de incorporación de nuevas tecnologías que apunten a incrementar la eficiencia energética, y a colaborar en la sustitución de fuentes de energía no renovables por renovables.

d. Incorporación de tecnologías más eficientes y limpias en el transporte urbano.

e. Consideración de criterios que contemplen la reducción de emisiones GEI en las compras y contrataciones públicas, en los procesos de planificación y diseño de programas de viviendas y urbanización.

f. Revisión del marco relativo a las normas básicas de construcción y edificación con el objeto de maximizar la eficiencia energética y reducir la emisión gases de efecto invernadero.

g. Implementación de normas de construcción sustentable, especialmente en los edificios de la Administración Pública de la Ciudad.

Artículo 20.- Incentivos económicos.
El Poder Ejecutivo, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrá establecer las medidas e incentivos económicos y financieros adecuados a los particulares que realicen acciones concretas de adaptación y mitigación al Cambio Climático. Se deberá dar prioridad a las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) radicadas en la ciudad.

Cláusula Transitoria primera.- La presente Ley será reglamentada en el término de ciento ochenta (180) días corridos a partir de su sanción.

Cláusula Transitoria Segunda.- Los órganos creados en los Artículos 11 y 14 de la presente Ley deberán ser convocados por la Autoridad de Aplicación y constituirse dentro de los quince (15) días posteriores a la reglamentación de la presente Ley, donde se establecerán los procedimientos y reglamentos de funcionamiento internos.

Artículo 21.- Comuníquese. etc.

ANEXO II

Ley n° 4.428

Techos verdes

Artículo 1º.- La presente ley tiene por objeto la implementación de los denominados “Techos o Terrazas Verdes“ en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Artículo 2º.- A los fines de lo normado en el primer artículo de la presente Ley, entiéndase como “Techo o Terraza Verde“ a “ una superficie cubierta de vegetación cuyo objetivo es contribuir de manera sustentable con el medio ambiente urbano.

Artículo 3º.-Incorporase el artículo 5.10.4 “Techos verdes. Superficies cubiertas de vegetación“, al Código de la Edificación, el que quedará redactado de la siguiente manera:

5.10.4. TECHOS VERDES. SUPERFICIES CUBIERTAS DE VEGETACION.

5.10.4.1 MATERIAL DE LA CUBIERTA DE LOS TECHOS VERDES

La cubierta de un techo, azotea o terraza verde debe contar con una membrana aislante hidrófuga, carpeta de protección y recubrimiento previa a la capa de grava de drenaje. El espesor mínimo necesario de tierra para que la vegetación prospere debe estar en función a las especies que conformen la cubierta vegetal, no pudiendo exceder los 18cm.

La cubierta se ejecuta según la reglas del arte, aplicándose las mejores técnicas y materiales disponibles.

Las pendientes de escurrimiento deben responder a las normativas vigentes y el conjunto debe poseer un sistema de retención para evitar el escurrimiento de tierra.

IMPERMEABILIZACIÓN DE LOS DESAGÜES DE LOS TECHOS VERDES

El método de desagüe a utilizar en las cubiertas de un techo, azotea o terraza verde debe contar con una correcta Impermeabilización, la cual debe ser ejecutada con la mejor tecnología disponible.

5.10.4.2 SEPARACION DE PREDIOS LINDEROS

Los “Techos o Terrazas Verdes“, en todos los casos, deben estar separados de los muros divisorios o en muros privativos contiguos o predios linderos a los efectos de evitar molestias a las edificaciones colindantes. La Autoridad

de Aplicación establece las medidas mínimas de separación en estos casos.

5.10.4.3 CALCULO ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES

Todas las edificaciones que implementen los denominados “Techos o Terrazas Verdes“ deben contar con un cálculo estructural que verifique la resistencia a las cargas que generen las cubiertas verdes.

5.10.4.4 FACULTADES DE LA AUTORIDAD DE APLICACIÓN

La Autoridad de Aplicación podrá adecuar los aspectos técnicos que considere convenientes para la correcta implementación, seguimiento y control de los denominados “Techos o Terrazas Verdes“.

Artículo 4º.- En las obras nuevas que se realicen en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires, se aplican reducciones en el pago de los derechos de delineación y construcción a aquellos trámites que incluyan la construcción de una o más cubiertas vegetales. Tal reducción se calcula como el producto de la aplicación del coeficiente de ponderación (1) por el descuento máximo aplicable que es del 20% de las referidas tasas.

Para poder gozar de los beneficios mencionados en este Artículo los solicitantes deberán comprometerse a presentar, ante la Autoridad de Aplicación, una declaración jurada al finalizar la obra, a los fines de demostrar la construcción del “Techo o Terraza Verde“.

Artículo 5º.- Los propietarios de edificaciones que implementen y mantengan Techos Verdes, gozan de una reducción en el importe del Alumbrado, barrido y limpieza. Tal reducción se calcula como el producto de la aplicación del coeficiente de ponderación (1) por el descuento máximo aplicable que es del 20% de las referidas tasas.

A fin de mantener la exención anual, la Autoridad de Aplicación implementa las medidas de fiscalización y control de la existencia y mantenimiento del Techo o Terraza Verde.

Los beneficios explicitados alcanzan a los titulares de los inmuebles que mantengan las Cubiertas Verdes.

En los casos de los inmuebles afectados por la Ley de Propiedad Horizontal, los beneficios establecidos anteriormente alcanzan a todos los copropietarios de los
mismos.

ANEXO II

En todos los casos si la Autoridad de Aplicación verificase que el “Techo o Terraza Verde“, definido en el Artículo 2° de la presente, dejase de existir, los beneficiarios perderán el beneficio otorgado sin más trámite.

Artículo 6º.- Coeficiente de Ponderación ( )
Se define como la semisuma de la aplicación de las Tablas I (Superficie del techo Verde) y II (Porcentualidad de Cubierta, medida en proyección horizontal que se ha destinado al Techo Verde) correspondientes a cada Techo Verde.

Tablas I

(Superficie del Techo Verde)

m 2	µ 1
0 - 50	0.2
51 - 100	0.4
101 - 150	0.6
151 - 200	0.8
Mas de 200	1

Tabla II

(Porcentualidad de Cubierta, medida en proyección horizontal que se ha destinado al Techo Verde)

%	µ 2
0 - 20	0.2
21 - 40	0.4
41 - 60	0.6
61 - 80	0.8
81 - 100	1

$$\text{Coeficiente de Ponderación } \mu = \frac{\mu 1 + \mu 2}{2}$$

Tabla de superficies - Coeficiente de ponderación

Artículo 7º.- Comuníquese, etc.

ANEXO III

Ley Nº 4429. Sistemas de reservorios modulares ralentizadores con control de caudal para cubiertas planas.

Artículo 1º - La presente ley tiene la implementación de los Sistemas de reservorios modulares ralentizadores con control de caudal para cubiertas planas / Sistema de reservorios modulares ralentizadores con absorbentes para cubiertas planas / Sistema de reservorios modulares verticales ralentizadores en cubiertas livianas en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires.

Artículo 2º - Se entiende como Sistemas de reservorios modulares ralentizadores con control de caudal para cubiertas planas / Sistema de reservorios modulares ralentizadores con absorbentes para cubiertas planas / Sistema de reservorios modulares verticales ralentizadores en cubiertas livianas a una cubierta plana o liviana cuyo objetivo es demorar la afluencia de agua en los momentos picos de lluvia, de manera tal que permita ralentizar los caudales máximos de descarga hacia la red pluvial existente, como así también que permita la recolección de aguas de lluvia mediante un reservorio con el fin de ser aplicado a la limpieza de las aceras, estacionamientos propios, patios, riego de jardines, etc.

Artículo 3º - 5.10.1.3 Desagüe de techos, azoteas y terrazas: En un techo, azotea o terraza, las aguas pluviales deben escurrir fácilmente hacia el desagüe evitando su caída a la vía pública, sobre predios linderos, sobre muros divisorios o privativos contiguos a predios linderos. Los canalones, limahoyas, canaletas y tubería de bajada serán capaces de recibir las aguas y conducirlas rápidamente sin que sufran detención ni estancamiento hacia la red correspondiente. Estos canalones, limehoyas y canaletas se apartarán del eje divisorio entre predios no menos que 0,85 m medidas desde dicho eje hasta el borde más próximo del canalón, debiendo continuar la cubierta entre canal y muro con una contrapendiente igual a la del techo. Las dimensiones de los canales y conductos, como su cantidad, calidad y demás condiciones para el desagüe se ajustarán a las disposiciones de O.S.N.

Artículo 4º - 5.10.1.4 Mediante esta ley se incorpora al Código de Edificación el artículo 5.10.1.5 el que queda redactado de la siguiente manera:

5.10.5.1 – Material de la cubierta de techos: La cubierta plana de un techo, azotea o terraza con sistema de reservo-

rio modular debe contar con una membrana aislante hidrófuga, carpeta de protección y recubrimiento previa a la capa de grava de drenaje. El espesor de canasto con absorbente / control de caudal que conforme la cubierta superior no puede exceder los 18cm. En las cubiertas se aplicaran las mejores técnicas y materiales disponibles, las pendientes de escurrimiento deben responder a las normativas vigentes y el conjunto debe poseer un sistema de retención para evitar escurrimiento de tierra.

5.10.5.2 – Reservorios: El sistema de reservorio para cubierta plana o cubierta liviana consiste en la recolección de aguas de lluvia, desde un plano que exceda un mínimo de 2,60m respecto al nivel 0.00 del acceso del inmueble. El almacenado será en tanques de reserva, pudiendo ser materializado mediante: tanques, cámaras, conductos, y otro tipo de elementos apto para el depósito transitorio de agua de lluvia. El reservorio contara con un filtro mecánico de ingreso, ventilaciones, sifón de carga para mantener el nivel adecuado expulsando los excedentes, bombas de presurización y conexión a la red domiciliaria para provisión de épocas de lluvias escasas.

Las características técnicas mínimas son las siguientes:

1. Los conductos pluviales del edificio se conectan a los tanques de reserva exclusivos de Aguas Recuperadas, contando con un sistema de ingreso anti-reflujo.
2. La capacidad de reserva de los tanques se compone por la suma de una capacidad fija y una capacidad de reserva calculada en base al Riesgo Hídrico asociado a la localización del inmueble, ambas determinadas por la Autoridad de Aplicación. Las aguas son almacenadas en tanques de reserva exclusivos, ubicados en la planta baja o subsuelos de los inmuebles, permitiéndose el uso de cisternas enterradas. Deben estar ventilados y protegidos de la radiación solar directa. El agua en el reservorio puede clorarse en forma manual o automática. Pueden realizarse baterías seccionales de tanques de reserva de Aguas Recuperadas, cuando las características constructivas del inmueble lo ameriten.
3. Debe colocarse un filtro de impurezas anterior al ingreso de las aguas a los tanques, de fácil acceso para su limpieza periódica.

ANEXO III

4. Las cañerías de salida de los tanques actúan por desborde mediante sifón inverso, manteniendo el volumen de la reserva y expide el remanente de la capacidad de almacenamiento, hacia las calzadas, asegurando su movilidad. Puede agregarse sistema de bombas al circuito de desagote a criterio del proyectista.
5. Deben instalarse dos bombas de presurización de 1 a1.5 Kg. /cm2, en paralelo, con una bomba en uso y otra en reserva, para la presurización de las Aguas Recuperadas, con provisión de accesorio tipo pistola corta-chorro en el extremo de la manguera de limpieza.
6. El Sistema posee, además, una conexión directa de la red de agua potable que permite el abastecimiento en casos de períodos prolongados sin lluvias. Tal conexión cuenta con una válvula de retención previa a su ingreso y con un conjunto de flotante y válvula. La regulación del nivel de ingreso de agua de red se acciona cuando la carga de reserva llegue a 1/8 del volumen total, permitiendo el ingreso de agua de la red hasta alcanzar 2/8 del total de la reserva.
7. Todos los sistemas de riego de los inmuebles alcanzados, manuales o automáticos, deben abastecerse de la reserva de Aguas Recuperadas.
8. Sobre el tanque de reserva de Aguas Recuperadas, y sobre cada uno de los grifos del sistema y tomas, se instala un cartel con la leyenda “AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO HUMANO”, con tipografías adecuadas para su perfecta visualización y realizada en materiales que soporten la intemperie.
9. Sobre cada una de las rejillas pluviales que integran el sistema, se instala un cartel con la leyenda “’REJILLA EXCLUSIVA DEL SISTEMA DE RECOLECCION DE AGUAS DE LLUVIA, NO VOLCAR NINGUN OTRO LIQUIDO”, con tipografías adecuadas para la perfecta visualización y realizada en materiales que soporten la intemperie.
10. La Autoridad de Aplicación podrá realizar las adecuaciones técnicas que considere convenientes para la correcta implementación, seguimiento y control del “Sistema de Recolección de Aguas de Lluvia -Aguas Recuperadas”.

En edificios preexistentes:

1. Los edificios preexistentes, que posean las características señaladas en el acápite”a”, podrán adecuar sus instalaciones al Sistema, en forma voluntaria, conforme las condiciones que determine la Autoridad de Aplicación en la reglamentación.
En estos casos, los volúmenes mínimos de la reserva de los tanques de Aguas Recuperadas podrán disminuirse hasta el 50% de los establecidos en el inciso “2” del acápite “c”. En relación con el inciso “1” del acápite “c”, se establece para los edificios preexistentes que adopten el Sistema, que la mitad de sus bajadas pluviales pueden evitar colectar y volcar sus aguas a la acera en forma directa.
2. Los tanques de reserva de Aguas Recuperadas, a los fines de su limpieza y mantenimiento, deben ser tratados anualmente de acuerdo al procedimiento para Tanques de Reserva de Agua para Consumo Humano, establecido por la Ordenanza Nº 45.593/92 (Boletín Municipal Nº 19.243) Decreto Nº 2.045/94.
3. Para aquellos edificios alcanzados por el punto 4.2.4 del Código de Planeamiento Urbano, el tanque de reserva de aguas recuperadas se unifica con el de ralentización, adoptando las funciones y prescripciones de este último, sumando a su volumen el determinado por el Código de Planeamiento Urbano.

5.10.5.3 – Separación de predios linderos: El sistema de reservorios modulares ralentizadores con control de caudal / absorbentes para cubiertas planas en todos los casos deben estar separados de los muros divisorios o en muros privativos contiguos o predios linderos a los efectos de evitar molestias a las edificaciones linderas, la autoridad de aplicación establece las medidas mínimas de separación en estos casos.

5.10.5.4 – Cálculo estructural de las edificaciones: Todas las edificaciones que implementen el sistema de reservorios modulares ralentizadores con control de caudal / absorbente para cubiertas planas y livianas deben contar con un cálculo estructural que verifique la resistencia a las cargas que se generan en las cubiertas de las mismas.

5.10.5.5 – Facultades de la autoridad de aplicación: La Autoridad de Aplicación podrá adecuar los aspectos técnicos que considere convenientes para la correcta implementación, seguimiento y control de los denominados “Sistemas

ANEXO III

de reservorios modulares ralentizadores con control de caudal / absorbente para cubiertas planas y livianas”

Artículo 4º - En las obras nuevas que se realicen en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires, se aplican reducciones en el pago de los derechos de delineación y construcción, para poder gozar de los beneficios los solicitantes deberán comprometerse a presentar ante la autoridad de aplicación una declaración jurada al finalizar la obra, a los fines de demostrar la construcción del “Sistemas de reservorios modulares ralentizadores con control de caudal / absorbente para cubiertas planas y livianas”.

Artículo 5º - Los propietarios de edificaciones que implementen y mantengan el Sistema de reservorios modulares re-lantizadores con control de caudal / absorbente para cubiertas planas y livianas, gozan de una reducción en el importe del Alumbrado, barrido y limpieza.

Los beneficios alcanzan a los titulares o propietarios de los inmuebles que mantengan el sistema.

BIBLOGRAFIA

- BIBLIOGRAFIAS Y REFERENCIAS.

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- Libro: Análisis de caso: Barrio de Belgrano - Propuesta de desarrollo y lineamientos de intervención. Editorial: Ministerio de desarrollo urbano - Secretaría de planeamiento - Gobierno de la ciudad.
- Libro: Información territorial: Comuna 13 - Núñez, Belgrano y Colegiales. Editorial: Ministerio de desarrollo urbano - Subsecretaria de Planeamiento - Gobierno de la ciudad.
- Libro: Construcción Sustentable - Del gris al verde- Promoción de cubiertas verdes en la CABA. Editorial: Gobierno de la ciudad.
- Libro: Buenos Aires frente al cambio climático - Editorial: Gobierno de la ciudad.
- Libro: La humanización del espacio púbico 2011 - Editorial: Gobierno de la ciudad.
- Libro: La humanización del espacio púbico 2013 - Editorial: Gobierno de la ciudad.
- Libro: Modelo territorial Buenos Aires 2010/2060 - Editorial: Gobierno de la ciudad.
- Libro: Guías de arquitectura latinoamericana - Tomo Buenos Aires - Editorial: Clarín Arquitectura.
- Libro: Obras Sanitarias de la nación 1912 /1950 - Origen y apogeo de la primera empresa estatal de saneamiento - Editorial: Buenos Aires Aysa 2007 - Tartarini Jorge.
- Libro: De los ríos no me rio - Cuencas metropolitanas de Buenos Aires - Editorial: Temas.
- Libro: Política urbana, normas urbanísticas y configuración de la ciudad de Buenos Aires 1984/1993 – Editorial: Universidad de Buenos Aires – Clichevsky Nora.
- Libro: El rio de la Plata como territorio – Editorial: Universidad de Buenos Aires – Arq. Juan Manuel Borthagaray.

PAGINAS WEB
www.greenroofargentina.com
www.cubiertasverdes.com.ar
www.greentec.com.ar
www.termotecsrl.com.ar
www.buenosaires.gob.ar
www.cedom.gov.ar
www.atlasdebuenosaires.gov.ar
www.maps.google.com.ar
www.mapabuenosaires.gob.ar
www.wikipedia.com.ar
www.smn.gov.ar
www.mapama.gob.es
www.clarin.com.ar
www.riesgoycambioclimatico.org
www.ciifen.org
www.arquitecturayenergia.cl

REFERENCIAS
Servicio Meteorológico Nacional.
Dirección de Sistemas Pluviales del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (Ing. Juan Esteban Della Palma / Arq. Fernanda Soria / Meteorólogo Carlos Nadal).
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
Código de Planeamiento Urbano.