



Trabajo Final de Carrera

SISTEMA MODULAR DE RALENTIZADORES
PLUVIALES CON MATERIAL ABSORBENTE

TUTOR:

Arq. Fernando Damián CERONE

ALUMNO:

Hugo Orlando Butiler

AÑO 2017



TRABAJO FINAL DE CARRERA

**SISTEMA MODULAR DE RALENTIZADORES
PLUVIALES CON MATERIAL ABSORBENTE**

Hugo Orlando Butiler



Año 2017

Resumen

*“Crear que el Cambio
Climático no es Real,
no hará que Desaparezca”*



El cambio climático está presente. Una de sus expresiones en CABA es a través del incremento y la recurrencia de las precipitaciones, los vientos y la temperatura entre otros factores, los cuales la afectan directamente. El resultado inmediato y que interesa para este proyecto es el anegamiento y/o inundación de muchas zonas de la ciudad.

El estado ha realizado importantes inversiones para poder hacer frente a este problema, pero ante las grandes lluvias, muchas zonas continúan inundándose (Ej. Zona del Estadio de fútbol de River Plate -Núñez- el 07/02/2016).

Haciendo un análisis histórico del crecimiento urbano de la ciudad, de las características que presentan el suelo, sus ríos y arroyos; como así también por la acción del hombre para modificar la naturaleza, y en especial, conforme a las leyes vigentes que permiten e incentivan la creatividad para adaptar medios a fin de mitigar la acción del cambio climático en la ciudad, se propone un “Sistema” que desde ámbito privado permita atenuar, temporariamente, el efecto que producen las lluvias en los sistemas pluviales urbanos, reduciendo el caudal de agua, que por ellos circula en los momentos más críticos.

Dicho sistema se instalaría en los techos planos de la zona de las cuencas de ríos y arroyos de la CABA. Básicamente se instalaría un piso técnico, el cual estaría compuesto, entre sus partes más destacables por: un recipiente que en su interior contendría un material natural muy liviano y con la característica de tener la capacidad de poder absorber una importante cantidad de agua. El volumen de agua de lluvia absorbida sería retenido temporariamente y una vez finalizada la lluvia, comenzaría, por un lado, el proceso de escurrimiento a través del sistema pluvial, primero privado y luego urbano; por otro lado, una consi-

SECCIÓN

01

TABLA DE CONTENIDO

06 • Resumen

07 • Tabla de Contenido

12 • Aspectos de la Propuesta

12 • Hipótesis

14 • Ejes de la Investigación

20 • Antecedentes

76 • Desarrollo de la Propuesta

100 • Techos Verdes

108 • Conclusiones

112 • Anexos

130 • Bibliografía y Referencias



derable cantidad de agua sería evaporada naturalmente. Es de destacar que el material absorbente tiene la importante característica de ser un eficiente aislante térmico, lo cual incrementa el confort de los habitantes y reduce el consumo de energía, tanto en invierno como en verano.

Al instalarse como un piso técnico exterior, permite: la conformación de sistemas de techos verdes en sus recipientes; la incorporación de Decks de madera u otros materiales, como así también, la combinación con los sistemas de techos verdes que actualmente se comercializan en el mercado. Esto amplía las características para que los techos, además de cumplir esta nueva función de retener y/o retardar el escurrimiento del agua de lluvia en los momentos más críticos de las precipitaciones, también permiten renovar y/o crear nuevos espacios arquitectónicos mediante el diseño para mejorar la calidad de vida.



ASPECTOS DE LA PROPUESTA



INTRODUCCIÓN



EL SISTEMA PROPUESTO



ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA



ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Aspectos de la propuesta



“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no la escucha”

Victor Hugo

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se abordará la problemática de las inundaciones en las zonas de anegamiento en general de la C.A.B.A. y particularmente circunscribiendo el objeto de estudio a una porción del Barrio de Belgrano.

Es por ello que se estudiará dicha zona, a través del revelamiento, la recolección y el análisis de los datos recabados, a fin de obtener conclusiones objetivas; considerando la importancia de conocer y comprender proceso el evolutivo de la C.A.B.A. desde su origen, hasta nuestros días.

EL SISTEMA PROPUESTO

La propuesta de investigación se centrará en el desarrollo de un sistema modular de reservorios con material absorbente instalados en los techos planos de las propiedades privadas, es decir, todo dentro el ámbito privado.

Estos reservorios contendrán material absorbente de agua y retendrán y/o retardaran temporariamente su escurrimiento, con ello se ralentizará el agua de lluvia al sistema pluvial, reduciendo la saturación del caudal pluvial urbano en el momento mas crítico de la lluvia.

ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La propuesta del sistema modular de ralentizadores pluviales con material absorbente tiene su origen en el Concurso Sustentable Oderbrecht del año 2013, instancia en la que la Facultad de Arquitectura, con sede en Buenos Aires, de la UAI, propuso la idea de concursar y representar a la Facultad.

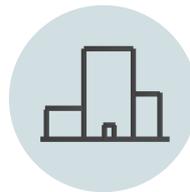
En aquella oportunidad, a un grupo de alumnos nos interesó la propuesta, por tal razón, se conformó un equipo integrado por tres alumnos y como Tutor el Arq. Fernando Cerone.

El objetivo considerado fue el de contribuir con una propuesta, desde el terreno privado, que ayude a mitigar futuras inundaciones, reduciendo por un determinado tiempo, el caudal de agua de ingreso al sistema pluvial urbano en el momento más crítico.

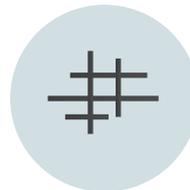


ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Entre los aspectos centrales que hacen al desarrollo de este trabajo se encuentran, a saber:



El crecimiento poblacional y edilicio de la ciudad de Buenos Aires.



El sistema de instalaciones públicas con que cuenta la C.A.B.A.



Los relevamientos Topográficos del terreno en la que se encuentra inserta la C.A.B.A.



El revelamiento Hidrológico, especialmente los ríos y arroyos que atraviesan la C.A.B.A., su estructura territorial y, especialmente, su relación con los arroyos Vega y White.



LA HIPÓTESIS

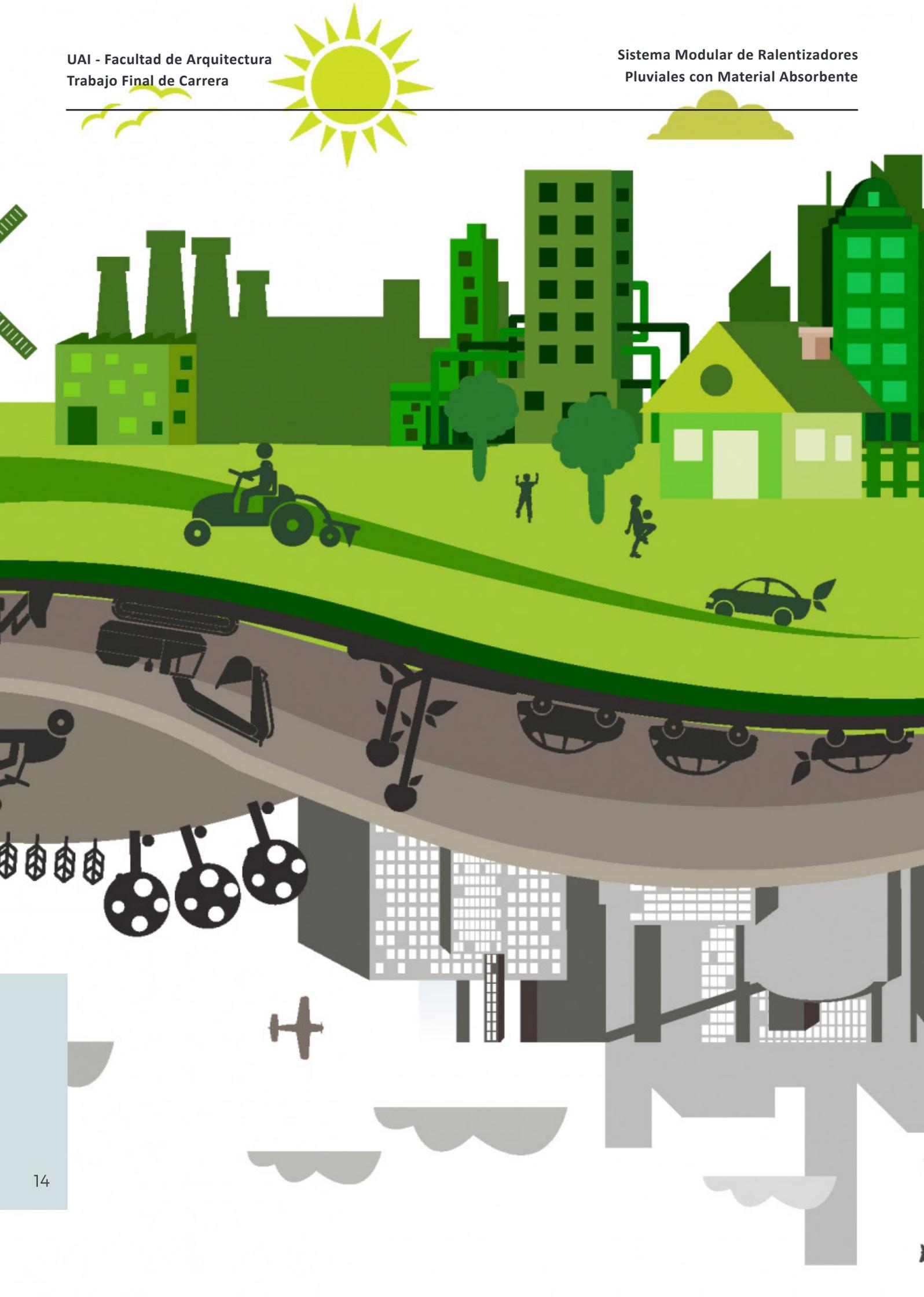


La hipótesis de este trabajo se basa en:

- ➔ La posibilidad de desarrollar un **sistema que desacelere el escurrimiento del agua** de lluvia.
- ➔ Haciendo uso de la superficie (total o parcial) de un **techo plano** (accesible o inaccesible), todo ello, **desde lo privado**.

La implementación de este sistema permitirá:

- ➔ **Retener y/o retardar temporalmente** una importante cantidad de agua de lluvia.
- ➔ **Controlar el escurrimiento** de dicha agua.
- ➔ Contribuir a la **reducción del aporte de agua de lluvia al caudal del sistema pluvial urbano**.
- ➔ **Disminuir la posibilidad de saturación y colapso** y posterior inundación de la zona urbana.





EJES DE LA INVESTIGACIÓN



OBJETIVO GENERAL



OBJETIVOS ESPECÍFICOS



MARCO TEÓRICO



METODOLOGÍA
DE LA INVESTIGACIÓN

Ejes de la investigación

GENERALIDADES

Los ejes de la investigación constituyen las guías/parámetros fundamentales que exige este trabajo. Es el "COMO" se recorrerá el camino a lo largo de esta investigación para alcanzar una propuesta viable al problema planteado. El avance es, desde lo general a lo particular y viceversa, cuando así se requiera, para reafirmar y consolidar los datos obtenidos y analizados.

OBJETIVO GENERAL

Demostrar que mediante la utilización del espacio privado y con el empleo un sistema modular a proponer, ubicado en un techo plano, es posible retener y/o retardar temporalmente, el escurrimiento del agua de lluvia, contribuyendo de este modo, a reducir el caudal de agua aportado al sistema pluvial urbano, en el momento más crítico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



Desarrollar un sistema modular de fácil armado y adaptable a una superficie de techo plano existente.



Diseñar, a partir de la instalación del sistema, un nuevo espacio arquitectónico sin alterar su funcionamiento primario.



Procurar el empleo de materiales reciclables en la confección del Sistema, coadyuvando así, a:

-  Reducir el costo final.
-  Generar fuente de trabajo.
-  Reducir la cantidad de materiales de difícil degradación para el medio ambiente, en razón de que la obtención de la materia prima para la confección del sistema deberá provenir de plantas de tratamiento de basura.



Cuantificar la cantidad de agua de lluvia que el sistema permite retener y/o retardar en una superficie de techo plano determinado, el cual, para este caso de estudio se encuentra dentro de zona previamente seleccionada y, posteriormente permitirá ser generalizada.



El sistema deberá tener la capacidad de actuar como aislante térmico y acústico, colaborando con:

- Ahorro energético
- La mejora en la calidad de vida.

MARCO TEÓRICO



El presente trabajo se centrará en la problemática de las inundaciones producidas en el Barrio de Belgrano, encontrándose en este barrio la zona de estudio y trabajo seleccionada. Asimismo, se pretende que la probable solución pueda aplicarse en diferentes cuencas hídricas de C.A.B.A. u otras.

Es esencial para esta investigación la tarea de recopilación de datos, antecedentes y estudios de diferentes organismos e instituciones académicas, como así también el material bibliográfico seleccionado de diferentes Bibliotecas y en especial, de la UAI.

También resulta de gran utilidad los libros e informes emitidos por el GCBA, los cuales detallan informes objetivos sobre, las generalidades y particularidades, de cada comuna y en particular, el tratamiento de las aguas de lluvia en la C.A.B.A.

Se agregan a lo anterior, los informes, entrevistas personales y noticias periodísticas de diferentes fuentes periodísticas que traten sobre los temporales de lluvia más importantes ocurridos en la última década en la zona de estudio seleccionada. Sin lugar a dudas el servicio de Internet será una relevante fuente para obtener datos, los cuales serán, previamente analizados y corroborados.

Una vez obtenidos los datos necesarios, se realizará un análisis de la estructura territorial urbana; ello permitirá un conocimiento cabal sobre la problemática general y particular para poder expresar una propuesta válida como posible solución desde el ámbito privado.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



La Metodología para la Investigación será la siguiente:



HISTÓRICA

Se recopilarán datos objetivos de la C.A.B.A., particularmente aquellos con relación a las inundaciones producidas por lluvias, y como éstas se relacionan con el desarrollo y crecimiento urbano, con la topografía característica de la ciudad y ,especialmente, con los arroyos y ríos que contiene.



DESCRIPTIVA

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



CUALITATIVA

Se analizarán datos de los fenómenos meteorológicos y que permitan transformar dichos datos en una información explicativa para la mejor interpretación del problema.



CUASI EXPERIMENTAL

Identificado el problema, confrontado diferentes soluciones y seleccionado el mejor y posible curso de acción para su solución, se adoptará el método cuasi experimental, ya que se basará en la aplicación de los datos obtenidos durante la investigación, en un modelo experimental para exponerlo a diferentes variables de precipitaciones que permitan determinar la factibilidad cualitativa y cuantitativa de la solución seleccionada.





ANTECEDENTES GENERALES Y PARTICULARES



CAMBIO CLIMÁTICO
Y CALENTAMIENTO GLOBAL



ORIGEN Y CRECIMIENTO
DE C.A.B.A.



HIDROLOGÍA



GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA



EL CLIMA EN C.A.B.A.



LA ISLA URBANA DE CALOR



LA INCIDENCIA DEL CLIMA



LAS INUNDACIONES EN C.A.B.A.



PLAN COMO POLÍTICA DE ESTADO



PLAN DIRECTOR

Cambio climático y calentamiento global



EL CAMBIO CLIMÁTICO

Se refiere al cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante periodos de tiempo comparables.

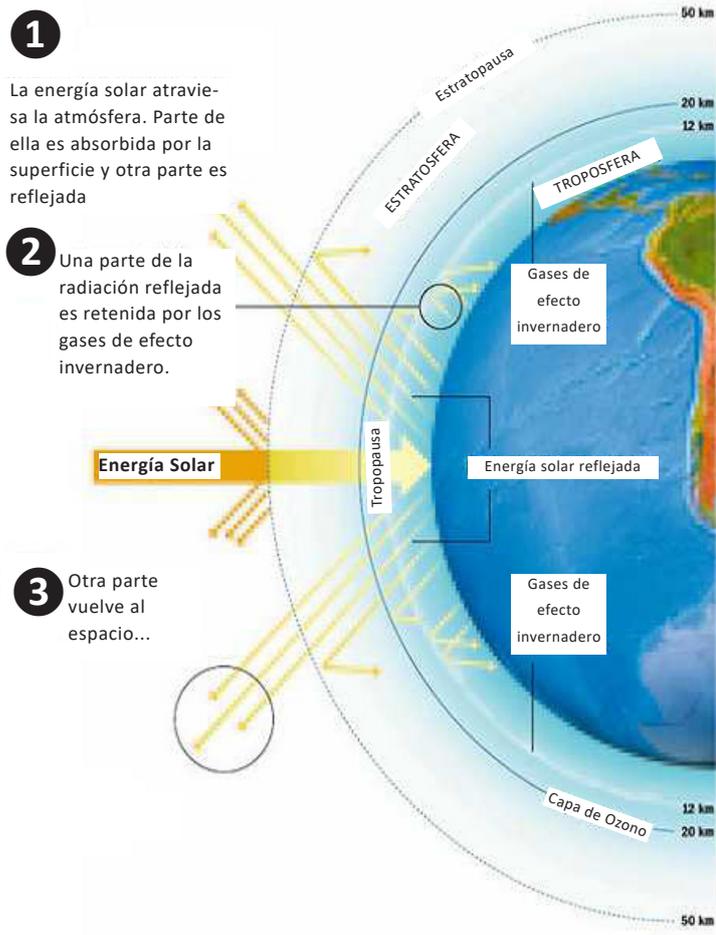
El cambio climático se produce, en parte, por el incremento de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero.

Existe una diferencia entre variabilidad climática (ej. el fenómeno del Niño) y cambio climático, la primera se presenta cuando con cierta frecuencia un fenómeno genera un comportamiento anormal del clima, se trata un fenómeno temporal y transitorio, en tanto que el cambio climático denota un proceso que no es temporal y que puede verificarse en el tiempo revisando datos climáticos (ej. la temperatura).

Los bosques contribuyen al mantenimiento de equilibrio ecológico y la biodiversidad, limitando la erosión en las cuencas hidrográficas y además, influyen en las variaciones del tiempo y en el clima. Contrariamente a ello, la deforestación constituye una de las mayores amenazas para la vida del hombre;

EFEECTO INVERNADERO

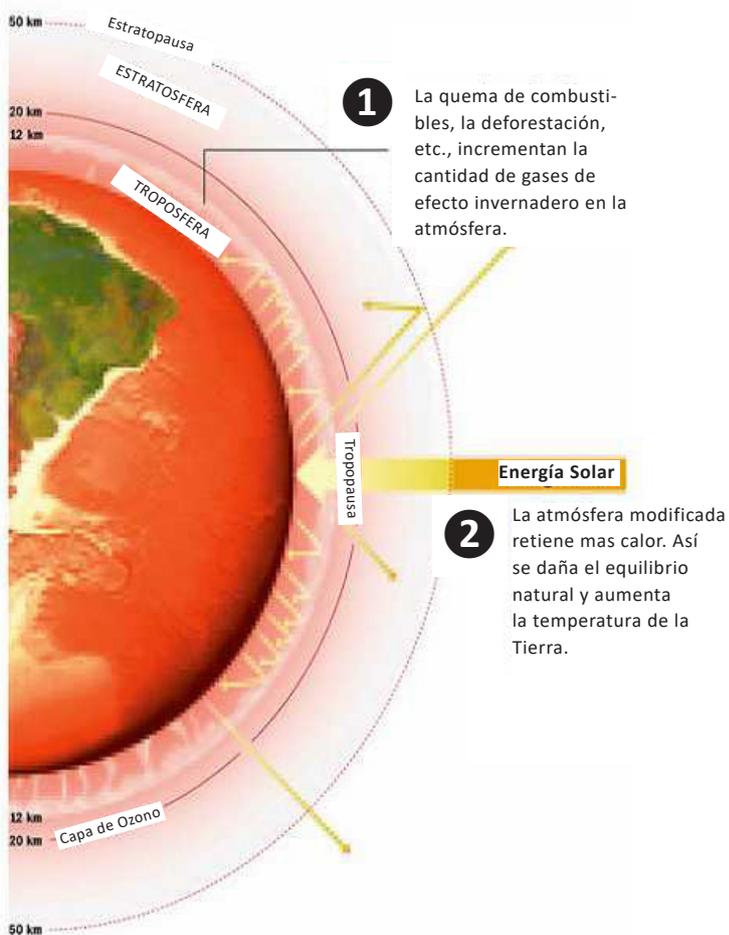
Es el calentamiento natural de la Tierra. Los gases de efecto invernadero, presentes en la atmósfera, reflejan parte del calor del Sol y mantienen una temperatura apta para la vida.



SECCIÓN
02

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Es el incremento a largo plazo en la temperatura promedio de la atmósfera. Se debe a la emisión de gases de efecto invernadero que se desprenden por actividades del hombre.



produce un incremento del dióxido de carbono (CO₂) en el aire debido a que los árboles vivos almacenan dicho compuesto químico en sus fibras, sin embargo, cuando son cortados, el carbono es liberado de nuevo hacia la atmósfera. El CO₂ es uno de los principales gases “invernadero”, de ahí que la deforestación contribuye al peligro del cambio climático.

Si analizamos estadísticamente las tasas de deforestación en las distintas áreas ecológicamente importantes (bosques tropicales húmedos, bosques tropicales secos, bosques de llanura, bosques de montaña), se podría concluir que, en los últimos años, este proceso fue más intenso en las zonas secas y semiáridas, especialmente, en la zona de montaña.

Otro de los serios problemas relacionado con el cambio climático es la expansión urbana descontrolada, ésta se presenta cuando la tasa de cambio del uso del suelo supera la tasa de crecimiento demográfico.

En las últimas décadas proliferó una serie de cambios demográficos y económicos que marcaron la expansión de varias clases de nuevos conjuntos residenciales en América Latina.

Se observan desde grandes proyectos para sectores sociales de ingresos medios y bajos hasta las exclusivas “urbanizaciones enrejadas” (countries) para los grupos de altos ingresos, las que, en algunos casos, coexisten con grandes centros comerciales situados a lo largo de las autopistas principales.

Sin embargo, en los asentamientos más precarios de las ciudades latinoamericanas persiste la falta de equipamientos y servicios urbanos como el transporte público, el suministro de agua municipal, el alcantarillado, y vías de acceso adecuadas.

Cambio climático y calentamiento global

“Primero, fue necesario civilizar al hombre en su relación con el hombre. Ahora, es necesario civilizar al hombre en su relación con la naturaleza...”

Victor Hugo



ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Como resulta inevitable que el cambio climático produzca efectos importantes, es fundamental que los países y comunidades adopten medidas prácticas para protegerse de los daños y perturbaciones probables. Esto se conoce en la jerga internacional como adaptación.

Solo considerando al clima como un todo, se puede adoptar medidas reales y factibles, de ahí la importancia del clima presente pero sobre todo el clima futuro.



SECCIÓN
02



ADAPTACIÓN

La adaptación es el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. Debe tener las siguientes características:



Implica ajustarse al clima sin tener en cuenta si se trata de un cambio climático, la variabilidad climática o eventos puntuales.



Tiene como objetivo principal reducir la vulnerabilidad promoviendo el desarrollo sostenible.



No sólo trata sobre cómo reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos, sino también, cómo beneficiarse de los positivos.



Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazos, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeamiento y de manejo de desastres naturales.



Un sistema de adaptación debe tener la capacidad para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas.

La ciudad de Buenos Aires

ORIGEN Y CRECIMIENTO



Año 1.536

1° FUNDACIÓN PEDRO DE MENDOZA

La primera fundación de la ciudad realizada por Don Pedro de Mendoza, el 2 de febrero de 1536 constituyó el primer asentamiento en las riberas del Río de la Plata.

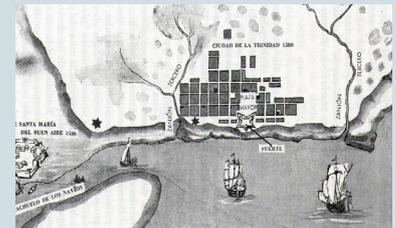


Año 1.580

2° FUNDACIÓN JUAN DE GARAY

La segunda fundación de la ciudad fue el 11 de junio de 1580 fue realizada por Don Juan de Garay.

El trazado de la ciudad en damero surgió de las normas vigentes de la época, las por entonces conocidas Leyes de Indias.



SECCIÓN
02



Año 1.776

VIRREYNATO DEL RÍO DE LA PLATA

En 1776 la corona española crea el Virreinato del Río de la Plata.

La ciudad ya contaba con la cantidad de 24.000 habitantes; la densificación había aumentado en el área central y estaba trasladándose a los espacios intersticiales entre el centro y los barrios del sur, se da un primer crecimiento hacia el oeste.

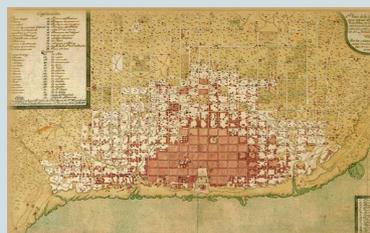


Año 1.810

40.000 HABITANTES

Hacia 1810 la población ascendía a poco más de 40.000 habitantes.

El Riachuelo era el sumidero de aguas servidas y demás desperdicios de saladeros y mataderos.



Año 1.850

INMIGRACIÓN CONVENTILLOS

En la segunda mitad del siglo XIX hubo un rápido crecimiento demográfico a causa de las políticas inmigratorias, para 1867 la ciudad contaba con 180.000 habitantes.

Nacen los primeros conventillos, viviendas colectivas habitadas por la clase baja, en donde predominaba el hacinamiento y la falta de higiene.

La ciudad continuaba siendo precaria en materia sanitaria y existían diversos focos infecciosos.

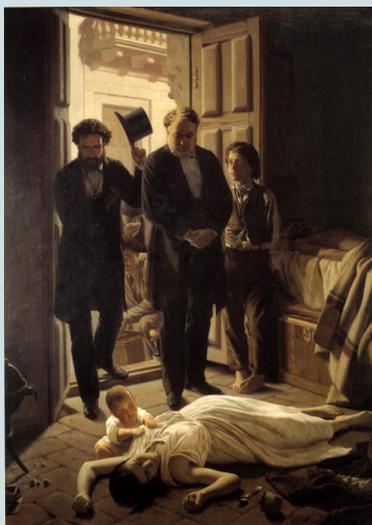


Año 1.852
1.858
1.870
1.871



FIEBRE AMARILLA

Aparece la “fiebre amarilla”



Año 1.867



COGHLAN Y EL SISTEMA DE SANEAMIENTO

En 1867 el Gobierno de la ciudad de Buenos Aires le encomendó al Ingeniero irlandés John Coghlan el proyecto del sistema de saneamiento de la ciudad, el cual comprendía:

- Agua
- Cloacas
- Desagües pluviales



Año 1.871



FIEBRE AMARILLA 14.000 MUERTES

A principios de 1871 se desató la epidemia de “fiebre amarilla” en la Ciudad de Buenos Aires.

La fiebre produjo la muerte de 14.000 habitantes sobre un total de 190.000.

La Ciudad necesitaba urgentemente un plan de saneamiento que incluyera la provisión y distribución de agua potable, desagües cloacales y pluviales y un mejor tratamiento de los residuos.



SECCIÓN
02



Año 1.873

DESAGÜES EN EL "RADIO ANTIGUO"

En 1873 se inició la construcción de los desagües pluviales y cloacal en lo que se denomina "Radio Antiguo".



Año 1.880

BUENOS AIRES CAPITAL ARGENTINA

En 1880 se declara capital de la República Argentina, a la Ciudad de Buenos Aires.

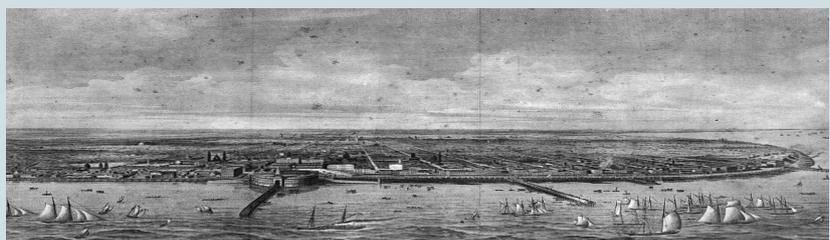


Año 1.887

INMIGRACIÓN 438.000 HABITANTES

En 1887 se establecen los límites definitivos de la actual Ciudad de Buenos Aires.

El crecimiento demográfico se acelera, en ese año ya contaba con 438.000 habitantes y 8 años después la población ascendía a 664.000 habitantes.





Año 1.904

FINALIZA OBRA EN RADIO ANTIGUO” DESAPARECEN LOS ARROYOS DE LA CIUDAD

Las obras de desagüe en el Radio Antiguo finalizaron en 1904.

Inmediatamente después comenzó la pavimentación de las calles de la Ciudad de Buenos Aires con adoquines traídos de la isla Martín García.

Los primeros arroyos en desaparecer bajo el adoquinado fueron los que surcaban el antiguo municipio, llamados terceros y los zanjones en los cuales desaguaban, tales como el Zanjón de Granados y el Zanjón de Matorras.

El Tercero del Sur o arroyo Granados y el Tercero del Medio o Arroyo Matorras ambos desembocan en el Río de la Plata.

En el tejido nuevo o Radio Nuevo, las obras de aplanamiento principales fueron: el entubamiento del resto de los arroyos de la ciudad y la construcción de bulevares y arroyos sobre éstos.

Era necesario acompañar los loteos y las construcciones con nuevas obras de saneamiento, sin perder de vista el fuerte aumento poblacional, consecuencia del proyecto político económico que atraía a grandes masas de inmigrantes.



Año 1.905

PROYECTO BATEMAN “RADIO ANTIGUO”

En 1905, el proyecto de Bateman para el Radio Antiguo estaba concluido.

Se habían terminado:

- EL Establecimiento de Aguas Corrientes de Recoleta.
- El Gran Depósito de Avenida Córdoba (popularmente conocido como Palacio de las Aguas Corrientes).
- Las redes de cañerías maestras y distribuidoras de agua potable.
- Las cloacas externas de la mayor parte de los distritos, el sifón de la cloaca máxima bajo el Riachuelo.
- Cinco (5) de los grandes conductos de desagüe pluvial de la ciudad

SECCIÓN
02



Año 1.909

1° PLAN NACIONAL DE SANEAMIENTO

En el año 1909 se elaboró el primer plan nacional de saneamiento para las obras de desagüe del Radio Nuevo.



Año 1.912

CREACIÓN DE O.S.N.

1912 se crea "OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN".

O.S.N. comenzó a desarrollar sus tareas, manteniendo y expandiendo la red de agua corriente y desagües de la Ciudad de Buenos Aires.



Año 1.914

INMIGRACIÓN 1.577.000 HABITANTES

La población pasó de 664.000 habitantes en 1895 a 1.577.000 habitantes en 1914.





Año 1.926

ARROYO MALDONADO PRIMERAS CAUSAS DE LAS INUNDACIONES

En 1926 la ciudad contaba con 2.300.000 habitantes.

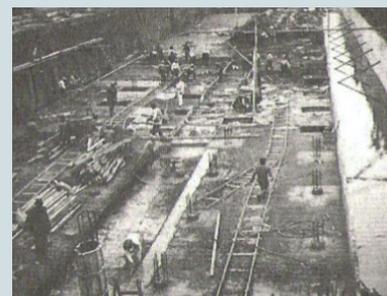
Las obras de mejoras en el Arroyo Maldonado están en avance, sin embargo, las principales inundaciones en la ciudad, no son consecuencias de las obras, si no que gran parte de la población se asentó en los valles cercanos a los arroyos, se incrementó la de venta de lotes y la pavimentación de las calles, reduciendo la superficie absorbente y acelerando el escurrimiento del agua de lluvia.



Año 1.936

OBSOLETAS OBRAS DEL MALDONADO

En 1936, al poco tiempo de inaugurarse las obras, éstas quedaron obsoletas por la falta de regulación en el uso del suelo acorde con el tipo de terreno y la amenaza de lluvias que comprende un régimen promedio a 100.000 mm anuales.





Año 1.939

ÁREA SANITARIA METROPOLITANA

En 1939 se direccionó la planificación del saneamiento urbano destinado a la creación del Área Sanitaria Metropolitana cuyas funciones principales son:

- La provisión de agua
- La provisión de desagües cloacales
- La provisión de desagües pluviales.



Año 1.940

O.S.N. EN LA CIUDAD Y EL GRAN BUENOS AIRES

En 1940 los servicios alcanzaron además de la Capital Federal, a 14 Distritos de la Provincia de Buenos Aires. Esto dio origen a un sistema unificado que continua vigente en la actualidad.

Tal sistema unificado se basó en tres condiciones técnicas fundamentales:

- Los servicios de provisión de agua contaban con una fuente segura y confiable desde la Capital Federal a todas las jurisdicciones políticas linderas, desestimándose el uso de perforaciones.
- Los desagües cloacales y la topografía permitieron diseñar un sistema que por gravitación recogiera el 70% de los líquidos efluentes.
- Los desagües pluviales integraban un único sistema con cuenca con independencia de las jurisdicciones por las que atraviesan, teniendo todos ellos como destino final el Río de la Plata.



Año 1.950
al 1.970

ABANDONO DEL MANTENIMIENTO

En el período que comprende los años 1950-1970 el mantenimiento preventivo fue dejado de lado y reemplazado por una precaria reparación de equipos e instalaciones a medida que iban quedando fuera de servicio.



Año 1.980
al 1.990

AL BORDE DEL COLAPSO

Entre los años 1980-1990 los requerimientos superaban la capacidad de producción de agua y de recepción y depuración de efluentes, llevando al servicio casi al borde del colapso



Año 1.993

AGUAS ARGENTINAS S.A.

En 1993 se concesionó el servicio a AGUAS ARGENTINAS S.A.

La mayor obra encabezada durante la gestión de A.A.S.A. fue la construcción de un río subterráneo entre la Ciudad y el Conurbano Oeste, una suerte de afluente del Plata, pero al revés.

El nuevo túnel de 3,5 metros de diámetro, conformado por placas de hormigón premoldeado, se extendía a lo largo de 15,3 kilómetros, a 35 metros de profundidad, desde el barrio de Saavedra, para desembocar en dos bombas elevadoras en los partidos de Tres de Febrero y Morón. Esta obra era parte del proyecto integral denominado Sistema Oeste, que incluía el tendido de caños maestros y red domiciliaria.



SECCIÓN
02



Año 2.006

AYSA

El 21 de marzo de 2006, se rescinde el contrato con Aguas Argentinas y se crea una empresa estatal, Agua y Saneamientos Argentinos (AySA), para el suministro de agua potable y servicio de cloacas.



Año 2.016

C.A.B.A.: 2.890.151
HABITANTES

Actualmente la población de la ciudad de Buenos Aires es de 2.890.151 habitantes según el censo efectuado en el año 2010.

Se realizaron importantes obras que redujeron considerablemente las inundaciones en la Ciudad, a pesar de ello, hoy, en algunos puntos de la ciudad de Buenos Aires continúan existiendo zonas propensas a importantes inundaciones cuando llueve fuertemente en un corto plazo de tiempo (Ej. Enero de 2016 en proximidades del estadio de River Plate).



“Una nación es finalmente la suma de todos los individuos particulares, y según los individuos particulares sienten, piensan y obran, así siente, piensa y obra la nación”

Rudolf von Ihering

Hidrología de la ciudad de Buenos Aires

SUS RÍOS Y ARROYOS

En la actualidad no se aprecian visualmente los cursos de agua que atraviesan la Ciudad debido a que la totalidad han sufrido un proceso de modificación en sus recorridos naturales a partir de 1870, primero se hicieron rectificaciones y luego entubamientos.

En 1908 muchos arroyos fueron encausados y rectificadas, ya que con las crecidas causaban daños a la infraestructura de la Ciudad. Si bien fueron canalizados, continuaban a cielo abierto, debiéndose construir varios puentes para su cruce.

En 1919 se dispuso su canalización cerrada, pero los trabajos recién comenzaron en 1927, terminando algunos en 1938 y otros, como el Maldonado, en 1954.

La ciudad está atravesada por numerosos arroyos, actualmente entubados, que descargan en el Río de la Plata y en el Riachuelo. Algunos de ellos (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-Escalada.

La mayor parte se encuentra modificada y el sistema de drenaje original ha sido sustituido por los emisarios y conductos secundarios que están entubados, enterrados y tapados. Su trazado original puede descubrirse en el entramado zigzagueante

de algunas calles, diagonales o boulevares.

Por la razón expuesta, actualmente el drenaje se compone de un sistema primario constituido por las calles por donde se escurre el agua de las precipitaciones y un sistema secundario formado por estos conductos, ambos sistemas se encuentran vinculados entre sí a través de sumideros y nexos.

Inicialmente la ciudad tuvo un plan de drenaje urbano que fue posterior a la epidemia de fiebre amarilla, ocurrida hacia fines del siglo XIX, la que diezmó una parte importante de la población. En esos años se proyectó y se dio comienzo a la construcción del sistema pluvio-cloacal que aún hoy presta el servicio en el Radio Antiguo.

En la segunda década del siglo XX se proyectaron los sistemas de drenaje, separando el drenaje pluvial del cloacal, para las cuencas del Medrano, Vega y Maldonado (70% del área urbana) obras que se terminaron en la década de 1940.

Podemos dividir las cuencas entre aquellas que desembocan en el Río de la Plata y las que lo hacen en el Riachuelo.

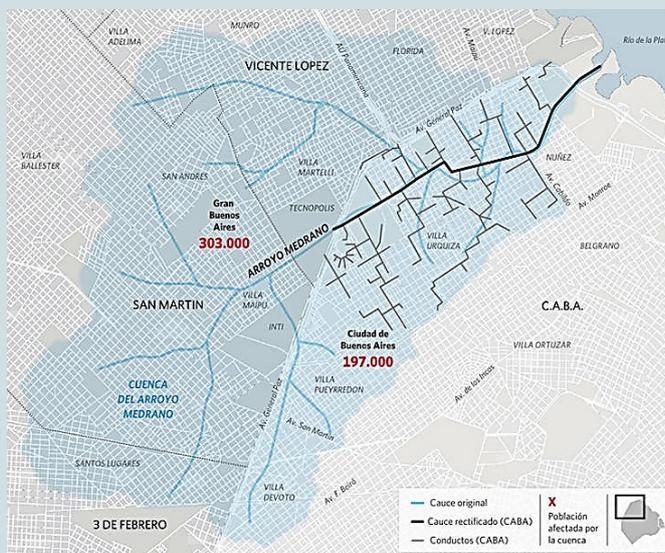


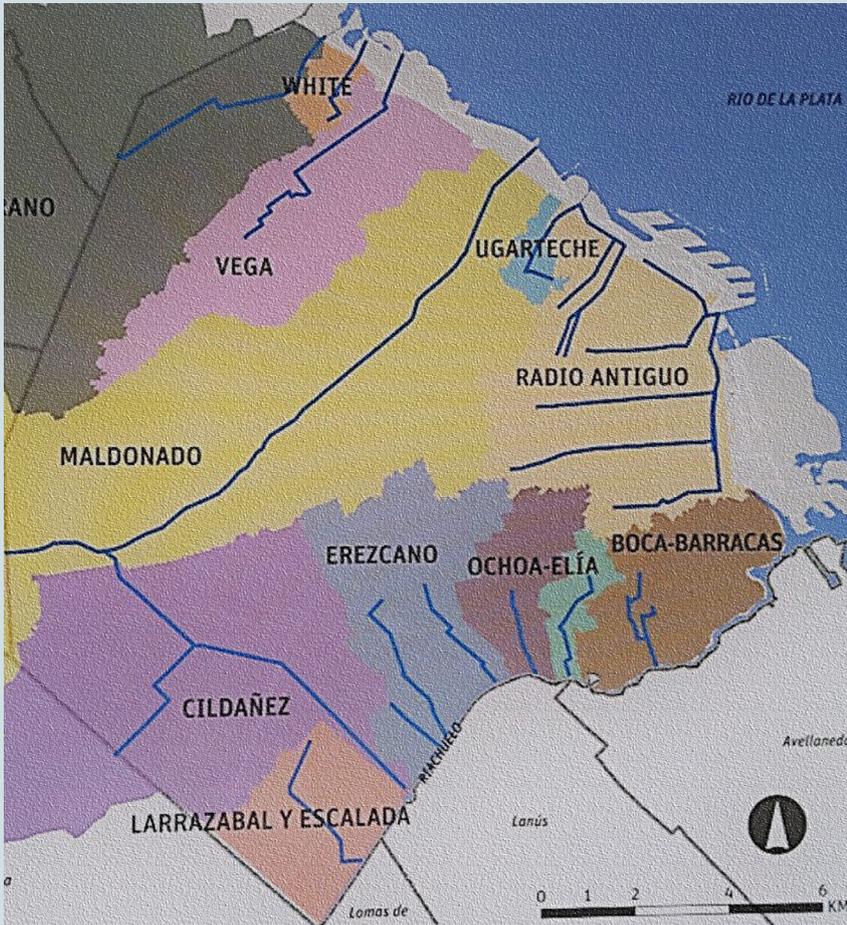
ARROYOS QUE DESEMBOCAN EN EL RÍO DE LA PLATA

1 ARROYO MEDRANO

La cuenca del Arroyo Medrano se encuentra ubicada en el extremo Norte de la ciudad, totalizando un área de 5.567 ha, de las cuales 1.998 ha se encuentran en Capital y las restantes 3.569 ha en la provincia de Buenos Aires.

*Cuenca del Arroyo Medrano
y área de influencia*





Cuentas en la Ciudad de Buenos Aires

ARROYOS QUE DESEMBOCAN EN EL RÍO DE LA PLATA

2 ARROYO VEGA

Antiguamente, era el eje de la Ciudad de Belgrano.

La cuenca del Arroyo Vega se encuentra comprendida íntegramente dentro de los límites de la Capital Federal, lindando al Norte con la cuenca del arroyo Medrano, al Sur con la cuenca del arroyo Maldonado

y al Este con el río de la Plata. La superficie total del área de aporte cubre unas 1.710 ha, las cuales drenan en su totalidad hacia el río de la Plata.

En cuanto a las características de las superficies que componen la cuenca, resulta importante destacar el elevado grado de

urbanización que abarca casi la totalidad de su superficie.

Las áreas verdes constituyen solamente un 7% del área total, concentrándose principalmente en la zona baja, próxima a la desembocadura.

La mayor densidad de zonas con

baja permeabilidad se manifiesta principalmente en el entorno del conducto central y de los principales ramales secundarios.

3 ARROYO WHITE

La cuenca del Arroyo White abarca una reducida superficie de la franja costera de la ciudad sobre el Río de la Plata 195 ha. De corto recorrido, también se lo conocía como “de Cobos” o “de Díaz”.

Nació en la avenida Balbín (ex avenida del Tejar) y discurría hacia el río en forma recta, aunque pudo haber sido rectificado ya en el siglo XIX.

Seguía aproximadamente al trazado de la calle Campos Sallés (nótese que esta no posee la típica equidistancia entre calles ni veredas de la zona), para desembocar en la cercanías del cruce de Udaondo y avenida del Libertador, sector que cuando hay “sudestadas” tiende a inundarse.

4 ARROYO MALDONADO

La cuenca del Arroyo Maldonado es una de las cuencas más grandes e importantes de la ciudad, pues la atraviesa por el

centro, del oeste a este.

La cuenca del arroyo Medrano se encuentra ubicada en el extremo Norte de la ciudad, totalizando un área de 3.641 ha, de las cuales 1813 ha se encuentran en capital y las restantes 3569 ha en el sector de la provincia de Buenos Aires.

5 ARROYOS TRES TERCEROS

Son 3 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 Río 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 pluvio-cloacal.

La Cuenca de los Arroyos Tres Terceros puede dividirse en tres secciones:

- ARROYO GRANADOS
-

Se originaba detrás de la estación Constitución y bajaba hasta desembocar en el Río de la Plata.

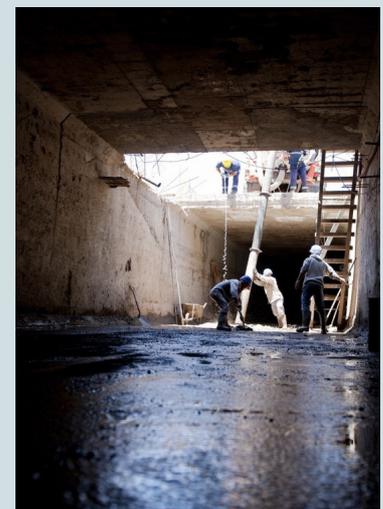
- ARROYO MATORRAS
-

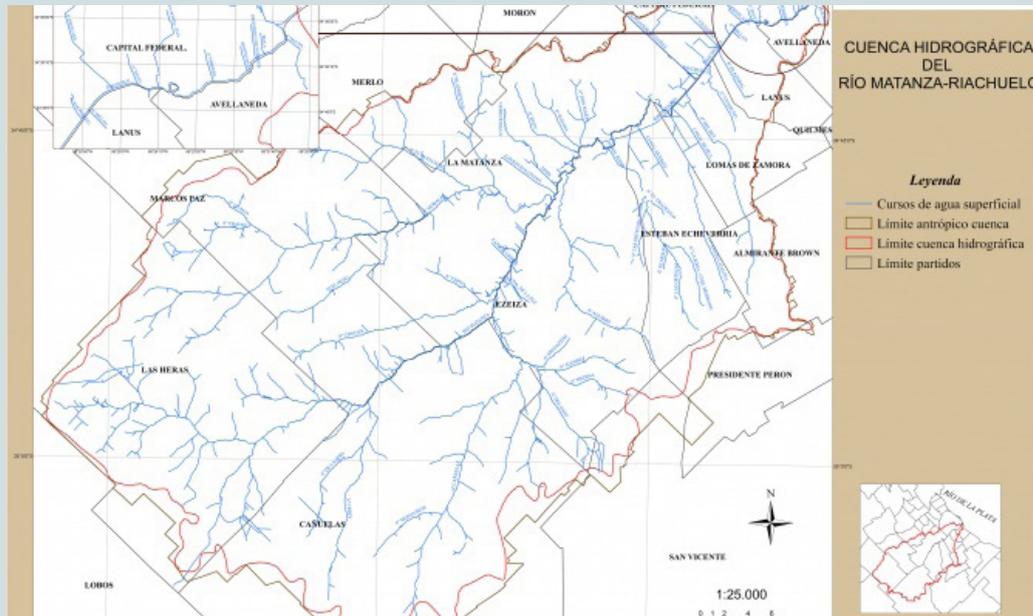
De caudal considerable, se originaba en las cercanías de la intersección de las actuales Independencia y Entre Ríos, desde allí bajaba hasta desembocar en el Río de la Plata.

Este arroyo ha inundado varias veces el tercer sótano del Teatro Colón, inutilizándolo por completo.

- ARROYO MANSO
-

Nació de dos lagunas ubicadas en las proximidades del Barrio Balvanera descendiendo hasta el Río de la Plata, para desembocar en un pequeño delta.





Cuenta Río Matanza - Riachuelo

ARROYOS QUE DESEMBOCAN EN EL RIACHUELO

1 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.

2 ARROYOS PEDRIEL - TEUCO - EREZCANO

En los barrios de Barracas y Nueva Pompeya se encontraban divagantes por los Bañados de Pereyra. Estos tres arroyuelos son emisarios del Riachuelo y se los conoce con dichos nombres.

3 ARROYO OCHOA

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

4 ARROYO ELIA

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

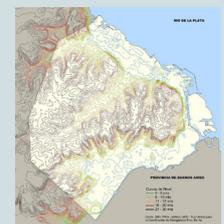
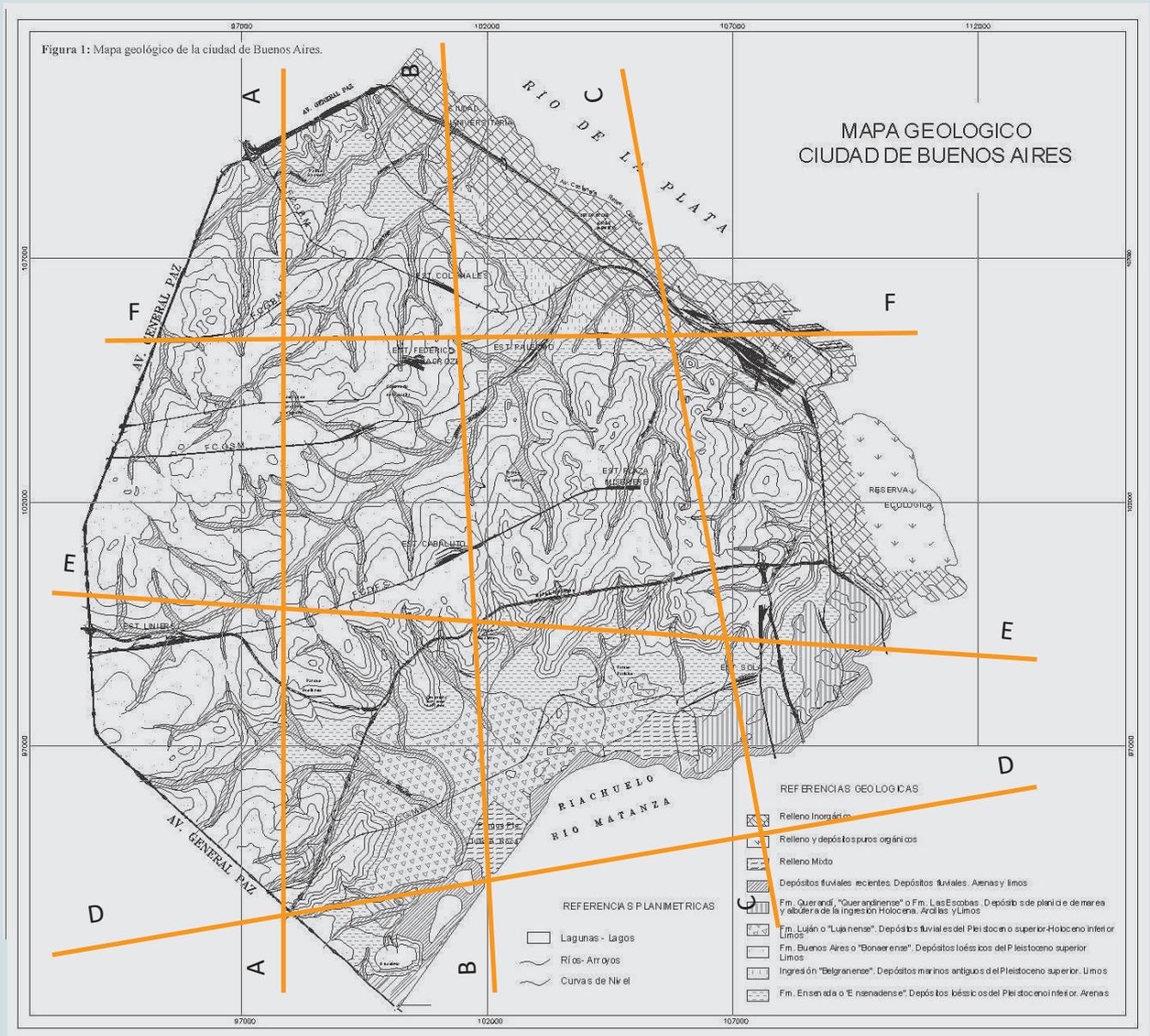
5 ARROYO BOCA - BARRACAS

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

Su característica más distintiva es la elevada ramificación de sus ramales. Los principales son: el ramal Aristóbulo del Valle, el ramal Caminito, la zona de descarga al Riachuelo entre la Av. Vélez Sarfield y las vías del FFCC Roca y los ramales Montes de Oca, Regimiento de Patricios e Irala.



Geología y geomorfología de la ciudad



Mapa Geológico
 de la Ciudad de Buenos Aires

SECCIÓN
02

LOS COMPUESTOS DEL SUELO

El suelo de la Ciudad de Buenos Aires está compuesto por limos y arenas finas inorgánicas.

Tanto los limos, como las arenas finas inorgánicas, son materiales aflorantes que poseen excelentes condiciones de drenaje y permeabilidad.

También se encuentran arcillas y limos orgánicos e inorgánicos que representan grandes inconvenientes para la cimentación y para las condiciones de permeabilidad.

Estos últimos materiales aparecen en la zona

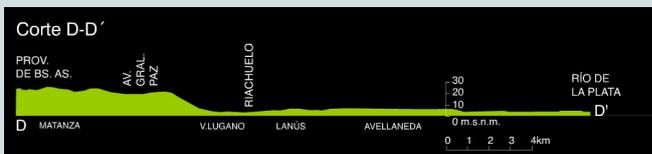
norte (Núñez, Belgrano y Palermo) y en zona sur de la ciudad.

Muchos de los problemas ambientales de estas zonas y sectores se deben, en buena medida, a las características geotécnicas del sustrato.

La evolución geomorfológica ha estado controlada por:

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

PERFILES GEOMORFOLÓGICO





BUENOS AIRES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

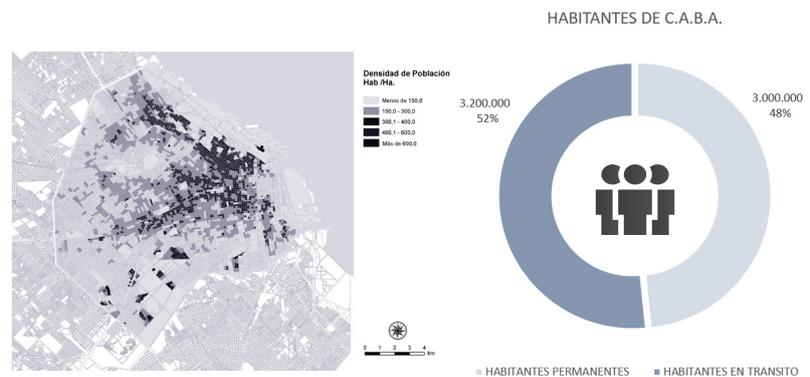
Todas las megaciudades son parte del cambio climático, más allá de las particularidades y del lugar en donde uno se encuentre, por el efecto sumatorio del uso de energía, la forma de vida urbana, el transporte y el consumo. Todo lo que se hace o que se deje de hacer tiene un impacto que excede, individualmente, los límites geográficos. Esto quiere decir que una decisión tomada en la ciudad, por ejemplo, puede impactar negativamente en el monte chaqueño, la selva de las Yungas o el espinal pampeano. Y, al hacerlo, se está profundizando aún más las causas 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 profunda que, aunque las respuestas a este problema sean locales, todas las megaciudades buscan las mismas soluciones.

El clima de la ciudad de Buenos Aires

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.

HABITANTES DE LA CIUDAD



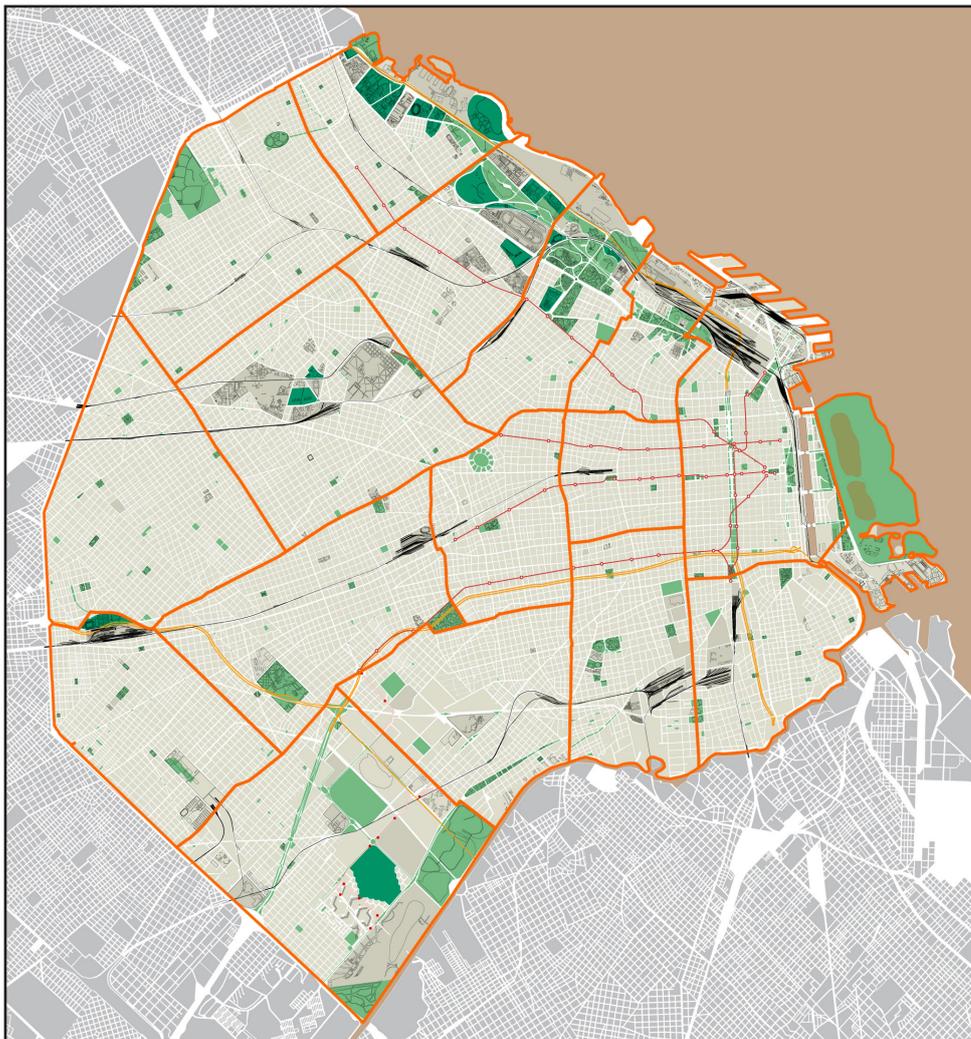
La Ciudad de Buenos Aires tiene una superficie de 202 km² con una población estable cercana a los 3 millones de habitantes, y una población en tránsito de alrededor de 3,2 millones. Junto con varios partidos de la Provincia de Buenos Aires conforman el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), con una superficie de aproximadamente 3.600 km² y una población cercana a los 14 millones de habitantes.

SECCIÓN
02

Está ubicada en la costa sur del estuario del Río de la Plata, el cual es utilizado como fuente de agua potable para la ciudad, a la vez que es receptor de los líquidos cloacales e industriales.

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

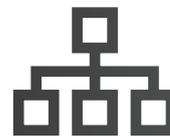
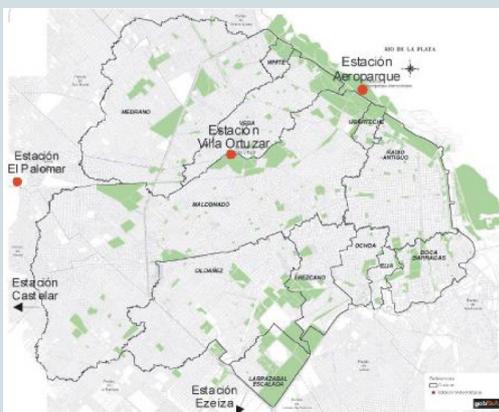
Las características climáticas de la región están dominadas por el centro anticiclón semipermanente del Atlántico Sur que provoca que los vientos más frecuentes sean los que provienen del cuadrante N-E.



Entre las estaciones de otoño y la primavera se generan vientos intensos del sector Sur - Sudeste, ocasionando crecidas e inundaciones en la zona ribereña.

PERFIL GENERAL		PERFIL AMBIENTAL	
País:	Argentina	Commuters*:	3.200.000
Idioma oficial:	Español	Población AMBA*:	12.801.364
Superficie:	202 km ²	Parque automotor:	1.300.000
Subdivisiones:	48 barrios, organizados en 15 comunas.	Vehículos que ingresan por día:	1.100.000
Altitud media:	25 msnm	Cantidad de colectivos que transitan:	9.700
Población:	2.891.082	Red de subterráneos:	6 líneas y 1 Premetro
IDH*:	0,869	Km totales de subtes y Premetro:	58 km
		Km totales de Metrobus:	38 km
		Km totales de bicisendas:	133 km
		RSU:	1,3 kg/hab/día

EL ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD



1 TEMPERATURA

La Ciudad cuenta con dos estaciones meteorológicas emplazadas estratégicamente, una en el centro y otra en la costa de la ciudad.

Las variables analizadas muestran, entonces, diferencias según la estación, por la influencia de la isla urbana de calor en un caso, y vientos de la costa del Río de la Plata por el otro.

2 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.

SECCIÓN
02



3 VIENTO

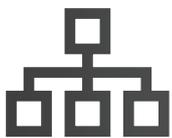
La velocidad del viento en la costa de la ciudad es mayor que en la zona urbana debido a la rugosidad de la superficie edificada.

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.

EL ANÁLISIS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD



4 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.

5 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.



6 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.

7 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.

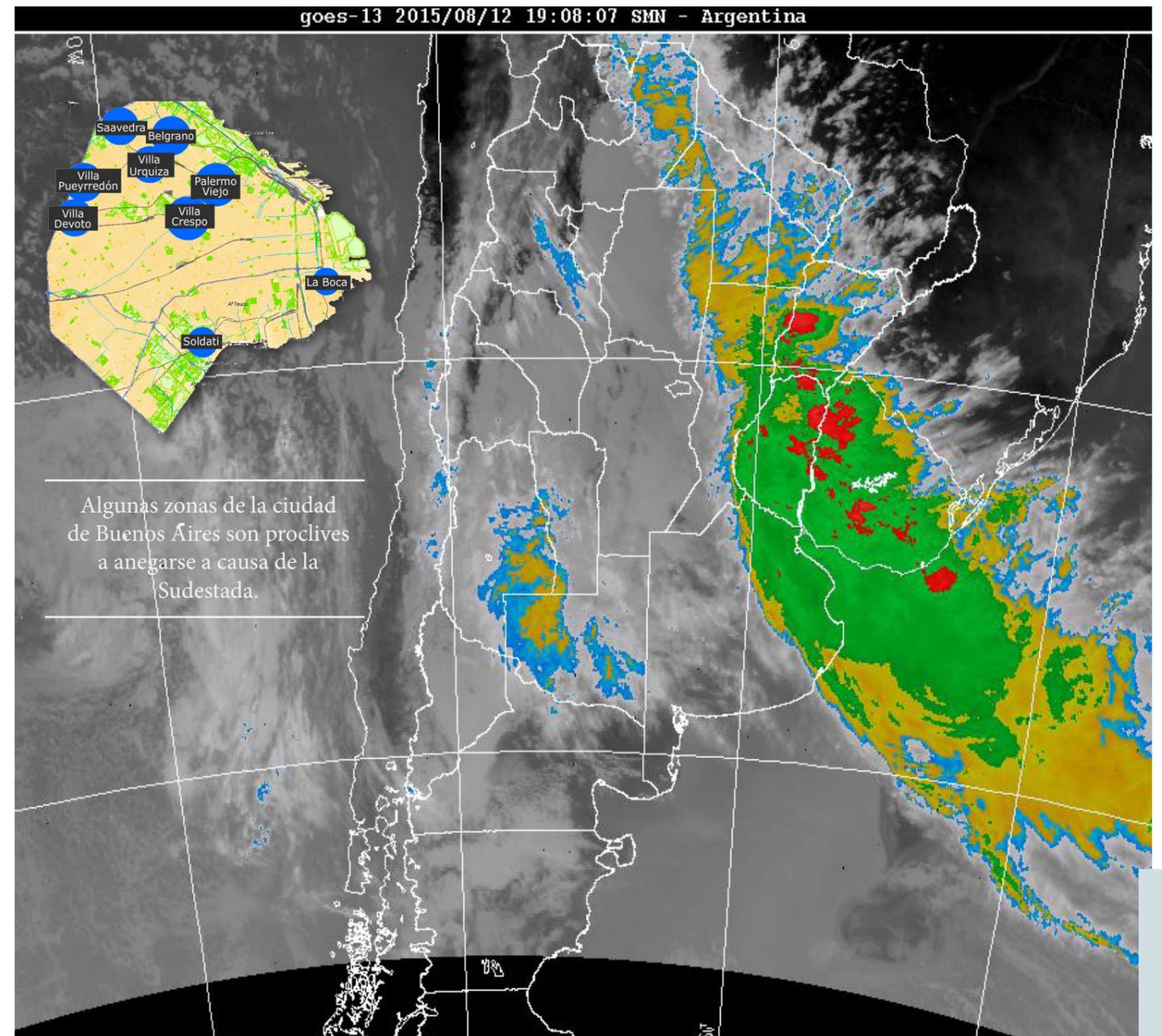


Imagen satelital donde se ve el viento fuerte que llega del sudeste. Fuente: SMN

TABLAS DE LAS PRECIPITACIONES (mm) MENSUALES DE LA C.A.B.A. DESDE EL AÑO 1991 HASTA 2016

Mes	AÑO									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
Enero	190	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	82	116	197	
Marzo	55	116	98,5	134,5	151,5	25,5	24	100,1	155,6	
Abril	125,6	110	200,4	209,9	171,1	142	83,7	119	52,3	
Mayo	68,4	189,5	109,7	101,7	18,2	32,5	123	72	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	118,9	
Agosto	66,4	77,8	50,5	39,4	4,3	67	94,2	17	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	123,2	88,6	40,7	
Diciembre	244	138,9	147,4	124,1	74,8	126	296,4	159,9	55,1	
Total	1.298,50	1.219,00	1.460,70	1.037,10	865,2	921,5	1.255,30	1.017,40	1.083,70	

Mes	AÑO									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Enero	159,9	337,5	102,4	183,1	268,4	150,2	246	95,3	111,6	
Febrero	69	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	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	67,5	99,1	11,6	5,5	42,2	7	
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	
Septiembre	137,4	52,6	90,7	107	22,8	54,4	29	106,8	22,4	
Octubre	151,5	262,5	109,7	65	68,7	36,2	164,2	179,2	85,8	
Noviembre	149	163	115,6	230	95,8	68,5	56	57,7	91,1	
Diciembre	93	56,2	203,3	158,8	118,1	34,6	195,2	38,8	24	
Total	1.635,50	1.751,60	1.621,80	1.542,70	1087,9	1085,7	1.281,30	1.313,10	722,10	

Mes	AÑO						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Enero	23,9	153,5	165	47,4	52,5	268,8	
Febrero	134,1	421	135	245	115,4	254,8	
Marzo	168,7	102	35,1	156,5	80,3	182,1	
Abril	39	92	109,3	68,5	275	127,5	
Mayo	47,6	125	43,8	97,4	123	146,6	
Junio	20,8	53,6	135,4	9,9	9,8	56,2	
Julio	129,7	105,2	109,6	26	91,6	136,1	
Agosto	26,8	24,4	24,5	229,9	19,3	26	
Septiembre	134,4	131,1	19	84,3	192	167,1	
Octubre	234	42,5	66,3	288,7	31,4	247,4	
Noviembre	211,2	59,1	47	137,7	146,8	279	
Diciembre	154,1	42	36,8	259,3	8,3	91,8	
Total	1.324,30	1.351,40	926,80	1.650,60	1145,4	1983,4	

FUENTE: Precipitaciones mensuales desde 1991 a 2016 de la CABA - Servicio Meteorológico Nacional.

Buenos Aires

Isla urbana de calor

La isla de calor que se presenta en la ciudad de Buenos Aires, es por la acumulación de calor que retiene la inmensa masa de hormigón con que esta construida la ciudad; a lo que se debe agregar la gran cantidad de materiales absorbentes de calor con que cuenta; y a los resultados atmosféricos que se dan en situaciones de estabilidad por la acción del anticiclón térmico.

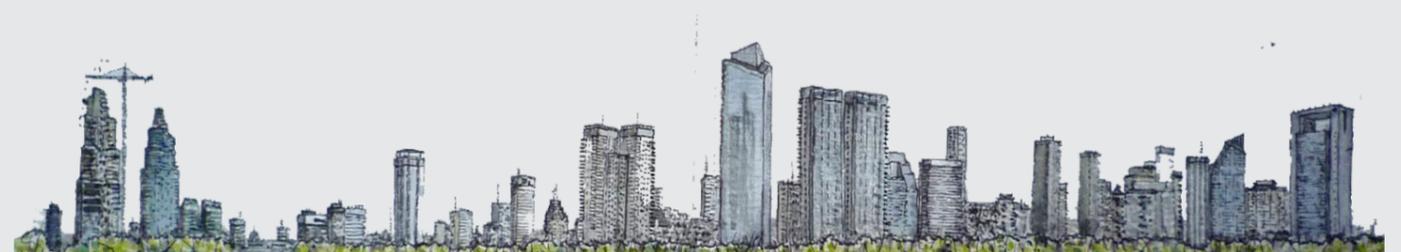
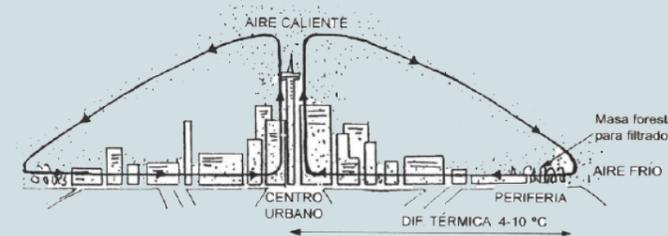
LA ISLA DE CALOR



Durante noches sin viento y escasa nubosidad, la temperatura en la ciudad supera la del medio rural que la rodea como consecuencia de los cambios en el paisaje que genera el desarrollo urbano – sustitución de superficies permeables y húmedas por asfalto y cemento.

La velocidad del viento es el factor con mayor capacidad para modificar la intensidad del fenómeno, mientras que el tamaño de la ciudad y la época del año afectan la magnitud.

Durante el invierno, la ciudad puede verse beneficiada por el calentamiento asociado a la Isla Urbana de Calor, ya que se reducen las necesidades de calefacción; durante el verano, en cambio, aumentan los requerimientos de refrigeración y se agravan los impactos sobre la salud, debido a la mayor temperatura.



Una isla de calor urbana

La gran cantidad de edificios, el esmog y la falta de espacios verdes contribuyen al aumento de la temperatura y de las lluvias en las ciudades. Es la isla térmica urbana.

ZONA URBANA

30°
centígrados

1 La gran mayoría de los porteños vive en edificios de departamentos. Su construcción contribuye a la conservación del calor. Además, la ciudad posee 15.000 industrias.

2 Los gases producidos por vehículos y el polvo en suspensión forman una cobertura que impide la salida de la radiación hacia el exterior de la atmósfera. La mayor cantidad de equipos de calefacción y de aire acondicionado también genera calor.

3 El aire frío encuentra dificultades para penetrar la nube de gases.

SENSACION TERMICA

La temperatura ambiente se registra en un termómetro ubicado a resguardo de la radiación solar y del viento. La sensación térmica, en cambio, es la temperatura que realmente siente una persona, por influencia del viento y de la humedad. En invierno el cálculo contempla la velocidad del viento que influye en el enfriamiento del aire.

0°C
+ viento (40 km/h) = -15°C

En verano, además del viento, influye la humedad ambiente.

31°C
+ humedad (65%)
+ viento (30 km/h) = 35°C

Masa de aire Frio

ZONA RURAL

29°
centígrados

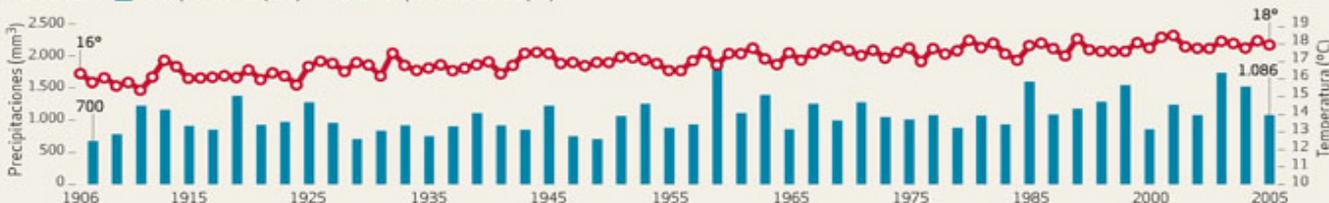
Suelo con distintas capas de cemento y hormigón.

Suelo de tierra, piedras y agua.

EVOLUCION DE LA TEMPERATURA Y LAS PRECIPITACION EN LA CIUDAD

Desde 1906, en Buenos Aires, la temperatura media anual subió 2°C y pasó de 16°C a 18°C. Además, aumentó la máxima promedio y se redujo la amplitud térmica. Por otra parte, cada vez llueve más y hay más tormentas. Esto es consecuencia del cambio global de la temperatura y de la existencia de la isla de calor.

Referencias ■ Precipitaciones (mm) ○ Temperatura media (°C)



La incidencia del clima en la ciudad

LA INCIDENCIA DIRECTA



La ciudad de Buenos Aires es de un clima húmedo subtropical con inviernos de escasas precipitaciones y una estación cálida prolongada.

La temperatura media anual promedio para el período 2001-2011 es de 18,04 grados centígrados. Las precipitaciones promedio para el período 1981-2011 fueron de 1158mm.

El clima propio de la ciudad constituye un factor determinante en la producción de inundaciones.

La creciente urbanización de la ciudad de Buenos Aires ha provocado la modificación de las condiciones ambientales.

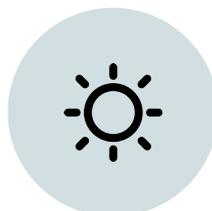
Entre el centro y los suburbios, se experimentan diferencias de temperatura considerables que ascienden a 2 o 3 grados centígrados a este efecto se lo conoce como "isla de calor".



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



VERANO



Esta estación se caracteriza por radiación intensa y tiempo caluroso durante el día.

Temperaturas	VERANO
Temperatura Máx. (°C)	38.8
Temperatura Mín. (°C)	5.6

Viento medio (km/h)	Número de días con		Precipitación	
	Cielo claro	Cielo cubierto	Precipitación	mensual (mm)
11.5	11	6	9	121.6
10.8	11	6	9	122.6
10	13	6	9	153.9
8.9	11	6	9	106.9
9	9	8	8	92.1
8.4	9	10	6	50.0
9.7	10	10	7	52.9
10.3	9	9	8	63.2
11.7	10	8	7	77.7
11.5	11	7	10	139.3
11.6	10	7	10	131.2
11.8	10	6	9	103.2

En el periodo comprendido entre el 15 de diciembre y el 15 de febrero suele presentarse el efecto “ola de calor”, durante el mismo periodo, por el lapso de 2 a 8 días sucesivos las temperaturas mínimas se elevan por encima de los 23 grados centígrados y las máximas superan los 30 grados centígrados con una humedad relativa entre el 60 y el 90 %.

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

Si bien los totales mensuales medios de precipitación en los meses estivales son del orden de los 100 mm, excepcionalmente se pueden registrar valores que superen los 300 mm tal como sucedió en el año 1953 con 347,5 mm, y en el año 2001 con 337,5 mm y en 2003 con 403,3 mm.

La incidencia del clima en la ciudad

OTOÑO



En cuanto al otoño, cuando comienza esta estación, el tiempo es algo caluroso al mediodía y en las primeras horas de la tarde, pero las mañanas y las noches son agradables o frescas.

Luego los días se vuelven frescos con mañanas y noches frías.

Temperaturas	OTOÑO
Temperatura Máx. (°C)	37.6
Temperatura Mín. (°C)	-0.1

En la ciudad de Buenos Aires, la temperatura media estacional normal (2001-2011) es de 18,48°C, los valores medios oscilan entre 25,46°C en la máxima en marzo y 11,39°C mínimas en mayo.

El otoño es una estación lluviosa, con fenómenos de tormentas propias del verano.

La media estacional es de 304,7 mm (decreciendo de marzo a mayo) repartido en 25 días de lluvia, excepcionalmente se pueden registrar valores que superen los 450 mm como sucedió en el año 1900 con 544,7 mm, y en el año 1989 con 476,6 mm.

INVIERNO



Cuando comienza el invierno, el tiempo se presenta con un frío moderado durante el día y noches extremadamente frías.

En la ciudad de Buenos Aires, la temperatura media estacional normal (2001-2011) es de 12,20°C, los valores medios oscilan entre 17,26°C en la máxima en agosto y 8,02°C mínimas en julio.

Temperaturas	INVIERNO
Temperatura Máx. (°C)	30.2
Temperatura Mín. (°C)	-5.3

El invierno tiene la media estacional es de 198,7 mm, repartido en 23 días de lluvia, excepcionalmente se pueden registrar valores que superen los 200 mm como sucedió en el año 1922 con 277,8 mm, año 1932 con 121,1 mm.



PRIMAVERA



Cuando comienza la primavera, el tiempo es agradable durante el día y con noches relativamente frescas.

En la ciudad de Buenos Aires, la temperatura media estacional normal (Tomando entre los años 2001 al 2011) es de 17,60°C.

Temperaturas	PRIMAVERA
Temperatura Máx. (°C)	36.7
Temperatura Mín. (°C)	0.2

Los valores medios oscilan entre 25,20°C en la máxima en noviembre y 10,8°C mínimas en septiembre.

La primavera es una estación muy lluviosa, con fenómenos de tormentas propias del verano.

La media estacional es de 300,9 mm (siendo octubre el mes con mas precipitaciones) repartido en 25 días de lluvia, excepcionalmente se pueden registrar valores que superen los 300 mm.

SUDESTADA



La sudestada es un fenómeno que se localiza en el Río de la Plata, asociada a un estado de mal tiempo, y se da con frecuencia en las estaciones intermedias, se caracteriza por vientos regulares a fuertes del sudeste con velocidades de 35 km/h, precipitaciones persistentes, débiles o moderadas y temperaturas relativamente bajas.

Se genera por el efecto combinado de dos sistemas:

1. Un sistema de alta presión ubicado sobre el océano Atlántico, frente a las costas de la Patagonia central.
2. Un sistema de baja presión ubicado sobre Centro y sur de la Mesopotamia y la región occidental de la República Oriental del Uruguay con un aporte cálido y húmedo sobre la región. Al profundizarse la depresión, se intensifica la circulación del viento del sector sudeste, produciendo el fenómeno de la sudestada.

Intensidad de los vientos:

- | | | |
|--------------|--------------|------|
| 1. Leve: | 18 a 27 | Km/h |
| 2. Moderado: | 27 a 55 | Km/h |
| 3. Fuerte: | mayores a 55 | Km/h |

Las inundaciones en la ciudad



28/05/2013 - El cielo de la Ciudad se oscureció en pocos minutos y varios rayos alumbraron las primeras gotas que sorprendieron a los porteños, minutos después de las 11. Apenas media hora después, el agua comenzaba a ingresar a algunos comercios y casas de las zonas que suelen tener complicaciones en los días de lluvia.

LA LLANURA PAMPEANA

Las inundaciones dependen de la cantidad de lluvia y de las características del terreno.

Buenos Aires es una ciudad que se encuentra al borde de la Llanura Pampeana, con escasa pendiente y poca capacidad de evacuación natural.

Además, debido a su ubicación geográfica, la ciudad está expuesta al régimen de marea del Río de la Plata, a la sudestada y a las

intensas precipitaciones.

La ciudad de Buenos Aires se encuentra dentro de la región denominada Pampa Ondulada, en la provincia geológica Llanura Chaco Pampeana.

Los anegamientos 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.

Como mencionamos anteriormente, el territorio que hoy ocupa la ciudad de Buenos Aires es

taba surcado por numerosos cursos fluviales, ríos y arroyos de pequeñas dimensiones, los que desagaban 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, la mayor parte de ellos se encuentran entubados por debajo de algunas calles y avenidas, en tanto los restantes han desaparecido.

En el año 2013 el sistema hidráulico de la cuenca soportaba lluvias de 30mm/h y cuando caían 140mm/h como en abril/mayo de 2013 la red se veía totalmente colapsada.



ALTERACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO

El ciclo hidrológico o ciclo del agua es el proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos de la hidrosfera.

El agua existe en la Tierra en tres estados: sólido (hielo, nieve), líquido y gas (vapor de agua).

Océanos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio: el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes precipita y la lluvia se filtra por la tierra.

La mayor parte de la masa del agua se encuentra en forma líquida, sobre todo en los océanos y mares y en menor medida, en forma de agua subterránea o de agua superficial por ejemplo en los ríos y arroyos.

Otro grupo importante es el del agua acumulada como hielo en los casquetes glaciares antártico y groenlandés, con una participación pequeña de los glaciares de montaña.

Por último, una fracción menor está presente la atmósfera como vapor o estado gaseoso como nubes.

La ciudad comenzó entre los años 1930 y 1940 con las obras de saneamiento y desagües pluviales.

Como consecuencia de las obras de saneamiento advino la urbanización de la zona baja de la ciudad, en los barrios Belgrano, Núñez, Palermo, Villa Crespo y las zonas cercanas al Riachuelo.

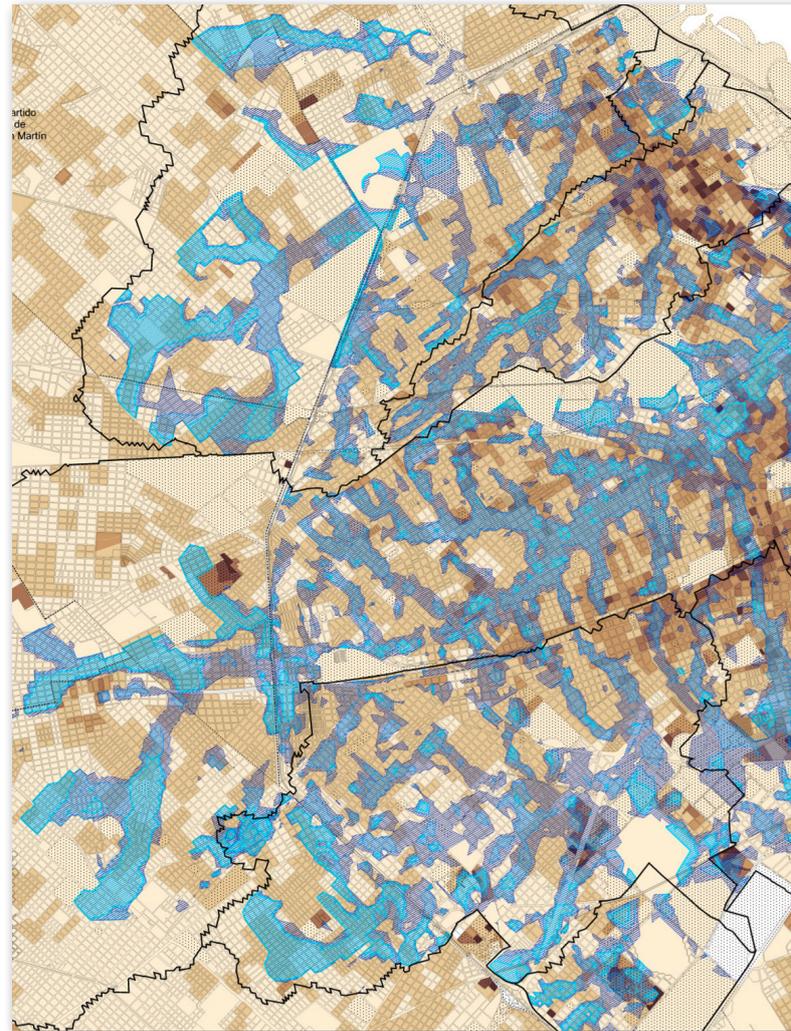
Las inundaciones en la ciudad

Rápidamente, se transformaron en zonas de alta densidad poblacional y viviendas.

Debido a la velocidad y a la falta de planificación del crecimiento demográfico y habitacional de la ciudad, se aceleró el escurrimiento natural de las aguas pluviales y de esta forma se incrementó la magnitud de las inundaciones.

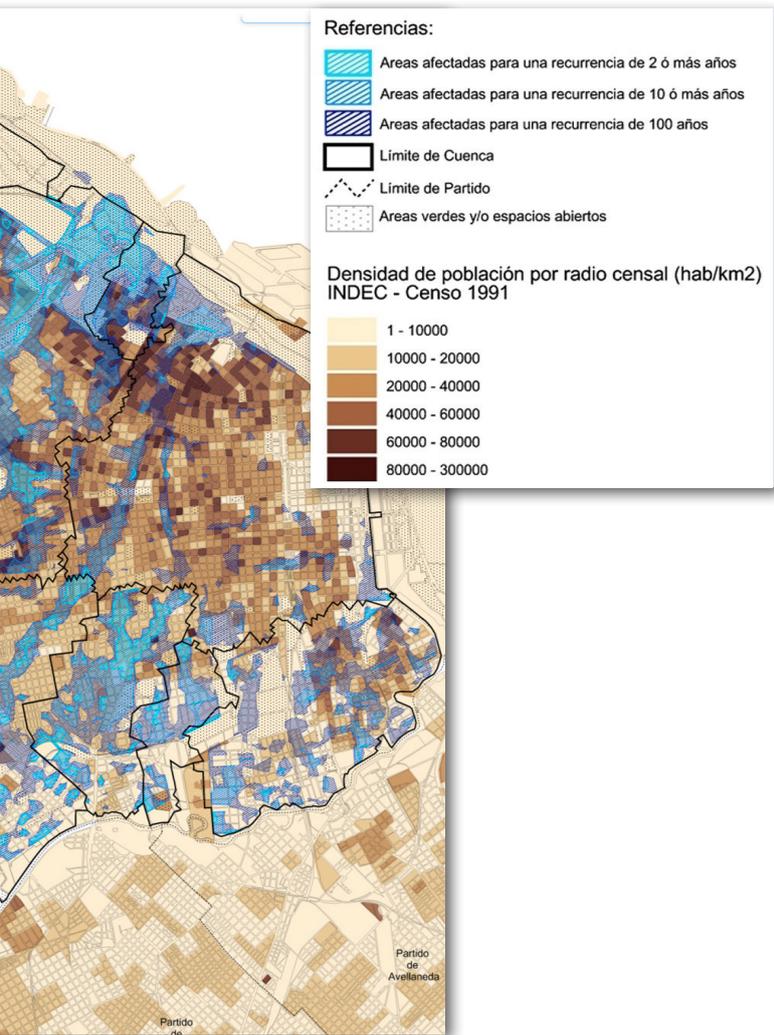
La absorción del agua de la ciudad se ve dificultada por diversos motivos:

- ➔ La inadecuada capacidad hidráulica de la red de desagües.
- ➔ El rápido crecimiento demográfico en la ciudad y la densificación de las construcciones.
- ➔ Disminución de la capacidad de retención del suelo por pavimentación, modificación de los terrenos y disminución de los espacios verdes.
- ➔ Construcción de cocheras subterráneas.
- ➔ Reducción de Espacios Verdes.
- ➔ Reducción del arbolado urbano.
- ➔ Residuos sólidos que ingresan a través de las bocas de tormenta.



CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO

En el conglomerado urbano el suelo funciona como un soporte físico de la infraestructura habitacional o industrial y escasamente a la producción rural. Este hecho lleva a una modificación



y fragmentación del ecosistema natural, no solamente con una pérdida de tierras agrícolas, sino también con diversos tipos de modificaciones de los suelos y el paisaje.

Tanto en el área del AMBA, como de la CABA, el proceso de urbanización y ocupación progresiva del territorio se produjo en una primera etapa

desde los sectores de tierras de mejor calidad en la planicie pampeana hacia los de inferior calidad en los sectores de las planicies aluviales, y en una segunda etapa –ocupada ya la costa- con el avance hacia el interior y hacia tierras agrícolas y el área rural.

El acelerado proceso de urbanización no acompañó las normativas del código de planeamiento urbano sobre el uso y ocupación del suelo, tanto en la Capital como en la Provincia de Buenos Aires, se fueron modificando las respuestas de la cuenca en el escurrimiento del agua de lluvia.

CAMBIOS EN EL CICLO HÚMEDO REGIONAL

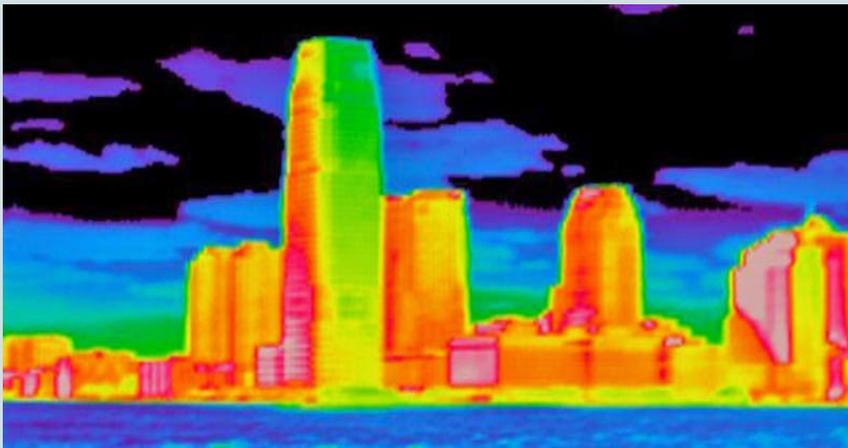
El efecto “isla de calor” y el efecto de las sudestadas causan el ascenso de los niveles en el Río de la Plata, por encima de su nivel normal, provocando inundaciones en la zona costera.

Inundaciones que marcaron a la Ciudad de Buenos Aires:

- ➔ 2 de Abril de 2013
- ➔ 20 de febrero de 2012: durante la madrugada caen 61mm en hora y media.
- ➔ Febrero 2010: 3 fuertes tormentas caen en la semana 420,7mm la marca más alta en 109 años.
- ➔ 14 de abril de 2007: lluvia intensa de 1 hora caen 35mm

Un Plan como política de estado

“ISLA DE CALOR Y EFECTO INVERNADERO”



Ante este fenómeno de la “isla de calor”, la Ciudad de Buenos Aires impulsa un nuevo plan de acción para enfrentar el cambio climático que incluye medidas adoptadas por muchas otras ciudades del mundo.

Para mitigar las emisiones de Gas de efecto invernadero, es fundamental:

- Mejorar la gestión de los residuos y el diseño de las construcciones.
- Incorporar energías renovables.
- Usar de manera más eficiente la energía.
- Cambiar la forma de transportarse.
- Mejorar el uso de la energía en los edificios del gobierno, la iluminación del espacio público con tecnología LEED, promoviendo:
 - El diseño y la construcción eficiente.
 - La incorporación paulatina de la energía solar.
 - Las terrazas verdes en distintos puntos de la ciudad.



ÉSTE PLAN, ENTRE OTRAS MEDIDAS, INCLUYE

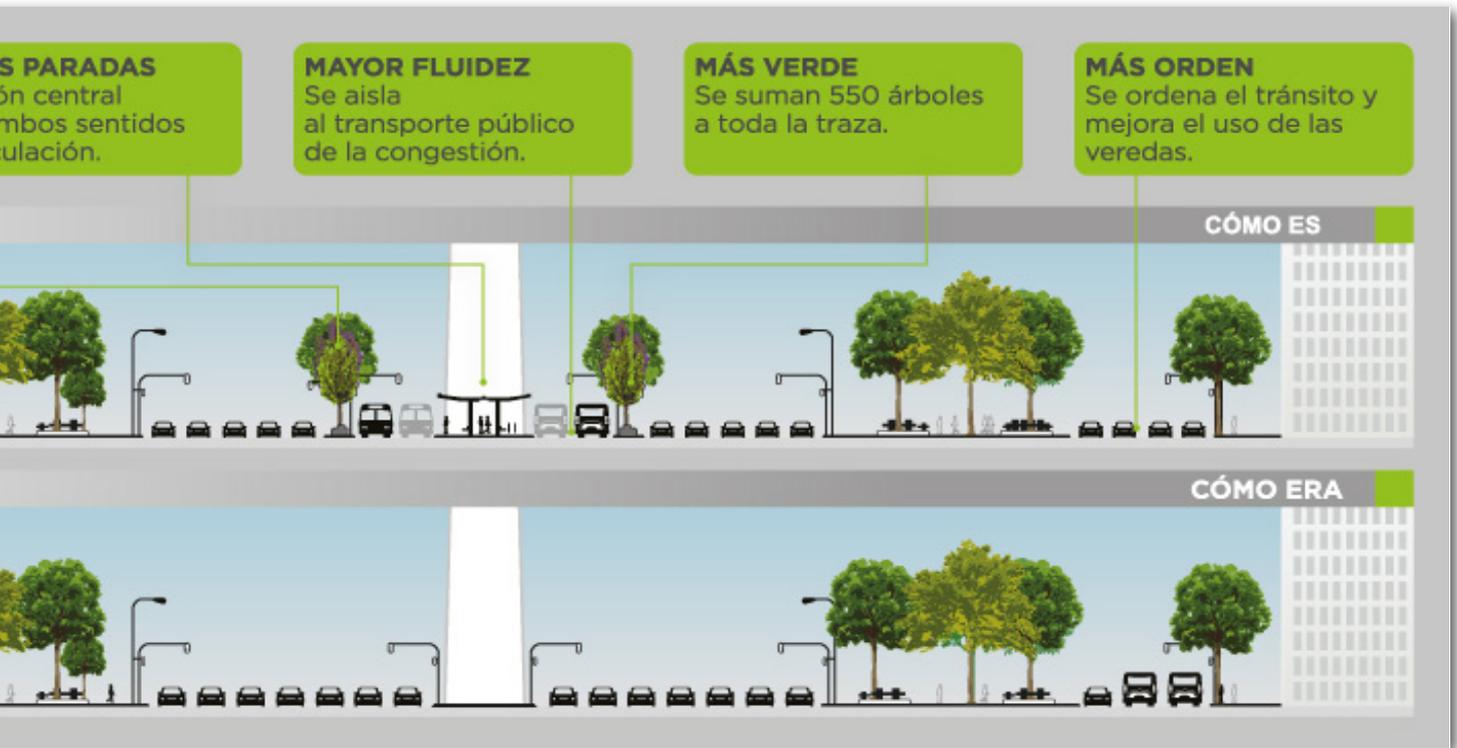


Extensión de la red
de Metrobus



Desaliento al uso del
automóvil particular

SECCIÓN
02



Antes y después. Ordenamiento vehicular particular y transporte público en la Av. 9 de julio.

BA
SUBTE

Ampliación de la red de subterráneos



Peatonalización de calles en el microcentro



Promoción del uso de la bicicleta



Impulso de una sólida política de reciclado

Para reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida se multiplicaron los espacios verdes, se fortaleció el transporte público a través de un Plan de Movilidad Sustentable.

Un plan como política de estado

“El mundo es un lugar peligroso. No por causa de los que hacen el mal, sino por aquellos que no hacen nada por evitarlo”

Albert Einstein



LOS DESAFÍOS A ENFRENTAR

El impacto que tiene cada ciudad en el cambio climático es único, las alternativas posibles para reducir este impacto son específicas de cada lugar.

En la Ciudad de Buenos Aires, los principales desafíos que se deben enfrentar de cara al futuro son el aumento de temperatura y una mayor frecuencia de lluvias extraordinarias y de sudestadas (las tormentas que se aproximan a Buenos Aires desde el sudeste, por el río de la Plata).

HOY, LA CIUDAD CUENTA CON:



Un plan hídrico muy importante



Con un mejor sistema de alerta de inundaciones que relocaliza a los vecinos que viven sobre áreas de riesgo



Un plan urbanístico ambiental que incluye el diseño de grandes corredores verdes.

LEY 3.871 - ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

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 de C.A.B.A.

SECCIÓN
02

La Red Pluvial de la Ciudad de Buenos Aires, construida en el año 1941, se volvió insuficiente 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. Lo que conlleva a que las inundaciones se convirtieran en el principal riesgo de origen natural para 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.

El GCBA ha elaborado un Plan Director de Ordenamiento Hidráulico que permitirá mediante medidas estructurales (obras) y no estructurales (programas de sistemas de alerta, educación ambiental, planes de contingencia, etc.), lograr que la ciudad esté protegida para tormentas con una recurrencia de 10 años.

Las obras apuntan a mejorar la captación y conducción de las aguas pluviales para mitigar el efecto de los anegamientos en la ciudad. Con ese fin se amplía la red pluvial y se interviene en las cuencas de los arroyos más significativos,

En cada una de las cuencas, se mejora la conducción del conducto troncal, continuando el trabajo en los ramales secundarios, y finalizando el trabajo en los sumideros.

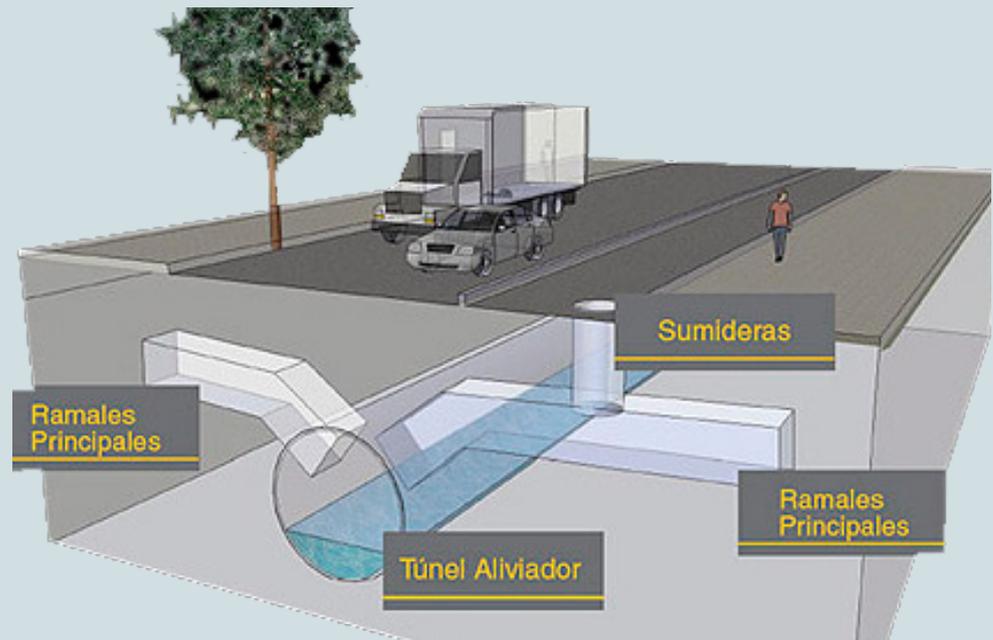
Las obras iniciadas en la cuenca del Maldonado cuentan con el financiamiento del Banco Mundial. Esta cuenca es la que resulta más afectada cuando se producen inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires.

El resto de las obras en ejecución del Plan Hidráulico se financia con fondos del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



Plan director de ordenamiento hidráulico de C.A.B.A.

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



CUENCA ARROYO MALDONADO

1. Túneles de alivio del emisario principal. (túnel corto y largo)
2. Obras de derivación y conexión.
3. Obra de descarga y estación de bombeo.

CUENCA ARROYO MEDRANO

1. Aliviador largo emisario principal. (Túneles y obras anexas) (en proyecto)
2. Adecuación del cuenco regulador Villa Martelli. (en proyecto).

CUENCA ARROYO VEGA

1. Aliviador largo del emisario principal. (túneles y obras anexas) (en proyecto)
2. Obra de descarga del emisario principal. (en

ejecución)

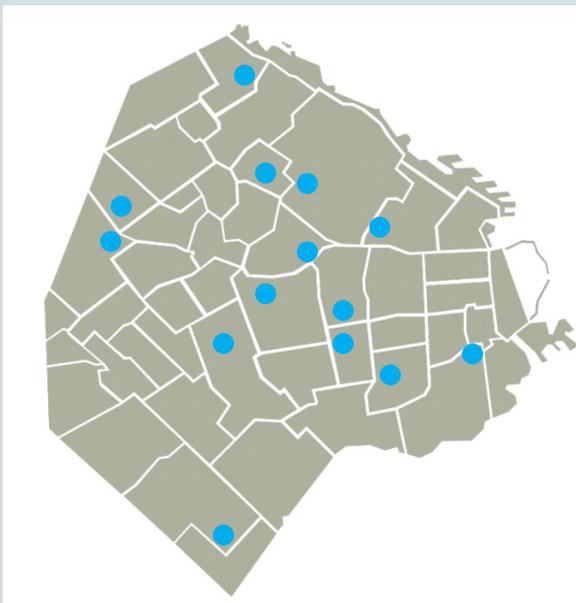
CUENCA LA BOCA- BARRACAS

1. Obras de ampliación subterráneas G, H, Z4 y C. (en ejecución)

CUENCAS DE LOS ARROYOS OCHOA, ELÍA, EREZCANO, CILDAÑEZ, LARRAZÁBAL Y ESCALADA

1. Túnel bajo calle Gordillo. (Cuenca Cildañez)
2. Aliviador del Arroyo San Pedrito.
3. Aliviador del Arroyo Ochoa-Elia.
4. Aliviador del Arroyo Erezcano.

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



- Gabriela Mistral entre Nazca y Helguera
- Olleros entre F. Lacroze y Crámer
- Virasoro y Antezana
- Guardia Vieja y Pringles
- Larralde entre Lugones y P. Canaveni
- Julián Álvarez entre Beruti y Juncal
- Ramal Arévalo
- Nueva York y Llavallol
- Pi y Margall entre Irala y Hernadarias
- Garro y Urquiza
- Pavón entre J. Mármol y Castro Barros
- Carlos Calvo y Quintino Bocayuva
- Juan B. Alberdi y Rivera Indarte
- Cafayate entre Berón de Astrada
- Madariaga Manuel Artigas y Araujo

CUENCA DEL ARROYO VEGA

El GCBA ha elaborado un Plan Director de Ordenamiento Hidráulico que permitirá mediante medidas estructurales (obras) y no estructurales (programas de sistemas de alerta, educación ambiental, planes de contingencia, etc.), lograr que la ciudad esté protegida para tormentas con una recurrencia de 10 años.

Las obras apuntan a mejorar la captación y conducción de las aguas pluviales para disminuir el efecto de los anegamientos en la ciudad. Con ese

fin se amplía la red pluvial y se interviene en las cuencas de los arroyos más significativos,

En cada una de las cuencas, se mejora la conducción del conducto troncal, continuando el trabajo en los ramales secundarios, y finalizando el trabajo en los sumideros.

Las obras iniciadas en la cuenca del Maldonado cuentan con el financiamiento del Banco Mundial. Esta cuenca es la que resulta más afectada cuando se producen inundaciones en la Ciudad .

El resto de las obras en ejecución del Plan Hidráulico se financia con fondos del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Cuenca del arroyo Vega

La cuenca del Arroyo Vega transcurre íntegramente dentro de los límites de la C.A.B.A., abarcando una superficie de 1.700 hectáreas. Limita al norte con la cuenca del Arroyo Medrano, al sur con la cuenca del Arroyo Maldonado y al este con el Río de la Plata.



En su desembocadura en el Río de la Plata, a la altura de Ciudad Universitaria, se construyó una presa de hormigón con 13 válvulas de descarga que sirve para disminuir las inundaciones producidas en Barrio River y en la parte baja del arroyo.

El resto de la cuenca, sin embargo, en su estado actual y en caso de tormentas importantes, tiene una insuficiente capacidad de captación a través de sumideros. Esto se debe al alto grado de urbanización en toda su extensión sumado a los escasos espacios verdes.

Dentro del Plan Director de Ordenamiento Hidráulico de la Ciudad de Buenos Aires se contempló una serie de obras sobre la cuenca del Arroyo Vega para contrarrestar las frecuentes inundaciones generadas en la zona norte de la Ciudad.



Las obras se dividieron en dos etapas, la primera ya finalizada, que beneficiarán 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 del Ramal Monroe

Gracias a las obras realizadas, se amplió la derivación Ramal Monroe desde la Avenida Monroe y la calle Husares, hasta el emisario principal debajo de las vías del FFCC Belgrano.

El objetivo de la obra 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. De este modo, al triplicarse el área de descarga de las aguas pluviales, se mejoró la capacidad de escurrimiento. Se prolongó el conducto rectangular de hormigón (4,50 por 3 metros) desde su conexión en las calles Husares y Monroe, atravesando 500 metros en paralelo a la calle Basavilbaso, por 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 finalizarse la obra, 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

Las obras contemplan la construcción de un túnel y sus obras complementarias, que incluirán cámaras derivadores, obra de descarga y cámara de bombeo, además de medidas de mitigación de los impactos ambientales requeridos para su ejecución.

Este conjunto de obras apuntan a reducir el riesgo de inundaciones de la zona norte de la Ciudad.

El segundo emisario estará dividido en dos tramos, que 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.

Las obras tienen como fin corregir los problemas de las inundaciones en el área afectada por la cuenca del Arroyo Vega.

Para ello 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.

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



Cuenca del arroyo Vega

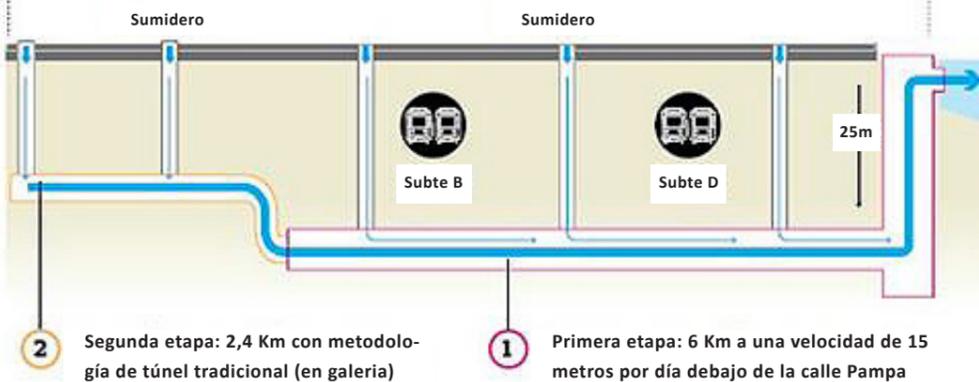
El objetivo de la obra es duplicar la capacidad de absorción de agua en la zona

LA CUENCA DEL ARROYO VEGA Superficie: 1712 hectáreas Habitantes: 315.000



LA OBRA

Se prevé la ejecución de un segundo emisario de 8.4 Km de extensión. Se bajará una tuneladora en un pozo de ingreso en Costanera Norte



TIEMPOS DE EJECUCIÓN

14 meses

18 meses

TAREAS DE EFICIENCIA HÍDRICA

Actualmente se están ejecutando las tareas de eficiencia hídrica en el Arroyo Vega.

Tras mucho trabajo y ensayo in situ, se está llevando adelante esta obra que implica entabicar las columnas y las vigas para que mejore la eficiencia hidráulica del conducto, es decir, asegurar que el agua se desplace por el ducto de la manera más fluida posible. Los resultados de las modernizaciones arrojaron que la mejora será de en un 40%, incluso cuando el con-

ducto “entre en carga” y funcione a presión –es decir, con el caudal a tope-.

Este porcentaje en las mejoras se suma a los que se obtuvieron en la primera etapa correspondiente al ramal Monroe (40%), que alcanzó el 80% de eficacia.

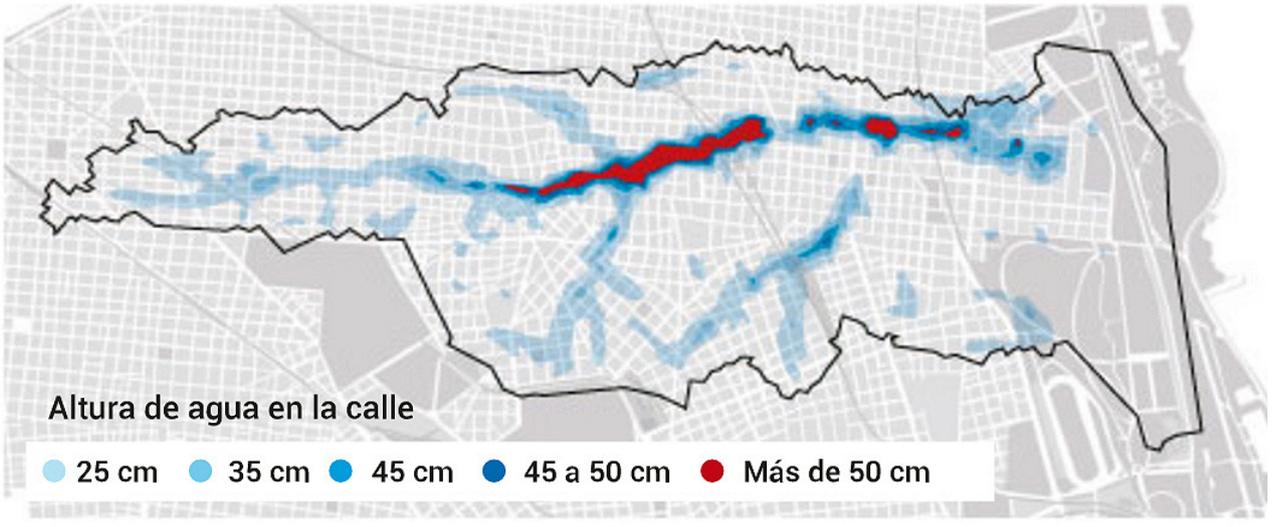
La obra se está ejecutando entre las calles 11 de Septiembre y Balbín, bajo la calle Blanco Encalada. A su vez, la intervención se realiza con el arroyo en actividad, por lo cual los plazos de finalización están sujetos al caudal de agua del mismo.

El trazado del túnel

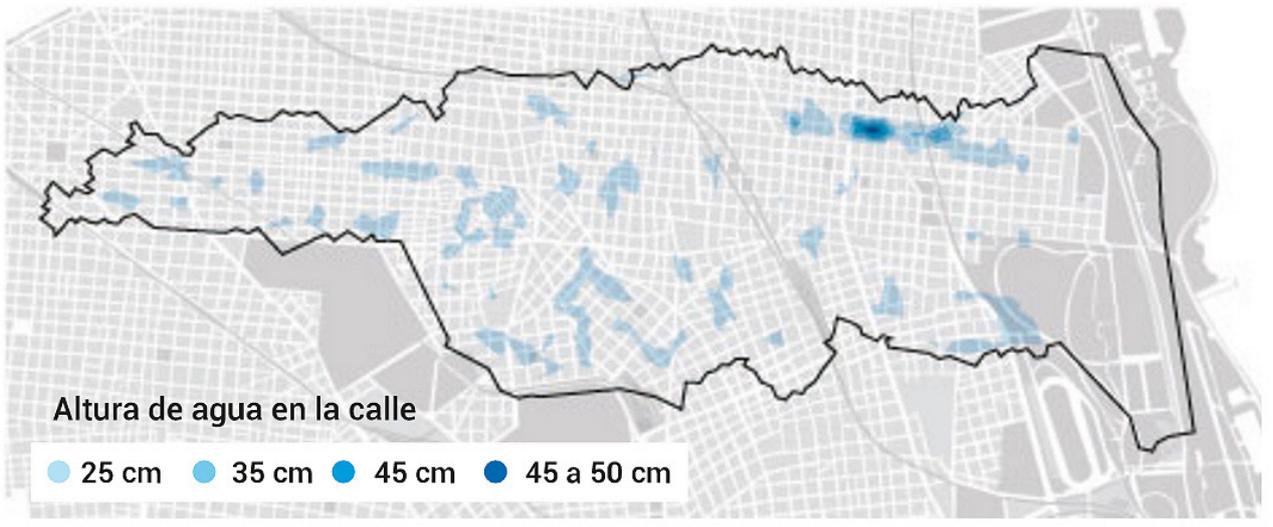


SECCIÓN
02

EL VEGA ANTES DE LAS OBRAS



EL VEGA DESPUES DE LAS OBRAS



Otras obras para el ordenamiento hídrico



Se hacen con la finalidad de atenuar el caudal de ingreso de agua de lluvia a la Ciudad.

se mitigan las inundaciones periódicas de la zona.

La descarga hacia el Río de la Plata se produce al concluir las precipitaciones. La profundidad de este reservorio no supera los 2 metros de profundidad.

Se mantuvieron los senderos existentes 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.

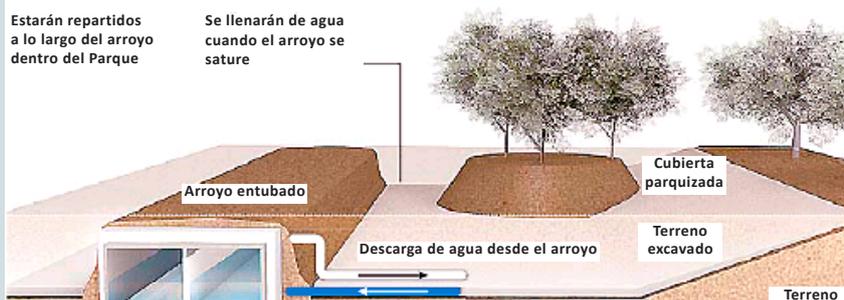
En su interior se diseñaron "islas" a nivel del parque a fin de preservar la mayor cantidad posible de los árboles existentes y evitar trasplantes.

Los espacios y actividades recreativas actuales del parque no se modificaron y se buscó su convivencia con la nueva función del reservorio, visible en situaciones de grandes lluvias.

DETALLE DE LOS RESERVORIOS

Estarán repartidos a lo largo del arroyo dentro del Parque

Se llenarán de agua cuando el arroyo se sature



A. CUENCO REGULADOR Y PUESTA EN VALOR DEL PARQUE SARMIENTO

El objetivo principal de la reformulación del área consistió en la creación de un gran reservorio para albergar el agua excedente de grandes lluvias que convergen en el arroyo Medrano; de esta manera

SECCIÓN
02

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 modificaciones al Parque Sarmiento se realizaron sobre unas 10 hectáreas, con la reparación de los senderos existentes, la reubicación del estacionamiento y la construcción de nuevas canchas de básquet. Ade-

más, en todo el parque se intensificó el alumbrado con luminarias de menor consumo.

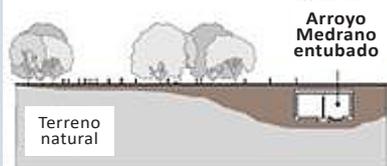
El centro polideportivo Parque Sarmiento se inauguró en septiembre de 1981 sobre un predio que antiguamente había pertenecido a una vieja estancia. Se destaca por sus instalaciones deportivas que incluyen canchas de fútbol, pista de atletismo y piletas de natación, un campo de golf y un gimnasio para ciclistas. Cuenta con amplios espacios verdes, juegos para niños y un sector de mesas y parrillas.

EL PARQUE SARMIENTO, MITIGADOR DE INUNDACIONES

Por medio de una obra hidráulica y paisajística, se prepararon diversos sectores del parque para captar agua de desborde del arroyo Medrano y evitar que se inunde el barrio de Saavedra.

Situación anterior

El arroyo Medrano pasaba entubado por debajo del parque Sarmiento, el cual no permitía filtraciones hacia el exterior.



Situación actual

A partir de la nueva obra, el arroyo drena hacia una zona deprimida, islas, que se excavaron dentro del parque.



Área inundable



EL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

Tiempo seco

Agua de la napa freática drena hacia el Medrano



En días de lluvia

1 Cuando el nivel del Medrano es bajo, válvulas antirretorno impiden el paso del agua hacia el cuenco.



2 Cuando el nivel del Medrano es alto, vierte hacia el cuenco por vertederos en los tabiques laterales del conducto (no representados)



3 El cuenco puede continuar llenándose por encima del nivel de los vertederos



4 Cuando el Medrano se vacía, se abren las válvulas y el cuenco se va hacia el Medrano



Otras obras para el ordenamiento hídrico

B. RAMALES SECUNDARIOS DEL ARROYO MALDONADO

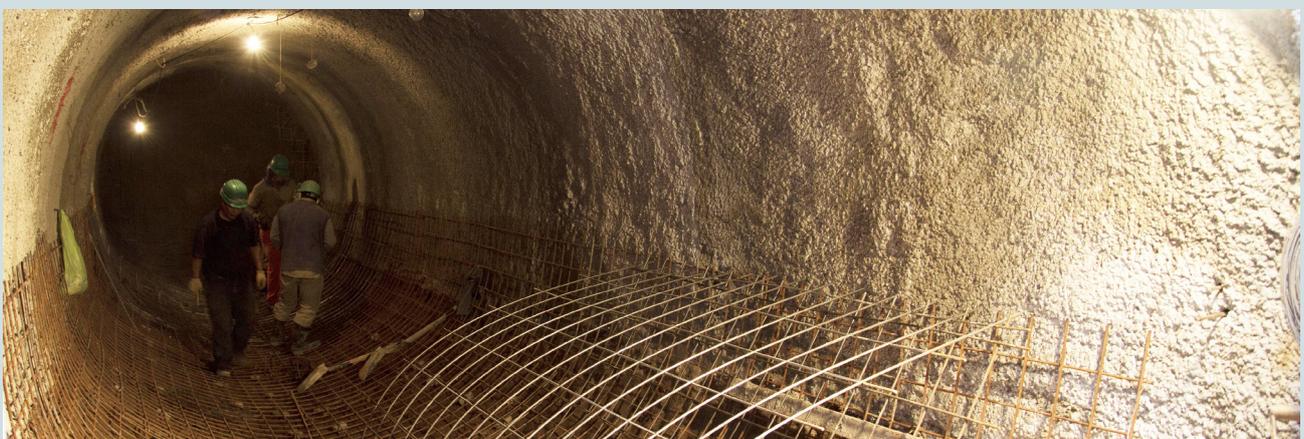
La obra de “Re adecuación del Sistema de Desagües Pluviales pertenecientes al Arroyo Maldonado” consistió en la ampliación de la red mediante la ejecución de nuevos conductos rectangulares de hormigón armado in situ y la colocación de tubos circulares, prefabricados en polietileno de alta densidad o en plástico reforzado con fibra de vidrio, para aumentar el poder de captación de las aguas de lluvia y mejorar su derivación hacia el emisario principal del arroyo.

Los ramales construidos se dividieron en dos grupos: El grupo A integró los siguientes ramales: Libertador, Fitz Roy, Bonpland, Nicaragua,

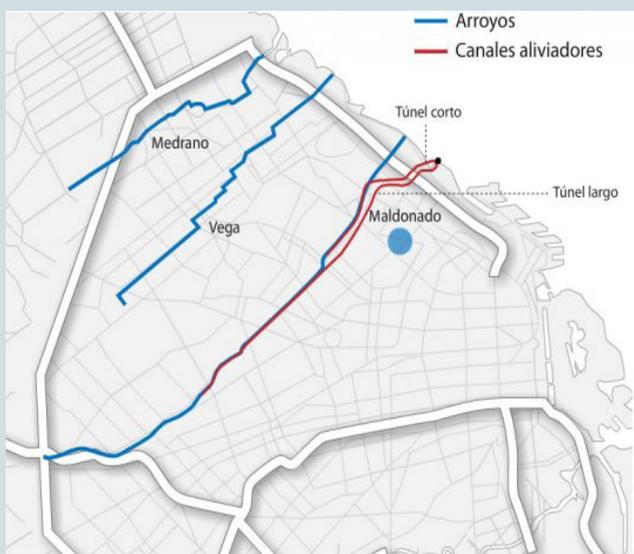
Gurruchaga, Cabrera, Niceto Vega, Juan A. García, Castillo, Campana, Bermúdez, Cervantes y Cuzco. Los ramales ya están en funcionamiento y benefician a los vecinos de Palermo, Liniers, Floresta y Villa Luro.

Por su parte, el grupo B estuvo conformado por 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 finalizados se beneficia a 500.000 vecinos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. A su vez, se suman 12 kilómetros de obras terminadas que contribuyen a aliviar el impacto de las grandes lluvias.



C. ARROYO MEDRANO



La cuenca del Arroyo Medrano nace en el Conurbano, ingresa a la Ciudad de Buenos Aires por su límite con los partidos de Vicente López y San Martín. Recorre 6 kilómetros en dirección suroeste-noreste hasta su desembocadura en el Río de la Plata. Con el paso del tiempo la red demostró una insuficiente capacidad de conducción, provocando serias inundaciones en las zonas más bajas.

Las obras proyectadas incluyeron: Profundizar el cuenco regulador Villa Martelli para atenuar el caudal de ingreso de aguas de lluvia a la Ciudad; construir un túnel aliviador para aumentar la ca-

pacidad 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.

D. ARROYO OLAZÁBAL

Consistió en la construcción de un túnel aliviador de la conducción principal del Arroyo Vega.

El túnel tiene 790 metros de largo y era una obra de infraestructura necesaria para ejecutar el paso bajo nivel de Olazábal y evitar anegamientos en la zona.

E. ARROYO WHITE - RAMAL UDAONDO Y LUGONES

Ejecución de una nueva red pluvial, conductos, más sumideros y cámaras de enlace para reducir 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.

Otras obras para el ordenamiento hídrico

F. RESTO DE ÁREA SUR

Se están llevando a cabo los trabajos de “Regulación Hidráulica y Drenaje en el resto de Área Sur” que permitirán mitigar los problemas de anegamientos de los barrios de Villa Soldati y Villa Lugano.

La obra, que 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 reducir los efectos que causan las precipitaciones de mediana intensidad en la traza del ramal Dellepiane y que generan anegamientos en el cruce de la Autopista con la Avenida Escalada y sus inmediaciones. Consiste en la construcción de un conducto rectangular de hormigón de 2,70 x 1,40 metros que va desde Avenida Argentina y Pola hasta Avenida Escalada, en donde se incrementa a una sección de 2,70 x 1,60 metros. Esto, sumado a la ejecución de nexos y más sumideros, contribuirá a mejorar la situación en todo el área.

- Evaluación de Impacto Ambiental de las obras de Saneamiento e Integración Urbana a ser desarrolladas en el Área de Influencia del Lago Soldati y Parque Indoamericano. Ciudad de Buenos Aires
- Marco de Reasentamientos

G. SISTEMA PLUVIAL DE LA BOCA Y BARRACAS - CUENCA C

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, con una superficie de 59 hectáreas, afecta en su recorrido a 31 mil habitantes de la Ciudad.

H. ARROYO SAN PEDRITO

Se construyó 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 reducir los problemas de anegamiento que se producen en la zona.

I. NIVELACIÓN DE LA CALLE GUALEGUAY

Se elevó el nivel de la rasante de la calle Gualeguay entre Guzmán y Azara en el barrio de Barracas para dar solución hidráulica a las conexiones pluviales existentes a diferentes niveles.

Además, se reconstruyeron las veredas y se completaron las obras con mejoras en la iluminación.

SECCIÓN
02

J. RED PLUVIAL II - ZONA NORTE

Distintas obras de la red pluvial ubicadas 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 ejecución 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.

K. RED PLUVIAL II - ZONA SUR

Distintas obras de la red pluvial ubicadas en la Zona Sur de la Ciudad de Buenos Aires cuyo límite norte 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 distintos frentes como: Carlos Calvo; Albariño; Urquiza y Garro; Berón de Astrada y Alberdi.

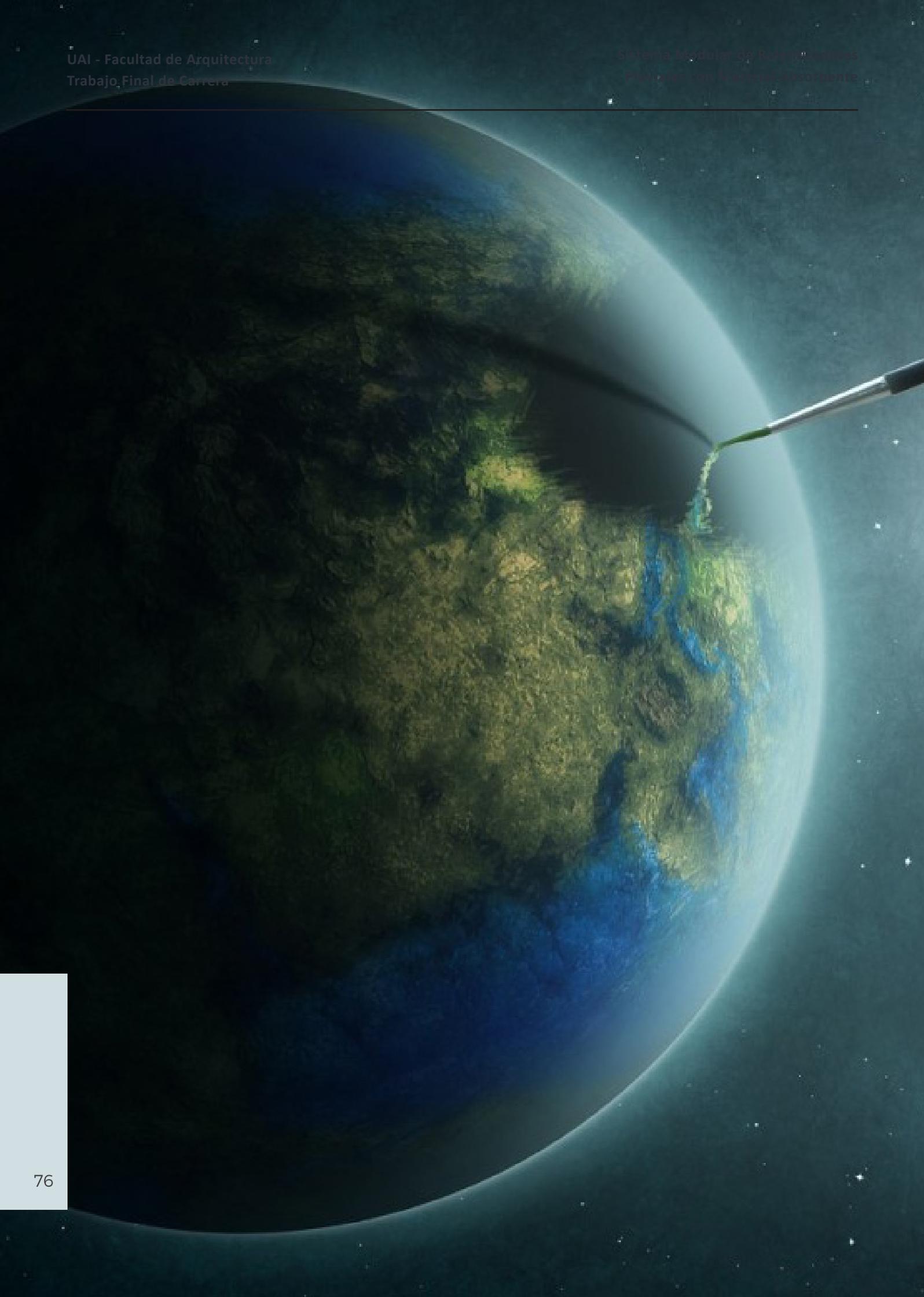
L. NUEVA RED PLUVIAL EN GANA Y SANTO TOMÉ

Se trata de 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 Este, en el barrio de Versailles. Eso evita inundaciones en la parte baja de la cuenca.

M. 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.





DESARROLLO DE LA PROPUESTA



UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA



ANÁLISIS DE LA ZONA



ANÁLISIS DESDE LO PRIVADO DE LA
ZONA



LO PUBLICO EN LA ZONA DE ESTUDIO



CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



COMPONENTES DEL SISTEMA



DESTINATARIOS DEL PROYECTO



APLICANDO EL SISTEMA EN LA UAI



VENTAJAS Y DESVENTAJAS - COSTOS



UNA PROPUESTA DE LEY

Ubicación y descripción de la zona

La zona seleccionada comprende cuatro cuadras, las cuales se ubican en el Barrio de Belgrano de la ciudad e Buenos Aires.

LA FACULTAD DE ARQUITECTURA EN LA ZONA DE ESTUDIO

La selección de la zona coincide con la ubicación de la Sede Belgrano, de la UAI, lugar donde se encuentra la Facultad de Arquitectura, Calle Montañeses 2759.

Esta selección permite que posteriormente se realice una propuesta sobre parte de la superficie de dicha Facultad.

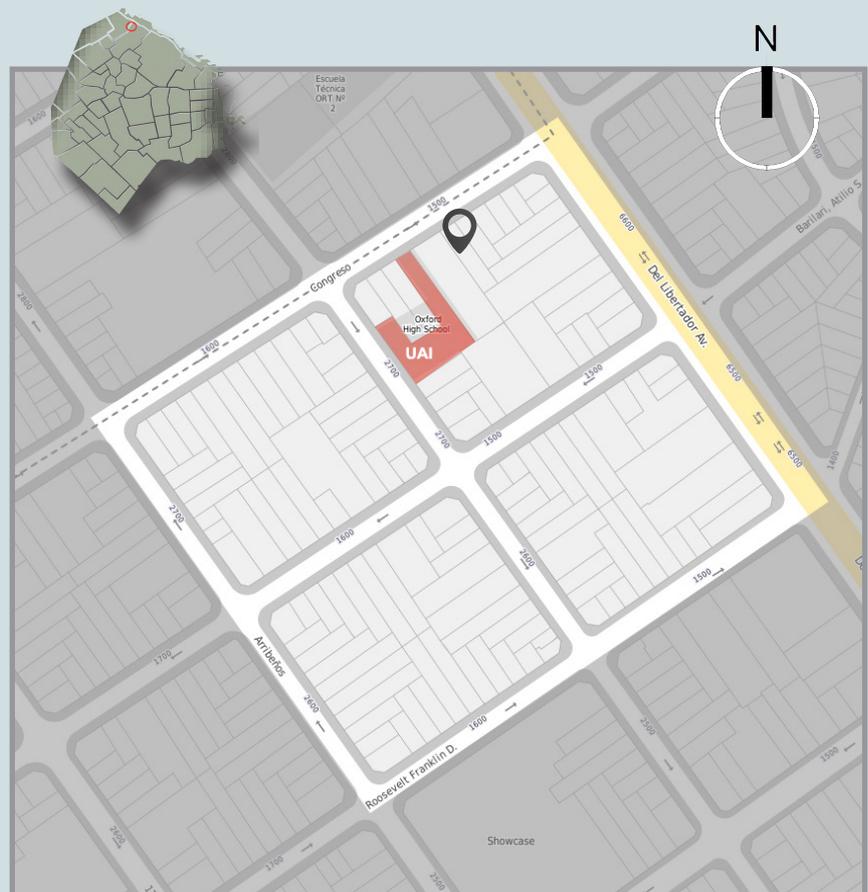


UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El zona es parte de la Comuna N°13 del barrio de Belgrano .

Tiene como limites las siguientes calles:

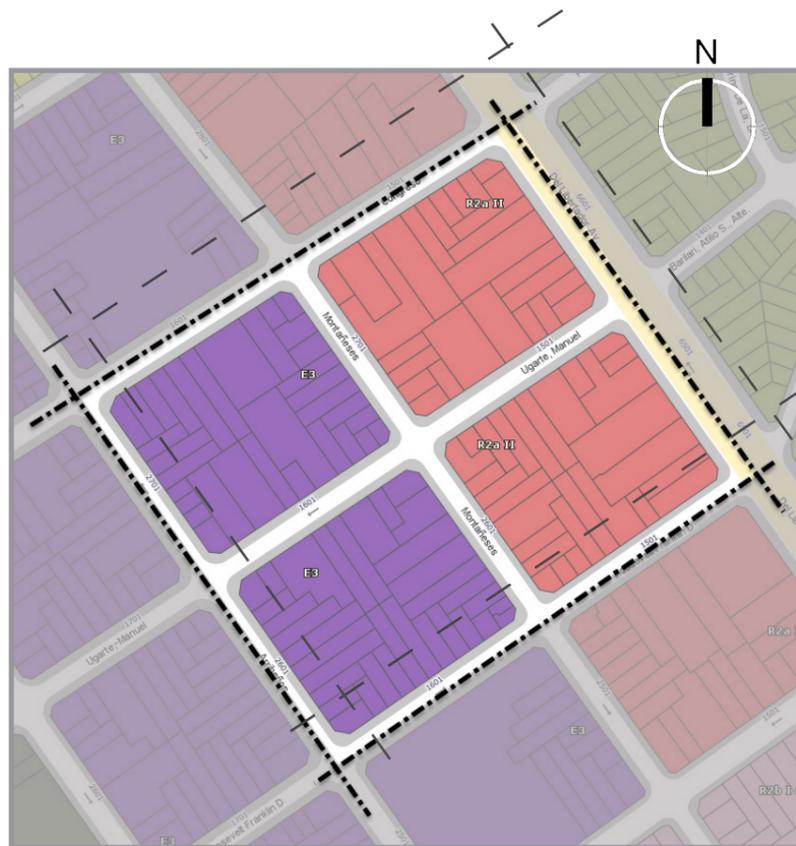
- Al Noreste: Av. Libertador
- Al Noroeste: Av. Congreso
- Al Suroeste: Calle Arribeños
- Al Sureste: Calle Franklin D Roosevelt



EL CÓDIGO DE PLANEAMIENTO
EN LA ZONA DE ESTUDIO



Según el código de planeamiento urbano de la Ciudad de Buenos Aires, el sector elegido para el análisis presenta una zonificación R2aII (Residencial con densidad de ocupación media alta) y E3 (Equipamiento local)



R2aII

Zona destinada a la localización residencial similar al Distrito R2aI, pero con menor intensidad de ocupación total.

TIPOLOGÍA EDILICIA: Se permiten edificios entre medianeras, de perímetro semilibre y de perímetro libre.

FOT: El FOT básico será de 2.50 .
FOT de acuerdo al ancho de la calle según se determina en la siguiente expresión:

$$FOT = 2.50 \times A / 12.50$$

Siendo A un número igual al ancho de la calle determinado por la Dirección (en el caso que el ancho varíe en la cuadra, se adoptará el valor promedio).

FOS: El que resulta de las normas de tejido salvo lo dispues-

to en los Cuadros de Usos.

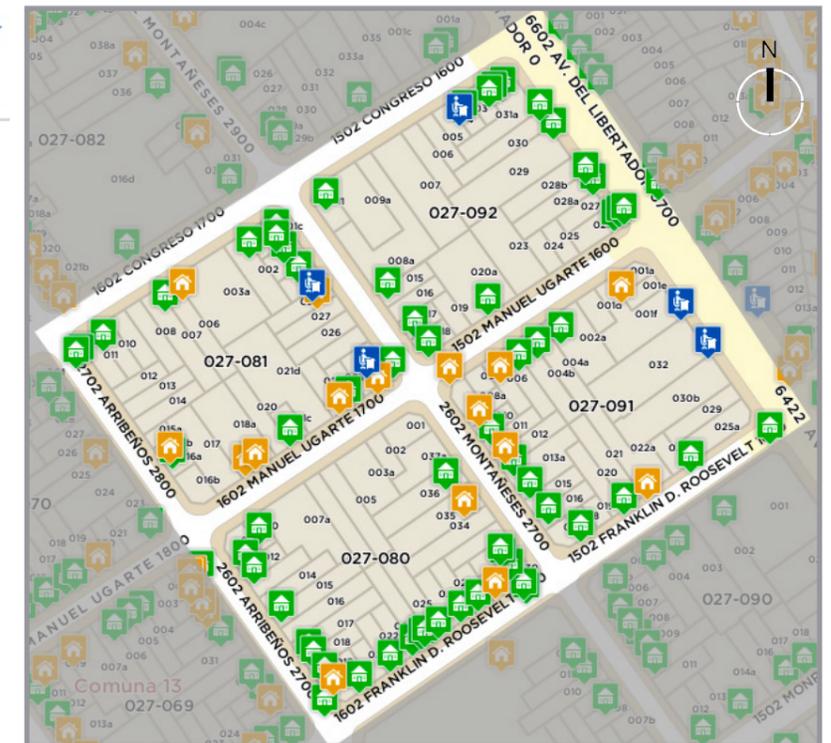
E3

Zonas destinadas 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: Se permiten basamentos, edificios entre medianeras de altura limitada, edificios de perímetro libre y edificios de perímetro semilibre. Los edificios de perímetro libre sólo podrán construirse en terrenos de por lo menos 900 m².

ALTURA MÁXIMA: Para el caso de basamento, edificios entre medianeras y edificios de perímetro semilibre la altura máxima será de 15.50 m

- Vivienda Multifamiliar
- Casas
- Oficinas



por encima de la cota de la parcela. En el caso de techos inclinados la semisuma de las alturas máxima y mínima de la cubierta no deberá ser mayor de 15.50 m.

ÁREA EDIFICABLE: Para el caso de basamento, edificios entre medianeras y los 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.

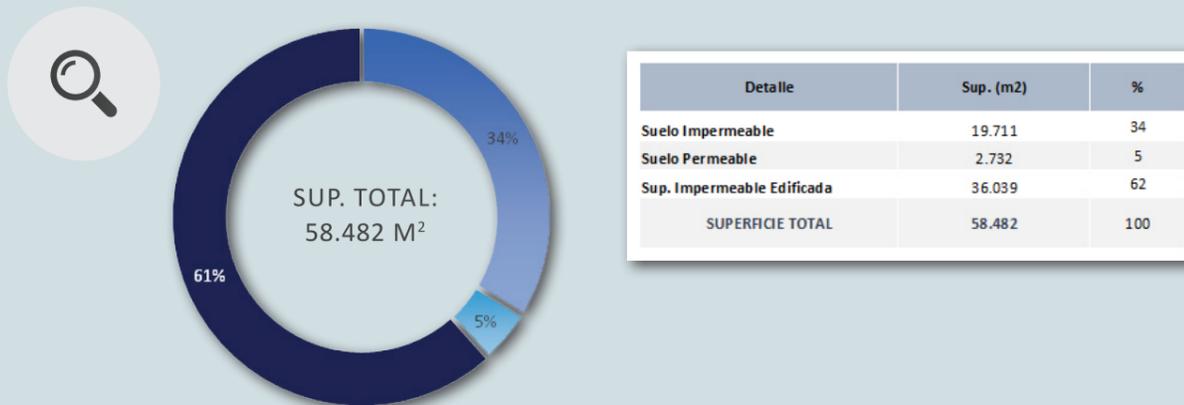
FOT: 3.00

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

USOS: Los que resulten de aplicar las disposiciones de los Cuadros de Usos.

Análisis cuantitativo de la superficie

EL TIPO DE SUELO DE LA ZONA DE ESTUDIO



Para esta situación en particular y por las características propias de la zona hemos definido 2 tipos de suelo: el permeable y el impermeable.

- SUELO PERMEABLE

Es aquel que con relativa facilidad permite el paso del agua, permitiendo que dicha agua alcance las napas naturales.

Para este caso, es de consideración la presencia, dentro del "Suelo Permeable", el de Suelo Absorbente, siendo este, el suelo que por su composición permite la absorción de agua, este a su vez trabaja como filtro. Su característica

mas importante 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 aquel que 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 a su vez pueden ser suelos edi-

ficados o suelos sin edificar, siendo estos últimos solo revestimiento impermeable (ejemplo: estacionamiento al aire libre, patio, etc.).

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

Estas consideraciones que estamos desarrollando nos permiten delimitar la superficie de los pulmones de manzana, lo cual en algunos casos han dejado de existir.

SUPERFICIE DE LAS 4 MANZANAS

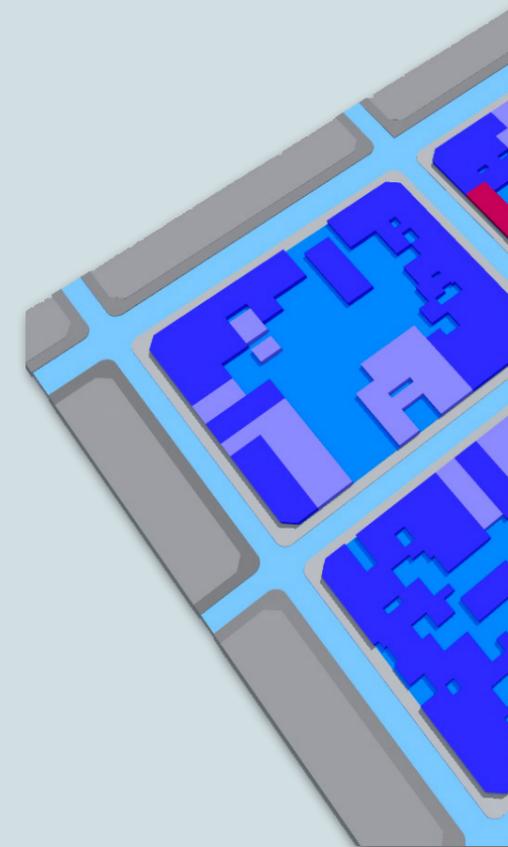
41.516 m²

Detalle	Largo (m)	Ancho (m)	Subtotal (m2)
Manzana 1	92	97	8.924
Manzana 2	92	97	8.924
Manzana 3	122	97	11.834
Manzana 4	122	97	11.834
SUPERFICIE TOTAL			41.516

SUPERFICIE DE LAS VEREDAS

2.700 m²

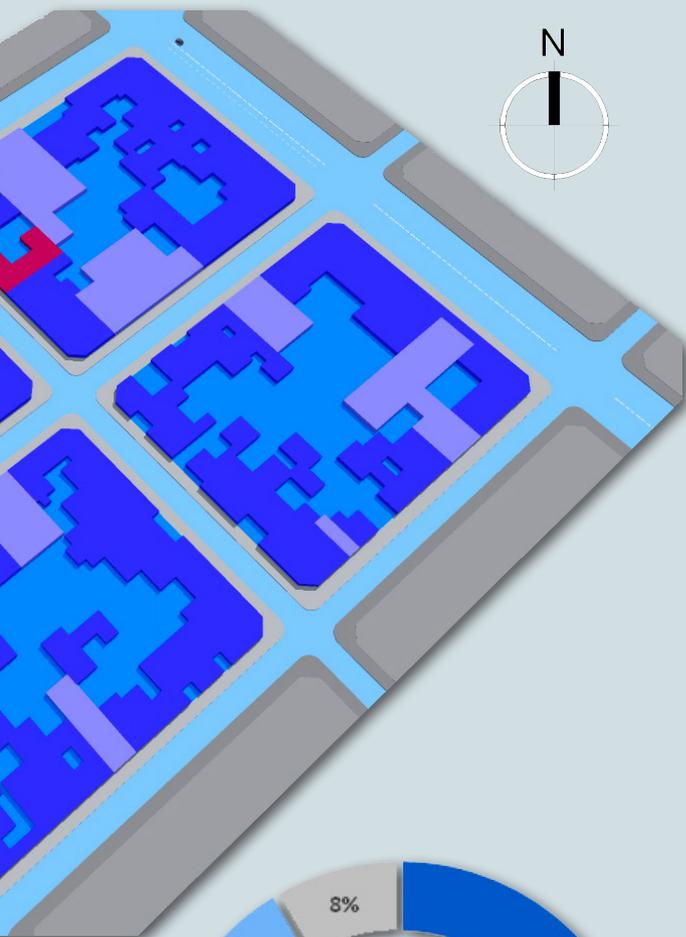
Veredas			Subtotal (m2)
Ancho (m)	Largo (m)	Cantidad	
3	92	4	1.104
3	97	8	2.328
3	122	4	1.464
			4.896
Esquinas (Bxh/2)			
Base	Altura	Cantidad	
3	3	16	72
TOTAL			4.968



- Sup. 4 Manzanas
- Sup. Veredas
- Sup. Calzadas

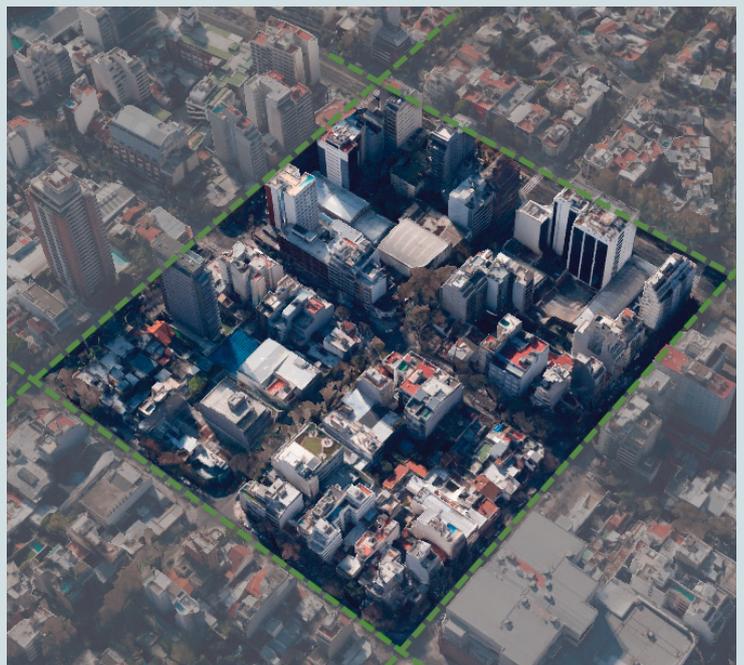
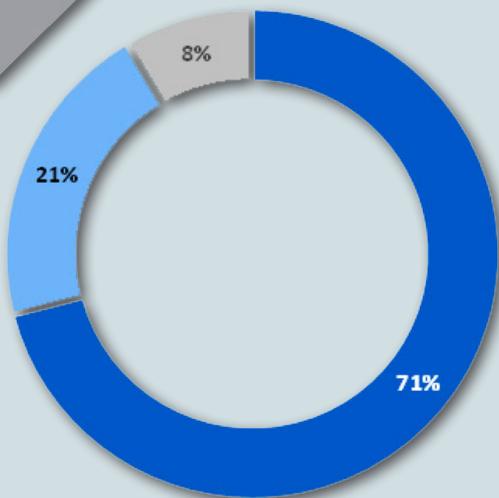
SECCIÓN
03

SUPERFICIE DE LAS CALZADAS



11.998 m²

Superficie	Subtotal (m2)
Total de la Zona de estudio (269.5 m x 217 m)	58.482
Superficie de Veredas	-4.968
Superficie de Cuadras	-41.516
TOTAL	11.998



Cuando lo privado comprende que es parte del todo y hace algo al respecto, comienza la solución de grandes conflictos con pequeños aportes. Es el "Bien común".



La base de los siguientes cálculos se realizan desde la superficie analizada, pero ya desde lo privado. Es decir desde la Línea Municipal hacia la propiedad. Para el caso de Superficies donde se encuentren instituciones públicas, como ser hospitales, escuelas del estado, etc. serán considerados como espacios privados, al solo efecto de poder ser instalado el equipamiento propuesto en este trabajo.

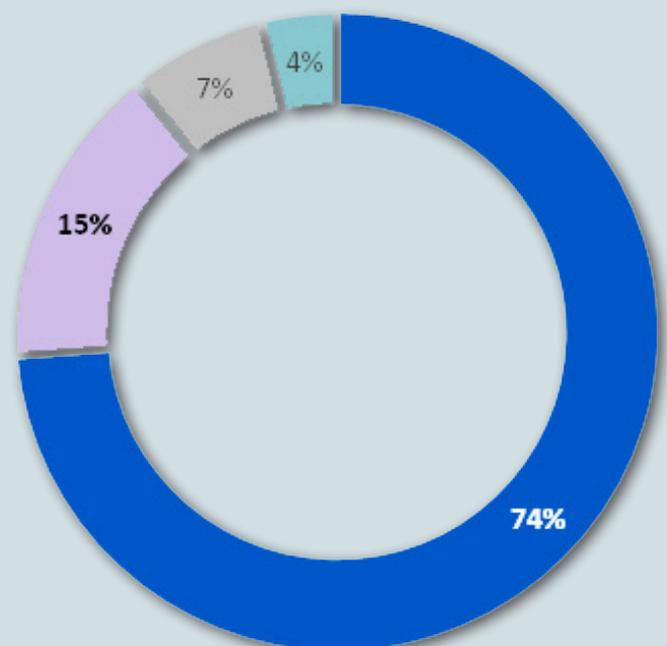
Los datos de superficie convenientes para este desarrollo serán, finalmente los que se obtengan de los Techos Planos y los cuales serán considerados para los cálculos pluviales, los cuales forman parte del conocimiento científico vigente para el cálculo de desagües pluviales como así también, para el caso de ser necesario, con aquellos que corresponden al desagüe pluvial público y urbano.

LA SUPERFICIE IMPERMEABLE DESDE LO PRIVADO

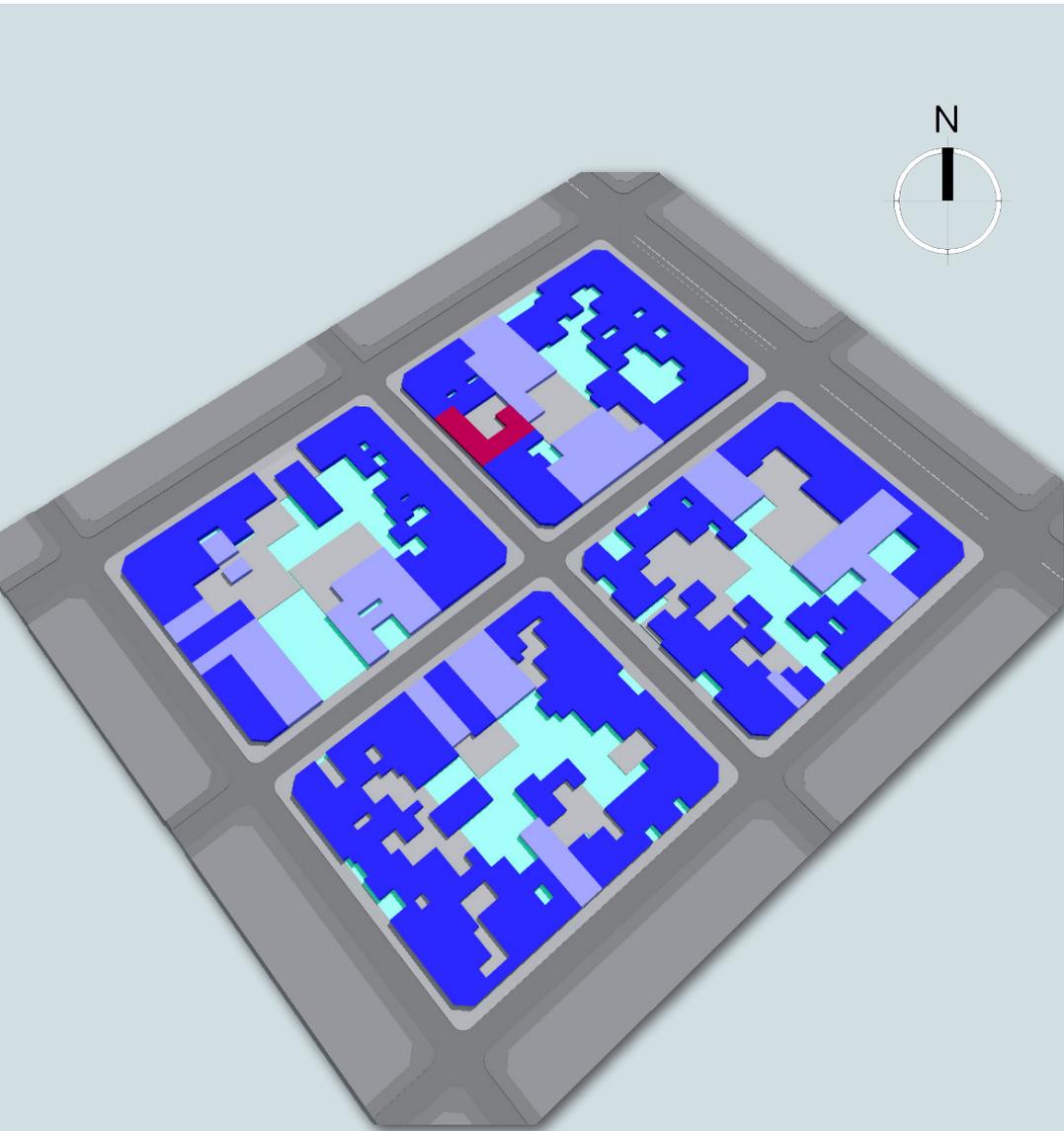


38.785 m²

Detalle	Sup. (m2)
Techos Planos	29.733
Techos Inclínados / Parabólicos	6.234
Suelo Impermeable	2.818
SUPERFICIE TOTAL	38.785



SECCIÓN
03



- Techos Planos
- Techos Inclutados
- Suelos Impermeables
- Suelos Permeables



EL PULMÓN
DE MANZANA

El pulmón de manzana tiene sus límites y coinciden con la Línea de Frente Interno (LFI).

Para las construcciones entre medianeras se permite que la misma alcance el 25% del largo de la cuadra, mientras que para las torres de perímetro libre llega al 33%.

Las troneras esta conformado por el espacio del LFI de las parcelas de las esquinas, siendo de esta de 16m.

La particularidad de los pulmones de manzana de la zona de estudio, es que actualmente se encuentran, en un muy amplio porcentaje, impermeabilizados.

Solo el 4% de la superficie es permeable y absorbente.

LOS TIPOS DE TECHOS EN LA ZONA DE ESTUDIO



Si observamos las cuatro manzanas (correspondientes a la zona de trabajo), se puede apreciar una importante cantidad de techos planos pertenecientes al ámbito privado, los cuales podrían adecuarse el sistema propuesto.

Así también se observa la presencia de techos inclinados que no permiten aplicarse al sistema a este sistema propuesto.

Es de destacar la casi total desaparición del suelo permeable en el pulmón de manzana, ya que en su mayoría se encuentra pavimentada e impermeabilizada.

Si bien el sistema propuesto se puede adaptar para ser instalado en patios u otras superficies planas, dicha propuesta puede ser parte de otro trabajo de investigación.

Dentro de los suelos impermeables edificados vamos a encontrar los techos inclinados, techos parabólicos y techos planos, siendo estos últimos los que se van a considerar para el análisis de este trabajo.

A los efectos de facilitar la comprensión del estudio, se propone una clasificación a partir de techos existentes en la zona de estudio, siendo, las clasificaciones resultantes, las siguientes:

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU FORMA

1 TECHOS INCLINADOS

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

2 TECHOS PARABÓLICOS

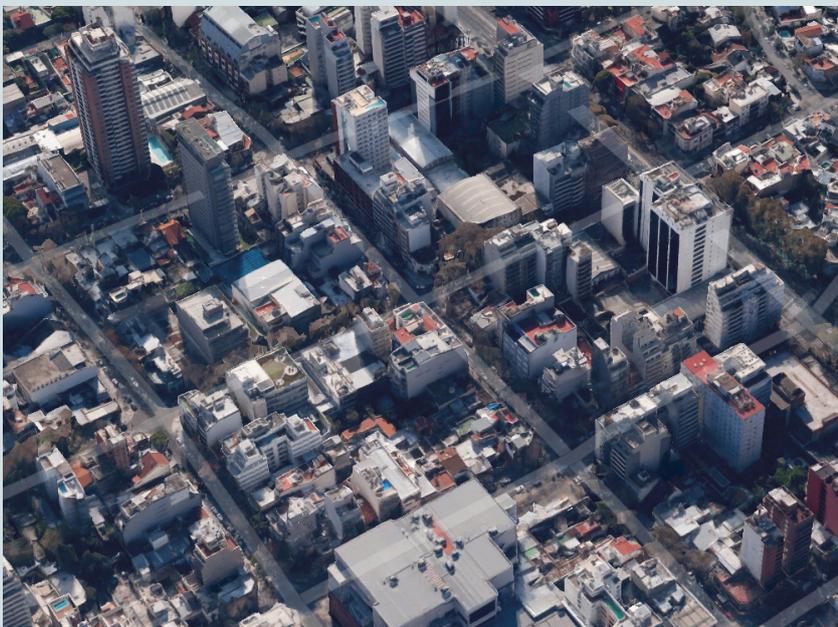
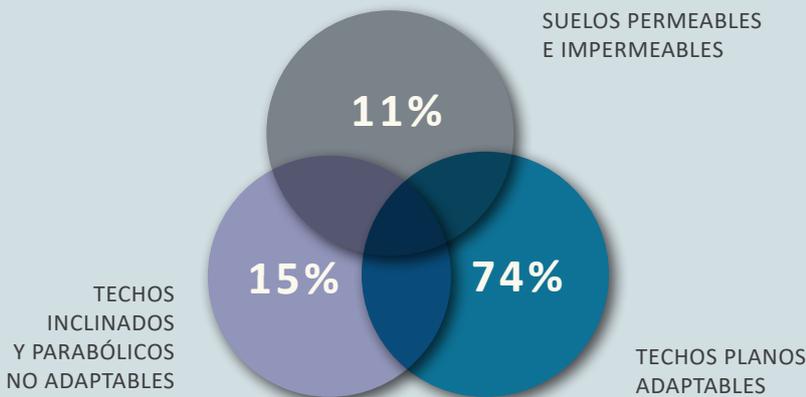
Son techos curvos materializándose en la superficie a tratar como techo de chapa con estructura metálica y son inaccesibles.

3 TECHOS PLANOS

Son aquellos 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.

SECCIÓN
03

CLASIFICACIÓN
SEGÚN LA CAPACIDAD
DE ADAPTABILIDAD AL
SISTEMA PROPUESTO



CLASIFICACIÓN
SEGÚN ACCESIBILIDAD

1 TECHOS ACCESIBLES

Son aquellos que fueron diseñados para ser transitados por personas, en ellos se deben incluir escaleras fijas, barandas, sistemas de protección para conductos de ventilación, etc.

2 TECHOS INACCESIBLES

Son aquellos que no fueron diseñados para ser transitados por personas, salvo que debieran realizarse actividades de mantenimiento, generalmente no cuentan con barandas de protección.

1 TECHOS ADAPTABLES

En general los techos planos son adaptables, siendo exceptuados aquellos que por su antigüedad o características constructivas o estructurales no puedan soportar las cargas mínimas que el sistema impone.

La mayoría de los techos planos soportarían las cargas del sistema, por lo tanto son adaptables, ya que la flexibilidad del sistema propuesto permite transformar esos techos en acumuladores de agua, pudiendo combinarlos con techos verdes, deck, espacios exteriores habitables, etc.

2 TECHOS NO ADAPTABLES

Son aquellos techos construidos con estructuras livianas, las cuales resultan no aptas para recibir pesos o cargas excesivas.

Lo público en la zona de estudio

LOS ESPACIOS VERDES Y EL ARBOLADO PUBLICO

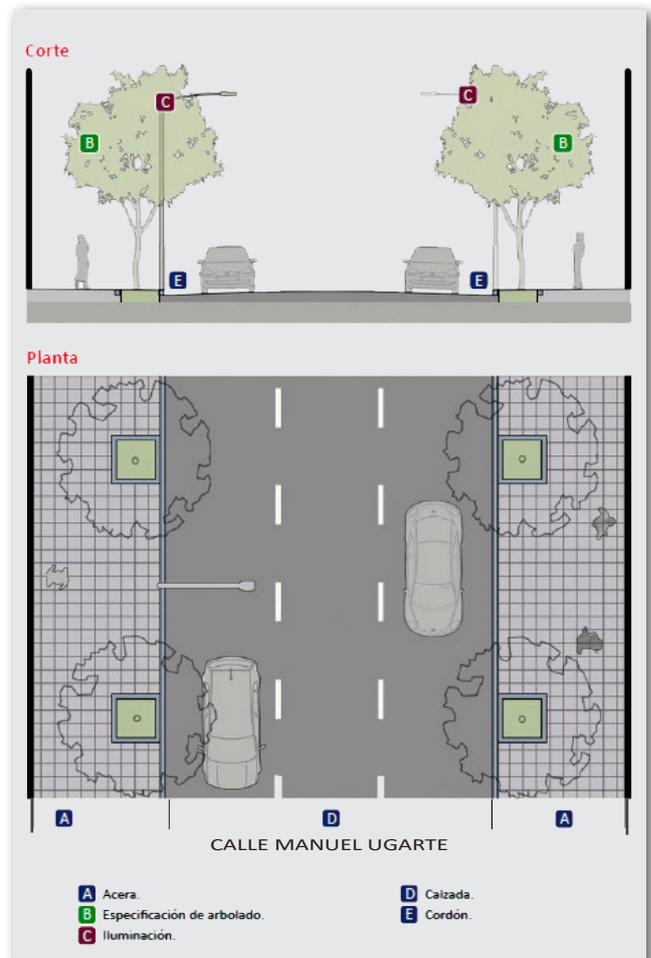


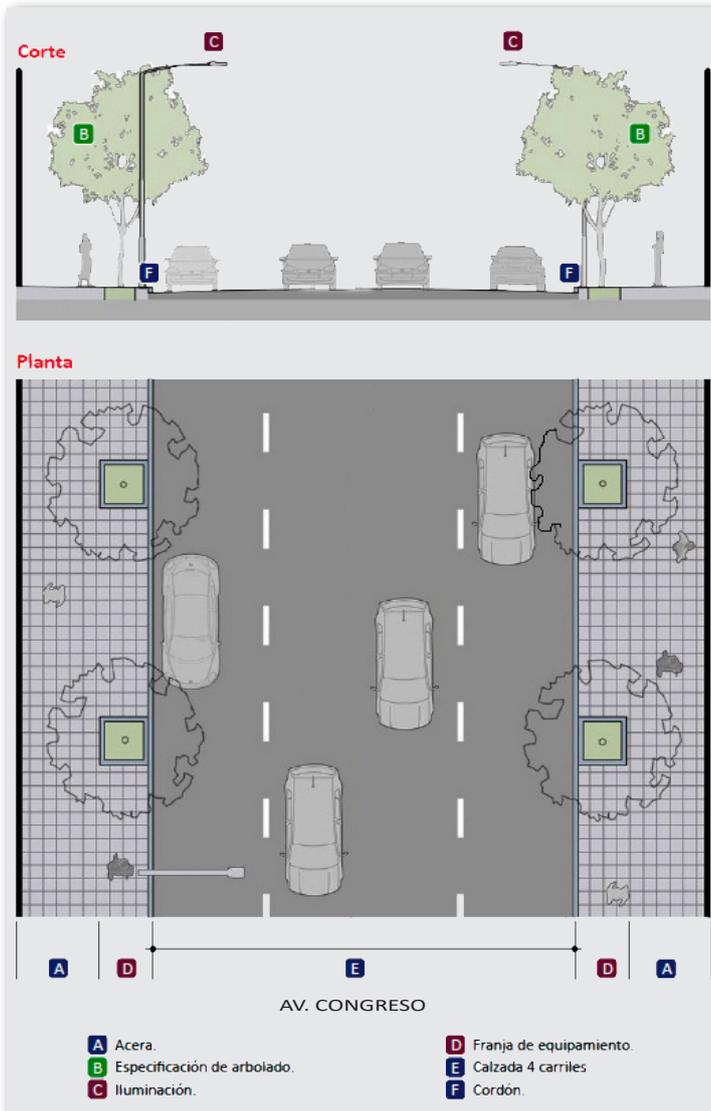
Dentro del espacio verde y arbolado encontramos los correspondientes al ámbito público.

El arbolado se realiza para aprovechar el espacio público y aumentar el bienestar de sus habitantes, entre las funciones más reconocidas se destacan: 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 también gérmenes ambientales, embellecer las vías de tránsito y las viviendas, retener el agua de lluvia y así moderar el escurrimiento.

Haciendo un análisis en la zona adoptada de espacios verdes y arbolados, encontramos una importante presencia de superficies impermeables, el cual deja en evidencia la desaparición del suelo permeable.

Así también el arbolado del espacio público es de consideración, pero como se mencionó anteriormente, debido a que este está inserto dentro de una superficie de suelo impermeable, el espacio verde es reducido y su incidencia en la mitigación de las inundaciones es mínima.





LAS CIRCULACIONES



Las circulaciones vehiculares en la zona son fluidas (transporte público y privado), y tiene como eje principal de circulación la Av. del Libertador y como secundario la Av. Congreso, ambas limitantes de la zona de estudio.

Próxima a la zona de estudio se observa una importante ciclovía que recorre por Av. Congreso hasta 11 de Septiembre y re-toma por Av. Monroe.

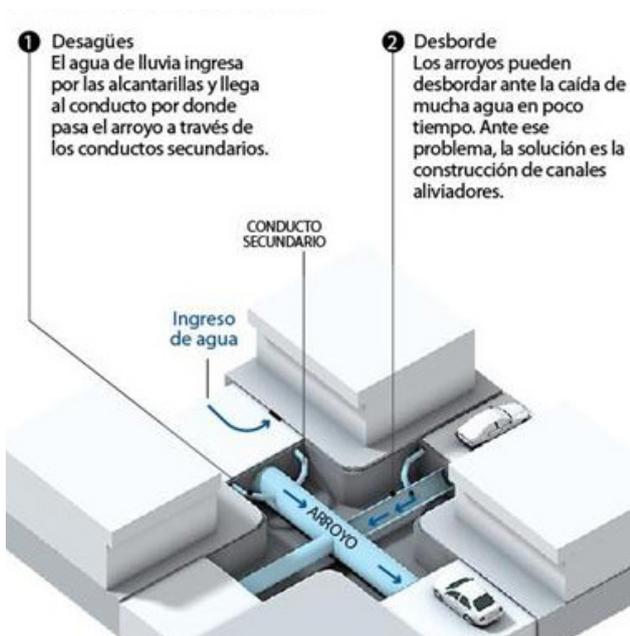
Todo tipo de circulación vehicular y peatonal en la zona se observa condicionada en los momentos en donde se desarrollan espectáculos deportivos y artísticos en el estadio de River Plate.

Esta situación, pero en menor escala, aunque con mayor frecuencia, se repite diariamente durante la semana en los días y horarios de ingreso y egreso a los establecimientos educativos que se encuentran en la zona. Toda la circulación se dificulta en gran medida.



Lo público en la zona de estudio

EL SISTEMA PLUVIAL URBANO



Un desagüe, desaguadero, sumidero, alcantarilla o simplemente drenaje está diseñado para drenar el exceso de lluvia y agua superficial desde calles pavimentadas, playas de estacionamiento, aceras y azoteas.

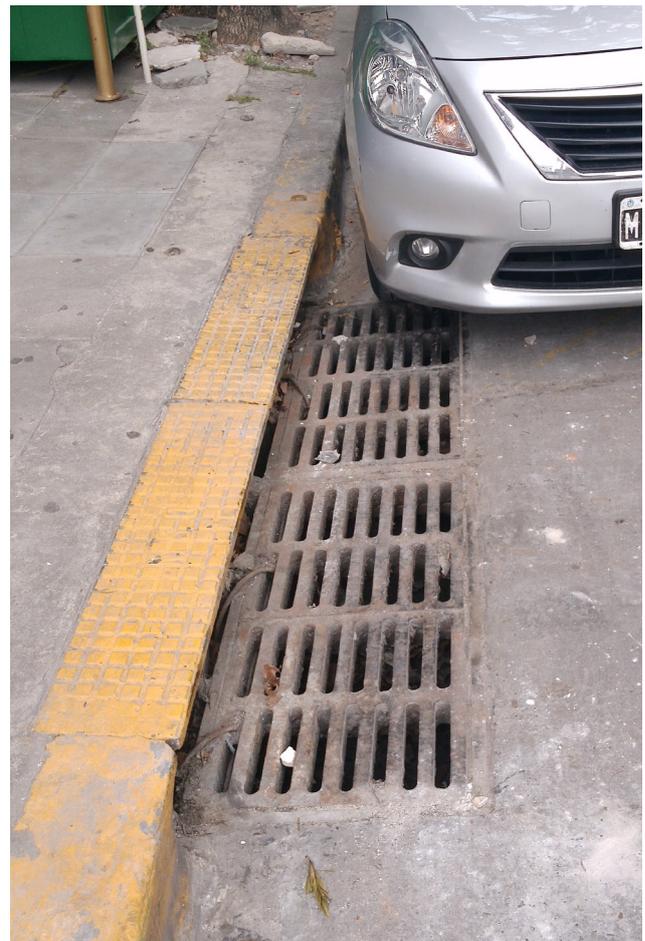
Alcantarilla: Es una canalización subterránea destinada a evacuar las aguas.

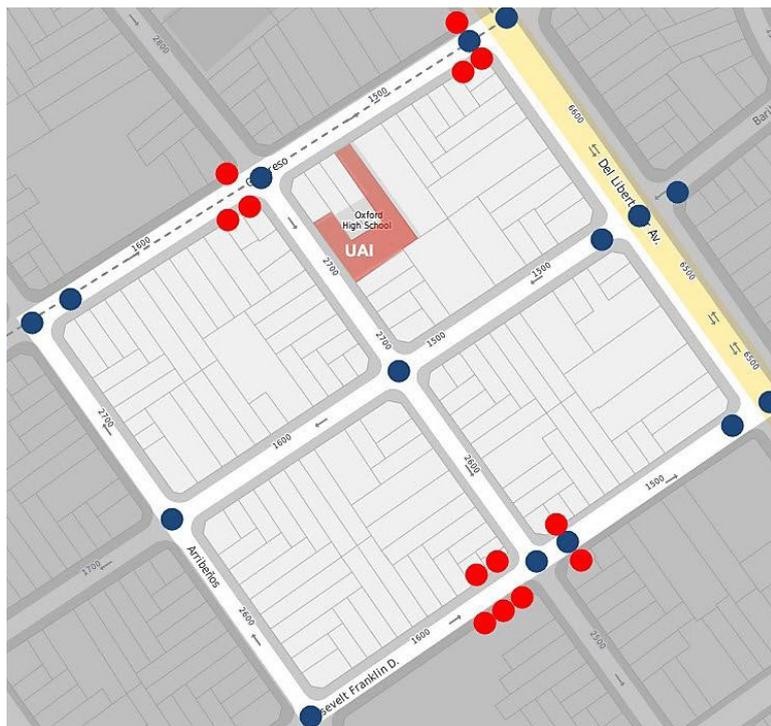
Boca de tormenta: Lugar por donde se va el agua de la lluvia en las calles.

Tapa de inspección de alcantarillado: es una cubierta utilizada para proteger la boca de acceso de un pozo

de visita, se encuentran con frecuencia en los sistemas de alcantarillado y de servicios públicos. 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.

En el revelamiento realizado se ha detectado, que en el sector analizado existen alcantarillas, bocas de tormenta y tapas de inspección de alcantarillado.





Referencias:

Tapa de inspección de alcantarillado = ●

Alcantarilla = ●

Boca de tormenta = ●●

Boca de tormenta triple = ●●●

EL USO ACTUAL DEL SUELO

El revelamiento de uso de suelo tiene como objetivo producir y actualizar la información de usos respecto a la edificación y actividades que se desarrollan en todas las parcelas de la C.A.B.A. El mismo se ha completado en dos oportunidades, en los años 2008-2009 y en los años

2010-2011 por el Gobierno de la Ciudad. La zona de estudio presenta las siguientes características en el uso del suelo:

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

A medida que nos vamos adentrando por Av. Congreso observamos un crecimiento edilicio pero con mayor dispersión y menor altura, destacándose en este caso las viviendas de dos plantas.

También se observan importantes tinglados distantes que funcionan como estacionamientos privados, talleres, etc.

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

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

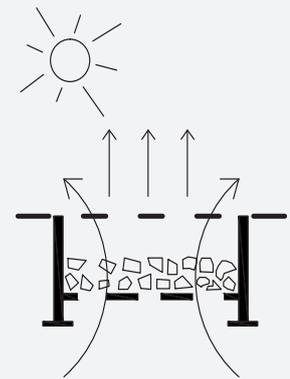
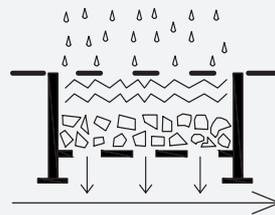
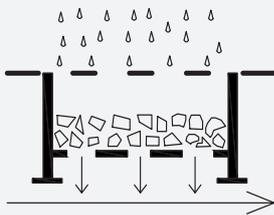
En la zona de interés, se presenta como edificio institucional la Universidad Abierta Interamericana, así mismo se destacan próximo a ella diversas instituciones deportivas, instituciones educativas pertenecientes al ámbito privado y público, etc.

Características del sistema



El sistema propuesto busca retener temporariamente una importante cantidad de agua de lluvia de manera tal que posteriormente dicha agua sea eliminada por evaporación o escurrimiento lento al sistema pluvial urbano de la ciudad.

CONCEPTO DEL SISTEMA



Este sistema requiere de una superficie plana, considerando los más adecuados, en esta primera etapa, los techos y terrazas accesibles y/o no accesibles.

La funcionalidad del sistema se combina con la característica de transitabilidad, debido a que tiene considerado en su diseño, la posibilidad de instalarse como un piso técnico exterior con todos sus beneficios (solados diversos, deck de PVC, madera u otros materiales, espacios verdes, instalación de mobiliario para exterior, etc.).

Es por ello que entre otros aspectos deberá permitir el diseño e instalación de pisos técnicos y/o techos verdes, según la funcionalidad y diseño del espacio y la amplia variabilidad de elementos de

terminación en el tipo de solado que se desee.

Conforme a lo detallado anteriormente, el material seleccionado como materia prima para la construcción del sistema es el plástico, el cual se propone que deberá obtenerse de los centros de reciclado de basura, procurando crear así, nuevos puestos de trabajo, reduciendo el volumen de basura a enterrar y/o degradar y logrando que el producto final sea sustentable.

El sistema está constituido por diferentes partes, las cuales se articulan entre sí, de manera tal de permitir absorber y distribuir los diferentes movimientos como así también los esfuerzos propios del techo y las cargas que este reciba.

Componentes del sistema

COMPONENTES PRINCIPALES DEL SISTEMA



1 CANASTO

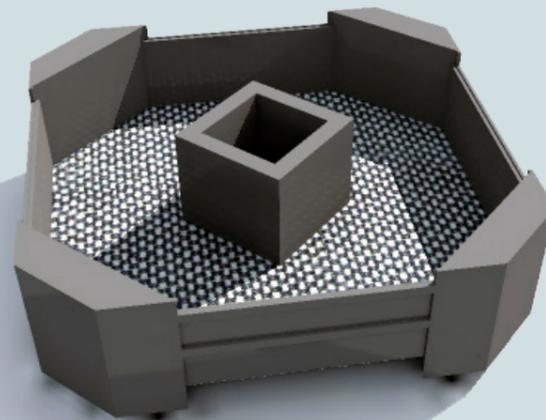
Es un recipiente, el cual en su interior deberá contener el material natural absorbente.

Este elemento cubrirá una superficie de 0.25m² (0.50m por lado). Su parte superior será abierto, mientras que en la inferior estará conformado por una superficie perforada o maya, permitiendo:

- Que el agua de lluvia drene por gravedad al sistema pluvial domiciliario
- Que el sistema se ventile permanentemente, para lo cual es importante que la sección de la maya perforada no sea superior a la granulometría del material destinado a la absorción del agua de lluvia.

Los cuatro laterales o envolventes perimetrales del canasto serán lisos y con refuerzos los cuales le darán mayor resistencia y mayor estructura.

El canasto contará con cinco (5) puntos de apoyos, cuatro en las esquinas y uno en el centro, los cuales separarán a la maya perforada inferior, aproxi-



madamente, hasta tres (3) cm. (Mínimo) del nivel de techo terminado, asegurando que el agua circule libremente entre el sistema y el techo plano, así mismo permite que el aire circule de igual manera, logrando que el techo se mantenga seco y fresco y colaborado con la evaporación del agua contenida en el material absorbente.

2 MATERIAL ABSORBENTE

La elección del material absorbente debió hacerse mediante pruebas, ya que se han probado materiales que eran muy livianos y tenían una gran capacidad de absorción, los cuales al final del proceso tenían un importante cambio en su estructura, ya que se iban degradando con el agua, transfor-



mándose de un material sólido a uno, tipo pasta gelatinosa, y el cual dejaba de cumplir la función principal, la absorción. Es por ello que he seleccionado como material a la Piedra Pómez, llamada comercialmente Pometina.

Argentina es uno de los países con mayor abundancia de esta roca natural, que surge de la ceniza volcánica consolidada y expandida naturalmente.

CARACTERÍSTICAS DE LA POMETINA

- Retiene en su interior hasta un 80% de su propio peso en agua.
- Libera lentamente la humedad interna, con lo cual ralentiza el desagüe de las aguas colaborando a atenuar inundaciones en la ciudad.



- Importante capacidad de aislamiento térmico, con un coeficiente K-transmitancia térmica- de 0,06
- Su alta porosidad genera también permeabilidad al vapor, evitando la generación de humedad.
- Actúa como aislante acústico e ignífugo.
- Es la roca natural más liviana (400 Kg / m³). Su estructura alveolar de matriz vítrea le otorga una gran resistencia a la compresión en relación a su peso.
- Material con un comportamiento inerte, insoluble en medios normales, lo cual asegura su forma y resistencia original luego de absorber y evacuar el agua de lluvia.



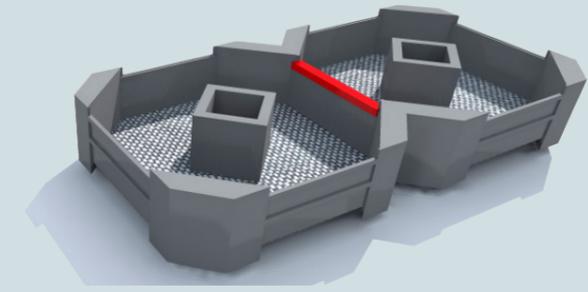
Características autoimpuestas

El Sistema de reservorio modular ralentizador con absorbente, deberá responder a las siguientes características generales y particulares:

- Permitir ser instalado en un espacio privado.
- Permitir ser instalado en techos planos (accesibles o inaccesibles), pudiendo ser obra nueva o existente.
- Ser confeccionado con material reciclado, reduciendo la basura al emplearla como materia prima, generando mano de obra en diferentes especialidades.
- Ser liviano.
- Ser de fácil y rápida instalación.
- Procurar la menor modificación o intervención en el techo original.
- Estar constituido con un recipiente que contenga en su interior un material natural liviano con la característica de absorber y retener temporariamente un importante volumen de agua de lluvia.
- Tener la capacidad de soportar la instalación de un solado tipo Deck.
- Permitir el drenaje y la evaporación del agua retenida temporariamente.
- Adaptarse a las diversas formas que un techo plano puede tener.
- Poder combinarse con los módulos de techos verdes que actualmente se comercializan en la Argentina.
- Ser adaptables para incorporar paneles de techo verde dentro de sus módulos.
- Poder ser reemplazadas sus partes componentes en forma rápida y sencilla.

Componentes del sistema

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA



GENERALIDADES

El sistema tiene elementos complementarios, los cuales permiten que trabaje al unísono en un techo, logrando que:

- Sea todo un solo sistema.
- Se distribuyan uniformemente las cargas a soportar.
- Se nivele el sistema en todo el techo plano.
- Se proteja la aislación hidrófuga original del techo.
- Se evite deslizamiento o desplazamiento laterales involuntarios de los canastos.
- Se mejore el sistema de adaptación para la instalación de Decks.

ESTOS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA PROPUESTO, SON LOS SIGUIENTES:

SISTEMA DE UNIÓN SUPERIOR E INFERIOR

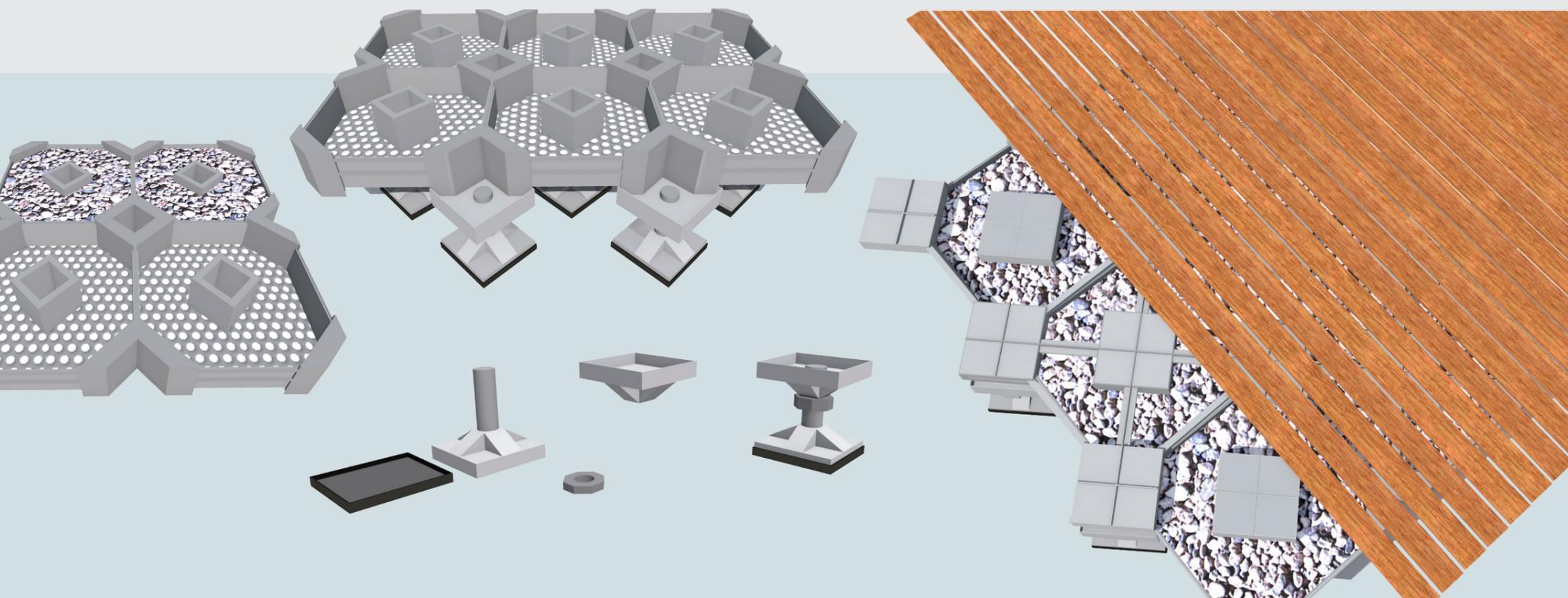
A. UNIÓN SUPERIOR

VARILLA DE UNIÓN DE LATERALES DE CANASTO

Constituido por una varilla plástica en forma de "U" invertida, la cual mediante un sistema de trabas permite unir dos laterales de dos canastos. Estas varillas deberán ser instaladas en los cuatro laterales y permitirán la unión de cinco (5) canastos.

ARTICULACIÓN SUPERIOR

Es una especie de parrilla que cubre toda la superficie del Canasto. Tiene dos (2) insertos en los cuales encastran hasta cuatro (4) canastos. Esta articulación superior se encastra mediante unas guías, las cuales permiten articular el sistema con tres (3) canastos. Estas guías, también se insertan en el encastre de otras tres articulaciones, lo que permite que el sistema se conecte en forma permanente, distribuya los esfuerzos y las cargas, como así también, trabaje en conjunto ante los desplazamientos por esfuerzos laterales.



B. UNIÓN INFERIOR Y APOYO PARA NIVELACIÓN

ARTICULACIÓN INFERIOR

Se presenta en una sola pieza maciza de alta resistencia. Permite unir las patas de cuatro canastos, como así también, ser aplicado a la pata central de los canastos, logrando de esta forma el uniformado y nivelado de todo el sistema.

APOYO PARA NIVELACIÓN

EL APOYO INFERIOR

Constituido por una sola pieza de iguales

características materiales que la Articulación inferior.

Su base de apoyo será mayor, para permitir la distribución de la carga en la mayor superficie del techo.

Cuenta con una extensión roscada, para ser insertada en la unión inferior.

TUERCA DE AJUSTE

La extensión roscada, contará con una tuerca que a modo de contratuerca ajustará el sistema de nivelación. Esta tuerca será plástica. La altura de

nivelación es regulable mediante el roscado y se ajusta mediante la contratuerca.

PROTECTOR DE LA BASE DE APOYO

Es una pieza de goma reforzada, la cual en su parte inferior cuenta con una textura antideslizante.

Esta pieza permitirá proteger, en el techo, la aislación hidrófuga original y mejorará su adherencia, evitando y reduciendo los probables desplazamientos laterales involuntarios que pudieran dañar dicha aislación; por otro lado amortiguará las presiones del sistema y las cargas sobre el techo.

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Es un sistema basado en la retención temporaria y acumulación del agua de lluvia en bandejas, con el empleo de material absorbente, para su posterior evacuación.

No solo se propone el sistema de reservorios, sino que además también se propone aplicarlo sobre superficies planas (accesibles o no), las cuales, mediante el diseño, pueden tener la posibilidad de cambia o mejorar un espacio exterior a través de distintas terminaciones.

En la mayor cantidad de superficie de la terraza inaccesible de la facultad pondremos canastos de plásticos que nos servirá a modo de reservorios, donde tendrán un dimensión de 50 cm x 50 cm x 15 cm altura total del sistema con una base constituida por una maya perforada por donde podrá escurrir el agua sobrante y/o almacenada, en el interior del canasto se alojará el material absorbente, con una altura de hasta 12 cm permitiendo contener alrededor de 38,40Lts del agua de lluvia caída.

En la parte superior de los canastos, se instalará un solado con perforaciones que permitirá que el agua caiga dentro de los reservorios, los mismos tendrán una superficie de apoyo para que los elementos de terminación (deck de PVC reciclado, baldosas graníticas, etc.) tengan una perfecta estabilidad.

El Deck de PVC reciclado tiene las ventajas de ser resistente al descoloramiento, a los insectos, al agua, bajo mantenimiento, fácil de instalar, liviano y fácil de limpiar.

Destinatarios del proyecto



“Tras la conducta de cada uno depende el destino de todos”

Alejandro Magno

LOS DESTINATARIOS

Es para todas aquellas personas que viven en la cuenca de un río/arroyo y que presenta, una o varias zonas inundables.

Es decir que el aporte incluye a todas las ciudades que se ven afectadas por este tipo de problemas.

Para el caso de la C.A.B.A., el sistema pluvial urbano descarga en el Río de la Plata. Estos conductos que recolectan el agua pluvial y la transportan, actualmente tienen una capacidad de soportar lluvias inferiores a los 30mm/h y que responden a una recurrencia de 2 años.

Las estadísticas manifiestan que las lluvias como la de abril del año 2014 responden a una recurrencia de 180 años, lo que nos demuestra que se sabe cuánto puede llegar a llover, sin poder precisar cuándo.

Este sistema propuesto está pensado para retener el agua que cae sobre terrenos privados y es allí donde se produce la acción de reducir el caudal del agua que, posteriormente descarga en la red pluvial, y especialmente cuando se desatan tormentas de gran intensidad, para así darle tiempo a esta red pluvial de enviar el agua caída hacia el Río de La Plata.

El cambio climático nos indica que hay lluvias más frecuentes y cada vez se concentran más en la Ciudad de Buenos Aires.

Aplicando el sistema en la UAI

Aplicar el sistema sobre el techo plano de la UAI, permite calcular el agua de lluvia que escurre lentamente al sistema pluvial urbano. Por otro lado, permite aplicar el sistema combinándolo con otros sistemas (deck, techos verdes) para diseñar espacios arquitectónicos que mejoren la calidad de vida.



La principal capacidad del sistema para la cual fue diseñado, es para retener/retardar una importante cantidad de agua de lluvia temporalmente.

CAPACIDAD DE RALENTIZACIÓN



DATOS DE LA BANDEJA MODULAR

Una bandeja modular con material absorbente tiene las siguientes medidas:

Volumen: 50 x 50 x 12cm **30.000cm³**

EL MATERIAL ABSORBENTE

Vol. P/Mat. Abs. en cada Bandeja **30.000cm³**

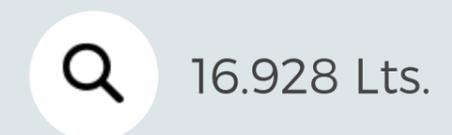
Mat. Abs. en cada Bandeja **12,00Kg**

Capac. Abs. de agua (80%) x Bandeja **9,60Kg**

Capacidad Absorción en Lts/m² **38,40Lts/m²**

Capac. en mm/m² de agua **38,40mm/m²**

EL SISTEMA EN LA UAI

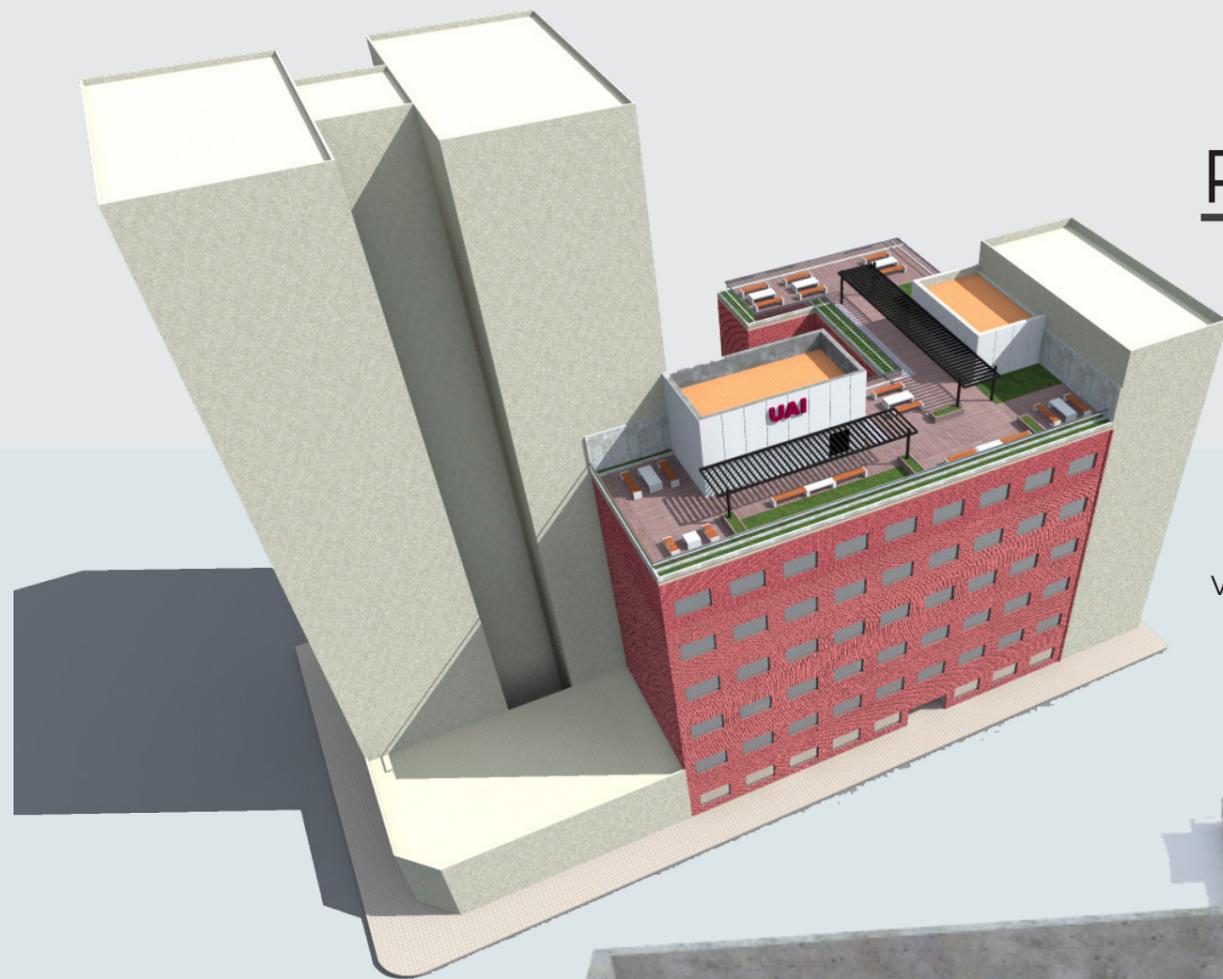


El techo plano de la Facultad cuenta con una superficie de 529,2m².

Dicho techo requiere 2.116 bandejas. Cuatro bandejas cubren un metro cuadrado.

Por lo tanto las bandejas instaladas permitirán ralentizar 16.928Lts. de agua de lluvia en el momento mas crítico.

Propuesta sobre el techo de la UAI



VISTA DEL CONJUNTO



PLANTA DE TECHO - UAI



VISTA DEL TECHO

Adaptabilidad y Costos del Sistema

ADAPTABILIDAD

El sistema propuesto tiene la posibilidad de ajustarse al concepto internacional de adaptabilidad mencionado en esta investigación, ya que frente al cambio climático tiene la característica de mitigar o atenuar una de las consecuencias que este provoca, el cual para este caso son las inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires.

Este sistema se ajusta al actual clima de la ciudad frente al cambio climático, variabilidad o eventos puntuales.

Como se ha mencionado desde el inicio de esta propuesta, el objetivo es reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos y positivos que presenta la ciudad como consecuencia del clima, promoviendo así el desarrollo sostenible.

Es de vital importancia que la Ciudad de Buenos Aires también cuente con otras medidas de adaptación, enfocadas a corto y largo plazo, e incluyendo componentes de manejo ambiental, planeamiento y desastres naturales.

COSTOS

Conforme a consultas sobre el sistema propuesto y luego de un análisis previo de mercado se puede determinar que el sistema propuesto es viable.

Para ello se ha tenido en cuenta que un muy alto porcentaje de la materia prima (plásticos) se obtendrán en los centros de clasificación y selección de basura.

Seleccionada y separada la materia prima, se procederá al lavado y posterior corte y granulado. En esta propuesta todo este proceso será realizado por el Gobierno de la Ciudad en los centros de procesamiento de basura. Obteniendo finalmente la materia prima requerida.

Los valores expresados en la siguiente tabla corresponden a los obtenidos en el mercado local.

Para la instalación se prevee de las siguientes formas:

- Bajo el sistema "Hágalo usted mismo", en razón de ser muy fácil su instalación y no requerir de ningún tipo de instalación de mano especializada. No incluye construcción de deck o pisos técnicos.
- Para incentivar e incrementar la mano de obra, el estado puede implementar un servicio de instalación con personal especializado (1 oficial y 1 ayudante).

DETALLE	COSTO
Matriz para inyectar el Canasto Plastico y sus partes componentes	\$ 285,00,00
Material absorbente Pometina. 50Dm3	\$ 145,00
Sistema Propuesto, por m2 (sin instalacion)	\$ 1.200,00
Instalación del Sistema, por Hora/hombre	\$ 147,89

Ventajas y desventajas del sistema

GENERALIDADES

El sistema presenta una serie de ventajas que lo hacen propicios para mitigar las inundaciones que se presentan en la ciudad de Buenos Aires y por otro lado presenta limitaciones que pueden restringir su aplicación, es por ello que se exponen a continuación:

VENTAJAS

- ✓ El sistema permite combinarse con otros sistemas como por ejemplo techos verdes.
- ✓ Es un sistema de fácil armado y adaptable a una superficie plana existente.
- ✓ Mediante el uso del diseño el sistema permite generar un nuevo espacio arquitectónico.
- ✓ El diseño del sistema se basa en el empleo de materiales plásticos reciclables provenientes de la planta de tratamiento de basura.
- ✓ El sistema trabaja como aislante térmico, reduciendo el consumo energético y mejorando el confort de vida.
- ✓ Es un sistema de fácil instalación, no necesita mano de obra especializada y es de bajo costo.
- ✓ El sistema permite la instalación de diferentes tipos de solados y variables como por ejemplo decks, baldosas, etc. , siendo la única condición sea que el solado este perforado.

SECCIÓN
03



El sistema permite la evaporación de una parte del agua, logrando así normalizar el ciclo natural.



En caso de que el sistema requiera una eventual reparación solamente se debe reemplazar el elemento deteriorado sin la desinstalación del todo el sistema.



Al ser un sistema ventilado reduce la posibilidad que el techo presente humedad.



Los canastos por su diseño permiten que en su interior se puedan instalar un sistema de techos verdes.



La resistencia del sistema permite que sobre el mismo se instalen un solado con sus respectivos muebles exteriores.



El sistema puede ser transitable o no.



Es un sistema de bajo costo para su reposición.



Es un sistema de bajo mantenimiento.



El sistema vacío, incluido el material absorbente es de bajo peso (por $m^2 = 52,8 \text{ Kg}$).

Ventajas y desventajas del sistema

DESVENTAJAS



El sistema produce una carga en el techo.



El sistema no es aplicable a techos inclinados y parabólicos.



El sistema requiere una inversión por parte del propietario de la vivienda.



Para una correcta instalación del sistema, este requiere que la aislación hidrófuga de la terraza se encuentre en óptimas condiciones para así evitar una posterior humedad en la vivienda.



El sistema requiere que el sistema pluvial de la vivienda/edificio este en perfectas condiciones de funcionamiento.



El sistema requiere que el techo cuente con la capacidad de recibir una sobrecarga.



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



Como es un sistema dirigido al ámbito privado, puede no ser instalado en todas las viviendas, requiere de una ley del estado que la apoye.

Una propuesta de Ley

LA PROPUESTA



La siguiente propuesta de ley de Sistemas de reservorios modulares ralentizadores con material absorbente 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 caudales máximos de descarga hacia la red pluvial existente.



El sistema también permite, mediante su adaptación, la recolección de aguas de lluvia mediante los reservorios 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 fue sacada con información de la Ley N° 4.428 de Techos verdes y la Ley N° 4.429 de Sistemas de reservorios modulares ralentizadores (Ver Anexos).



SECCIÓN

04

EL SISTEMA PROPUESTO Y LOS TECHOS VERDES



CARACTERÍSTICAS GENERALES



SISTEMA EXTENSIVO



SISTEMA SEMI INTENSIVO



SISTEMA
DE BANDEJAS MODULARES



LA PROPUESTA
Y LOS TECHOS VERDES

Techos verdes

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Un techo verde es una cubierta con un sistema que permite el crecimiento de vegetación en la parte superior de los edificios (ya sea en techos o azoteas), manteniendo protegida su estructura.

En general las cubiertas verdes tienen un impacto positivo sobre el ambiente:

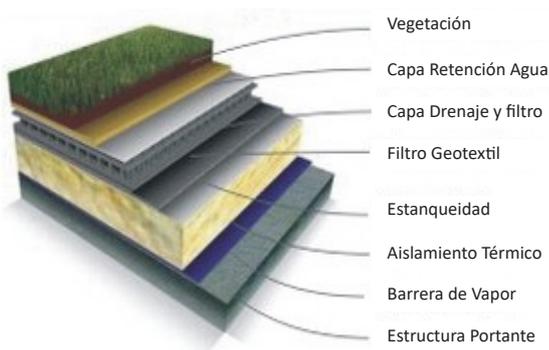
- Capturan agua de lluvia, reduciendo así inundaciones y niveles de contaminación.
- Mejoran la aislación térmica de los edificios y enfrían el aire.
- Representan un hábitat para especies nativas o migratorias.
- Mejoran la calidad de vida.

Las cubiertas verdes se dividen básicamente en tres categorías:

- Extensivos
- Semi intensivos
- Bandejas modulares



SECCIÓN
04



SISTEMA EXTENSIVO

El sistema usa una gama de plantas robustas y requiere mantenimiento limitado después del periodo de establecimiento.

Los techos extensivos normalmente son ligeros y pueden ser instalados sobre una variedad de estructuras incluyendo cubiertas de techo de metal.

Se usan normalmente como aplicaciones decorativas y utilitarias en vez de recreativas y son usualmente instalados para minimizar el caudal de agua de lluvia y ayudar a reducir el efecto de la isla de calor urbano.

CARACTERÍSTICAS:

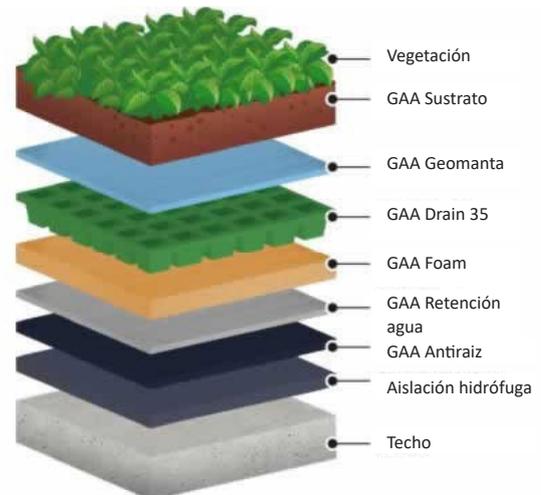
- Características de la terraza: Apropiado para grandes áreas. Se puede instalar sobre techos planos o inclinados.
- Sustrato de crecimiento: 5 a 15 cm de espesor
- Peso: 50/170 kg/m² total saturado.
- Vegetación: plantas pequeñas del tipo sedum y/o suculentas.
- Mantenimiento: Bajo.
- Irrigación: no es indispensable pero se recomienda.

Techos verdes

SISTEMA SEMI INTENSIVO

Este sistema puede expandir el espacio habitable de una edificación a través de la integración de áreas de construcción exterior decorativas con áreas exuberantes, ajardinadas con césped y otra vegetación.

El mantenimiento para estos espacios es similar al cuidado que se requiere para un jardín natural al ras del suelo.

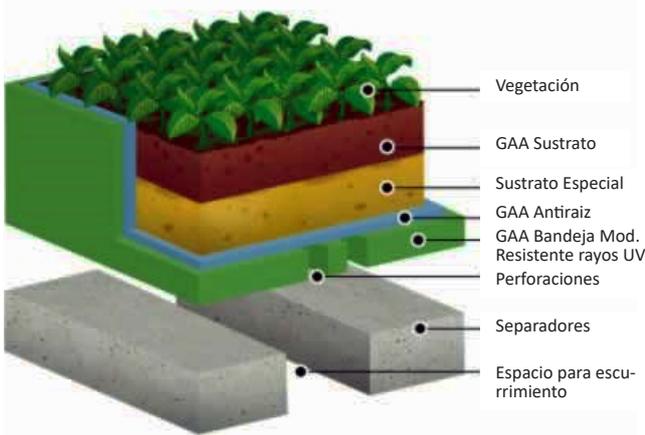


CARACTERÍSTICAS:

- ✓ Características de la terraza: 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: Variedades de césped.
- ✓ Mantenimiento: Alto.
- ✓ Irrigación: indispensable.



SECCIÓN
04



SISTEMA DE BANDEJAS MODULARES

Las Bandejas Modulares permiten aplicar una gran variedad de plantas naturales a terrazas, creando 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 y para reducir el efecto de "isla de calor".

No necesita impermeabiliza especial y es de rápida colocación.

CARACTERÍSTICAS

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



La propuesta y los techos verdes

Inicialmente en este trabajo se ha intentado comparar el sistema propuesto con techos verdes.

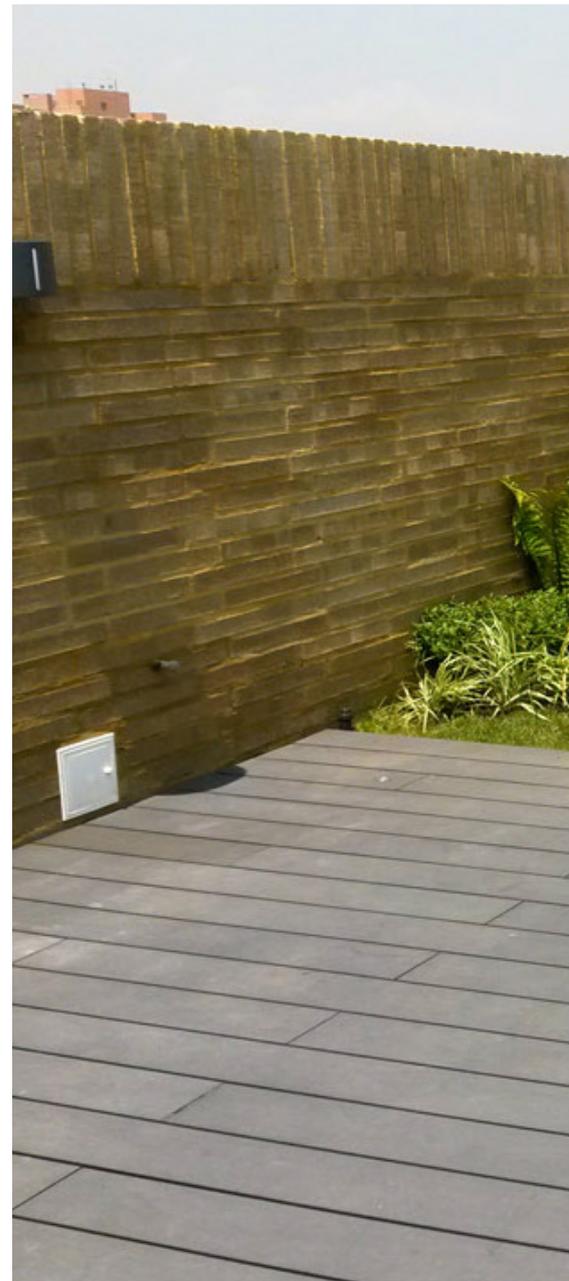
Al analizar ambas características, se puede observar claramente que el sistema propuesto no compite con el de techos verdes o viceversa. Por el contrario ambos sistemas pueden combinarse y multiplicar los mejores resultados de los dos.

Esta combinación de sistemas puede lograrse a partir de estandarizar el módulo de los paneles, de manera de hacerlos mas eficientes y que los mismos no produzcan vacíos en la superficie de techos a cubrir.

Por otro lado, los paneles de techos verdes deben contar con un sistema de ventilación inferior, que asegure un espacio entre el techo y el panel del techo verde, para que permita una correcta circulación de aire y de agua de lluvia. Este requerimiento es esencial en la propuesta que se presenta en este trabajo, ya que este espacio permite que el agua de lluvia drene correctamente.

Finalmente, si bien esta combinación es totalmente posible entre el sistema propuesto y techos verdes de diferentes marcas y modelos, es de destacar que el sistema propuesto permite que en el interior de los canastos se incorpore todos los elementos orgánicos e inorgánicos que requiere el techo verde.

En conclusión el sistema propuesto permite que se le adapte y se instale un techo verde. De todas maneras se considerado, que el sistema que se asemeja más al sistema propuesto en este trabajo es el sistema de techos verdes con bandejas modulares.



SECCIÓN
04





SECCIÓN

05

CONCLUSIONES FINALES



Conclusiones

Ya se mencionó a lo largo de este trabajo, “El cambio climático esta presente” y sus consecuencias sobre la Ciudad de Buenos Aires son claramente visibles.

La motivación de esta propuesta es, la de poder aportar una posible solución al grave problema de las inundaciones que se producen en la ciudad, las cuales no solo acarrearón pérdidas humanas y perdidas materiales, sino también provocaron, el desanimo, el golpe psicológico, la inseguridad social, la transmisión de enfermedades, entre muchas otros efectos.

El sistema propuesto logra ralentizar o mitigar el agua caída en la superficie donde el sistema este instalado, eso significa que si bien no retiene el agua que cae en su interior, consigue que el escurrimiento al sistema pluvial domiciliario y posteriormente al urbano se realicen de forma lenta y controlada, logrando de esta manera reducir el caudal de agua de lluvia en el momento más crítico, es decir durante el mayor caudal de lluvia.

No toda el agua caída dentro del sistema se escurre al sistema pluvial, si no que una parte considerable será evaporada, por lo tanto se renueva el ciclo natural.

SECCIÓN
05

El sistema trabaja como un piso técnico, por lo cual logra conformar una nueva piel al techo plano, que ayuda al control térmico y a la aislación acústica, en el interior de la vivienda donde esté instalado, colaborando de esta forma a la reducción de los consumos de energía.

Finalmente este sistema al funcionar como piso técnico, permite que se renueven espacios que en muchos casos se encuentran sin uso alguno.

El diseño de estos espacios, mediante el uso de la arquitectura y junto con espacios verdes, pisos de madera o plástico (decks) permiten la renovación y mejoramiento de estos techos, todo a un bajo costo en comparación con los sistemas existentes en mercado.

También al no requerir mano de obra calificada para su instalación se hace aun más accesible, aunque también se propone que se especialice personal para su instalación, creando nuevos puestos de trabajo, los cuales no se limitarán a la instalación, ya que además podrán realizar tareas de mantenimiento sobre el sistema propuesto.

El sistema al estar realizado en un material de plástico reciclado proveniente de las plantas de tratamientos de basura, responde al concepto de sustentabilidad al lograr "Reducir, Reutilizar y Reciclar".



ANEXOS



ANEXO I

Ley N° 3.871
ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL
CAMBIO CLIMÁTICO



ANEXO II

Ley N° 4.428
TECHOS VERDES



ANEXO III

Ley N° 4.429
SISTEMAS DE RESERVORIOS MO-
DULARES RALENTIZADORES CON
CONTROL DE CAUDAL PARA CU-
BIERTAS 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

SECCIÓN
06

graduales o repentinos, y ya se muevan dentro de un mismo Estado o atravesie 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 (CM-NUCC), las decisiones en materia de prioridades, transferencia tecnológica y de fondos, deberán tener en cuenta el reconocimiento histórico de la responsabilidad desigual 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 cumpli-

Anexo I

LEY N° 3.871

ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

miento al objeto de la presente ley conforma el “Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de la Ciudad Autónoma de 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 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 Am-

Anexo I

LEY N° 3.871

ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

biente 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.
- 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 proyec-

SECCIÓN
06

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

Anexo I

LEY N° 3.871

ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

- 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

SECCIÓN

06

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.- Incorpórase 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 VEGETACIÓN.

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 SEPARACIÓN 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 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.

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

Artículo 6º.- Coeficiente de Ponderación ()

Anexo II

LEY N° 4.428

TECHOS VERDES.

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)		Tabla II (Porcentualidad de Cubierta, medida en proyección Horizontal que se ha destinado al Techo Verde)	
m 2	μ 1	%	μ 2
0 - 50	0.2	0 - 20	0.2
51 - 100	0.4	21 - 40	0.4
101 - 150	0.6	41 - 60	0.6
151 - 200	0.8	61 - 80	0.8
Mas de 200	1	81 - 100	1

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

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 conducir las rápidamente sin que sufran detención ni estancamiento hacia la red correspondiente. Estos canalones, limahoyas 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 reservorio 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

Anexo III

LEY Nº 4429.

SISTEMAS DE RESERVORIOS MODULARES RALENTIZADORES CON CONTROL DE CAUDAL PARA CUBIERTAS PLANAS.

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.
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 a 1.5 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

SECCIÓN
06

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 RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA, NO VOLCAR NINGÚN 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 coleccionar 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 N° 45.593/92 (Boletín Municipal N° 19.243) Decreto N° 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 de-

Anexo III

LEY Nº 4429.

SISTEMAS DE RESERVORIOS MODULARES RALENTIZADORES CON CONTROL DE CAUDAL PARA CUBIERTAS PLANAS.

terminado 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 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 ralentizadores 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.

SECCIÓN N

06

Bibliografía y referencias

- Biblioteca UAI Arquitectura – Sede Belgrano.
 - La humanización del espacio público 2011.
 - Modelo territorial Buenos Aires 2010 -2060.
- Biblioteca Gobierno Ciudad de Buenos Aires – Edificio del Plata.
 - La humanización del espacio público 2013.
 - Túneles Aliviadores del Maldonado.
 - Informe territorial Comuna 12
- Servicio Meteorológico Nacional. (www.smn.gov.ar).
- 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 (www.buenosaires.gob.ar).
 - Planeamiento.
 - Archivo Digital - Modelo Territorial Buenos Aires 2010-2060.
 - Archivo Digital – Revelamiento Usos del Suelo
 - Desarrollo Urbano – Grandes Obras de Transformación – Obras Hidráulicas
 - Archivo Digital – Plan Director de Ordenamiento Hidráulico.
- Código de Planeamiento Urbano.

- Código de la Edificación.
- Grupo Santa Gema (Minera de San Juan) – Documentación técnica sobre material de absorción.
Ley Nº 4428 – Techos verdes.
- Cubiertas sustentables – Del gris al verde.
Promoción de cubiertas verdes en la Ciudad de Buenos Aires.

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 / www.buenosaires.gob.ar
- Código de Planeamiento Urbano.
- Grupo Santa Gema (Minera San Juan).

