

## PEC BID

### Lineamientos de Estrategia Nacional para la gestión integrada de la problemática de drenaje pluvial urbano con identificación de zonas vulnerables en Argentina



A	IDENTIFICACION	HJH		2019
REV.	DESCRIPCIÓN	ELAB.	APR.	FECHA
REVISIONES				

DOCUMENTO	001-URB-PN-IF-001	REVISIÓN	A
FECHA	19-JUL.-19		
PÁGINAS	12		

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>3</b>
1.1.	DRENAJE PLUVIAL URBANO .....	3
1.2.	RECURRENCIAS DE DISEÑO.....	4
1.3.	GUÍA PARA LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN HIDROLOGÍA URBANA .....	5
1.3.1	Cambio del nivel medio del mar.....	5
1.3.2	Cambios del régimen de precipitaciones .....	5
1.4.	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL COMITÉ DE CUENCA.....	8
<b>2.</b>	<b>ESTRATEGIA DE REMEDIACIÓN DE ZONAS DE RIESGO.....</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>ALERTA Y SISTEMA DE PRONÓSTICO .....</b>	<b>12</b>

## 1. INTRODUCCION

El Programa de Drenaje para Municipios Vulnerables (AR-L1161), tiene como objetivo contribuir a evitar que se produzcan las víctimas fatales debido a inundaciones, lograr la disminución de los daños a las personas, sus propiedades y la infraestructura urbana y productiva en ciudades vulnerables, ocasionados por inundaciones debidas a deficiencias en los sistemas de drenaje pluvial, que hoy se ven agravados por efectos del cambio climático. Los objetivos específicos del Programa son: i) apoyar la elaboración de una planificación estratégica para la gestión integrada de los sistemas; ii) desarrollar y/o complementar los planes maestros en ciudades vulnerables, y iii) apoyar el desarrollo y fortalecimiento de medidas e instituciones que se encarguen de la gestión sostenible de este servicio.

Se procura la elaboración de identificar líneas de acción y lineamientos estratégicos para delinear un Plan Nacional para la gestión integrada de la problemática de drenaje pluvial urbano, incluyendo la identificación de zonas vulnerables en el país, incluyendo el desarrollo de propuestas de fortalecimiento institucional y mecanismos financieros para la implantación y gestión de intervenciones de drenaje pluvial. Adicionalmente se busca la identificación de zonas vulnerables en Argentina.

Las actividades contemplarán el completamiento de estudios previos (relevamiento de información sobre planes estratégicos, iniciativas, planes directores, etc.), que se hayan desarrollado a nivel nacional para atender la problemática del sector. Se prevén realizar las siguientes tareas:

Actualización de los ejes centrales de dichos planes y priorización de los mismos con las autoridades sectoriales, incluyendo medidas estructurales y no estructurales que tendrán como referencia la adaptación al cambio climático.

Para delinear el Plan Nacional para la Gestión y Control de Inundaciones en Áreas Urbanas Vulnerables

Se realizan dos actividades :

II.1 Actualización de informe de relevamiento de información existente.

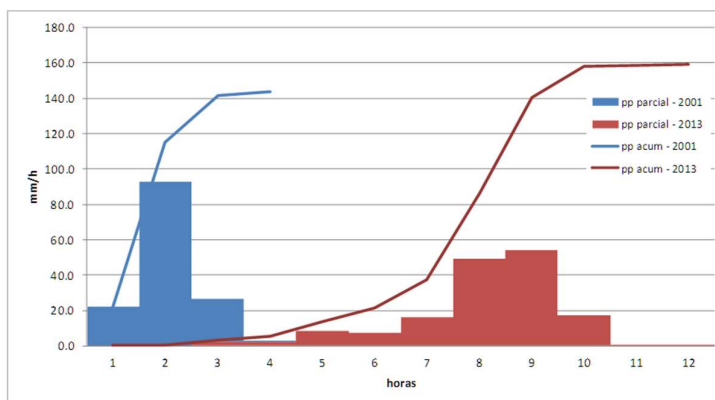
II.2 Elaboración de los lineamientos generales para el desarrollo de un Plan Nacional para la gestión y control de inundaciones en áreas urbanas vulnerables.

El reciente informe de CH2 sobre la cuenca del arroyo Medrano presenta un ejemplo de recopilación de información existente y el presente informe se refiere mayormente a la segunda etapa de análisis II.2, elaboración de lineamientos.

### 1.1. DRENAJE PLUVIAL URBANO

Las estrategias de control de inundaciones en zonas urbanas se componen de dos componentes: en primer lugar las obras de conducción y en segunda lugar obras de amortiguación y almacenamiento. Dado que los eventos de crecida urbana tienden a desarrollarse en pocas horas los picos de crecida son altos y su control demanda obras de conducción y de amortiguación. Resulta viable requerir que nuevos desarrollos urbanos contengan reservorios de regulación propios para contener los hidrogramas propios y realizar su descarga con posterioridad al pasaje de pico en el sistema general de drenaje. Esto evita sumar un nuevo aporte a la red de drenaje en el momento menos oportuno. Como ejemplo de

la situación planteada se cita un ejemplo de la cuenca del arroyo Medrano con hietogramas de eventos cuyo desarrollo efectivo es de 3 a 4 horas de duración. Los eventos acontecieron en los años 2001 y 2013, ver Figura 1.



*Figura 1 Hietogramas cuenca arroyo Medrano años 2001 y 2013*

Simplemente para evidenciar que las obras de regulación son necesarias y son factibles se adjunta en la Figura 2 una vista del reservorio de regulación pluvial del shopping DOT en Saavedra, CABA.



*Figura 2 Ejemplo de regulación del escurrimiento predial de 11000 m3, DOT Saavedra 2013.*

## 1.2. RECURRENCIAS DE DISEÑO

Se recomienda la elaboración de una guía nacional respecto de las recurrencias de diseño a aplicar en las obras de saneamiento y drenaje urbano. Se trataría de definir los criterios

generales como tomar recurrencia TR 2 años para la parte superficial (calles y cunetas), TR 5 años para las conducciones secundarias y TR 10 años para las descargas principales. Adicionalmente en el caso de estructuras troncales principales debe efectuarse una verificación para condiciones más extremas, por ejemplo recurrencias TR 100 años.

### 1.3. GUÍA PARA LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN HIDROLOGÍA URBANA

Se propone la implementación de un programa de estudio científico con el fin de la elaboración de una guía nacional sobre la incidencia del cambio climático en la hidrología urbana a los efectos de proveer una base nacional sobre los conceptos básicos y valores cuantitativos que deben ser tenidos en cuenta en los proyectos de obras.

#### 1.3.1 **Cambio del nivel medio del mar**

Se recomienda que la SRH emita recomendaciones guía para las zonas proyectos y adecuaciones de saneamiento de zonas urbanas en el litoral marítimo Argentino y la zona del río de La Plata dado que son pasibles de afectación debido al cambio del nivel medio del mar. Se hace referencia a: NASA-<https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level/>.

Los niveles medios del mar se elevarán 482.6 mm para el año 2050 de acuerdo al U.S. Geological Survey. Ello implica un incremento de nivel de 19 mm cada año a fines de siglo. El estudio concluye que en el escenario del acuerdo de climático de París implica un aumento medio de 52 cm para el año 2100. En la figura siguiente se muestra el aumento de niveles desde el año 1993 con una tasa media de aproximadamente 3 mm/año según puede observarse en los registros satelitales de la NASA.

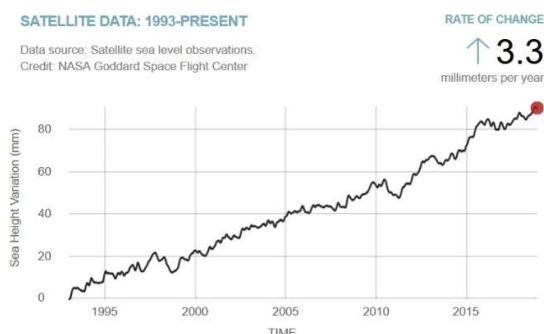


Figura 3 Marcha del cambio de nivel medio del mar NMM, NASA

#### 1.3.2 **Cambios del régimen de precipitaciones**

Dadas los eventos hidrológicos de alto impacto en la población se propone la conveniencia de desarrollar una guía hidrológica para el fortalecimiento y consolidación

de los proyectos de obras de drenaje de excedentes pluviales y para lograr acotar la inquietud generalizada por la magnitud real del cambio climático. Como ejemplo se presenta un resumen de los registros diarios de precipitación del Servicio Meteorológico Nacional SMN en la estación Ezeiza Aero. Se observa que en el período 1956 a 1918 hay un crecimiento leve de los valores. Dada la libre disponibilidad de datos del SMN vigente en la actualidad, este tipo de análisis debiera realizarse para todas las regiones del país, incluyendo datos de países vecinos Uruguay, Brasil, Paraguay, etc cuando resulte pertinente.

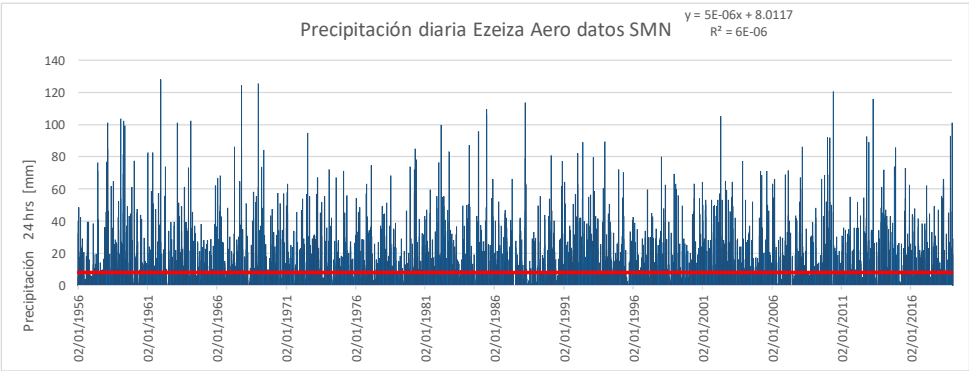


Figura 4 Serie temporal de precipitaciones diarias Ezeiza Aero SMN 1956 a 2018

En el caso de los datos de Ezeiza Aero los máximos diarios evidencian una muy leve declinación debido a valores altos de eventos anteriores al año 1970.

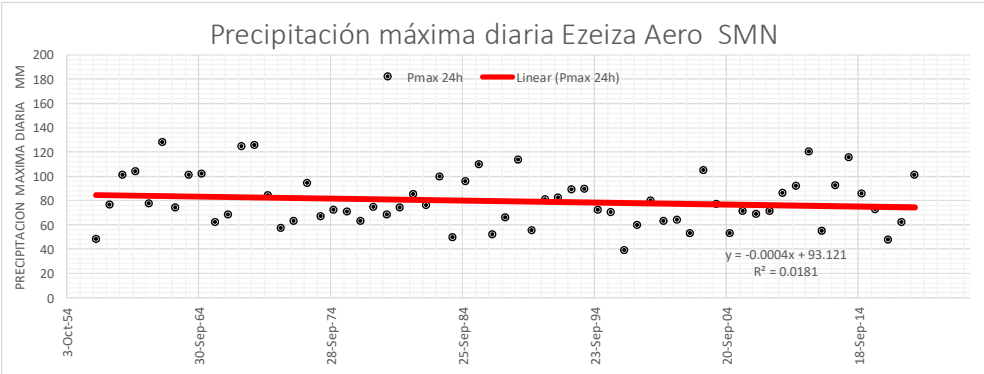


Figura 5 Serie de precipitaciones máximas diarias Ezeiza Aero SMN

Los cambios en el regimen de precipitación deben ser cuatificados y pueden no ser despreciables.

Dado que los hietogramas de interés en materia de drenaje urbana existe una demanda importante para el desarrollo de valores guía nacionales de relaciones intensidad – duración – frecuencia IDF. A efectos ilustrativos se adjuntan copias de mapas de intensidad de lluvia del INA para una Pm<sub>1</sub> y doce horas Pm<sub>12</sub> con sus respectivos coeficientes de variación Cv<sub>1</sub> y Cv<sub>12</sub>.



Figura 6  $Pm_1$

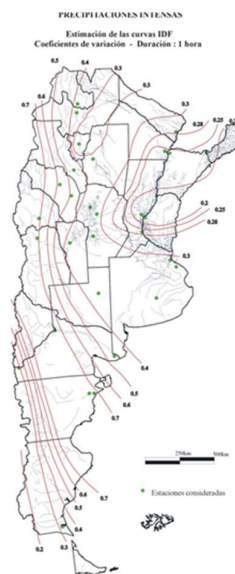


Figura 7  $Cv_1$



Figura 8  $Pm_{12}$



Figura 9  $Cv_{12}$

#### 1.4. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL COMITÉ DE CUENCA

Con referencia al fortalecimiento institucional de la CICAM el informe del Plan Maestro de Drenaje Urbano de la Cuenca del Arroyo Medrano, CH2M de febrero 2019 informó que :

*“... En el ámbito de la provincia de Buenos Aires existe un comité de Cuenca adecuadamente constituido de acuerdo con las normas vigentes, e integrado por los tres municipios que la conforman. El mismo tiene funciones asignadas, tiene capacidad patrimonial, prevé un sistema de gobierno y un procedimiento para la toma de decisiones.*

*Sin embargo, al tratarse de una Cuenca Inter jurisdiccional integrada en algo más de un 30% de su extensión por la Ciudad de Buenos Aires, consideramos adecuado contar con un organismo de cuenca Inter jurisdiccional para atender y resolver articuladamente los asuntos compartidos. También nos parece acertada la intervención de la SSRH con una función facilitadora y de coordinación, con el objeto de armonizar las posiciones de las partes.*

*En esa línea, se celebraron el referido acuerdo de marzo de 2014, que estableció la necesidad de crear un organismo Inter jurisdiccional, y las actas de creación del Comité Interjurisdiccional (CICAM) de julio de 2015 y de febrero de 2016, respectivamente. Por el momento no hemos tenido acceso a ésta última, pero debería verificarse que la misma anule a la anterior o, a menos, revisarse la posible superposición o contradicción con el acta de creación de fecha julio de 2015.*

*En definitiva, de acuerdo con la información disponible, advertimos que el CICAM no cuenta con una norma que lo apruebe, ni con un reglamento o estatuto de funcionamiento interno. Básicamente, se trata de una instancia de coordinación sin facultades para emitir opiniones vinculantes, ni tampoco para ejecutar acciones concretas más allá de las competencias propias de cada uno de sus integrantes. La falta de institucionalización de este Comité dificulta también asegurar una adecuada participación pública en el direccionamiento y control de gestión de la entidad.*

*Puede destacarse como elemento positivo, una escala de subcuenca manejable donde pueden desarrollarse acciones concretas, como por ejemplo la identificación de descargas, gestión eficaz de stakeholders, articulación eficiente con super-estructuras institucionales. Pero todo ello requiere de una cierta capacidad de operación que a la fecha no está dada.*

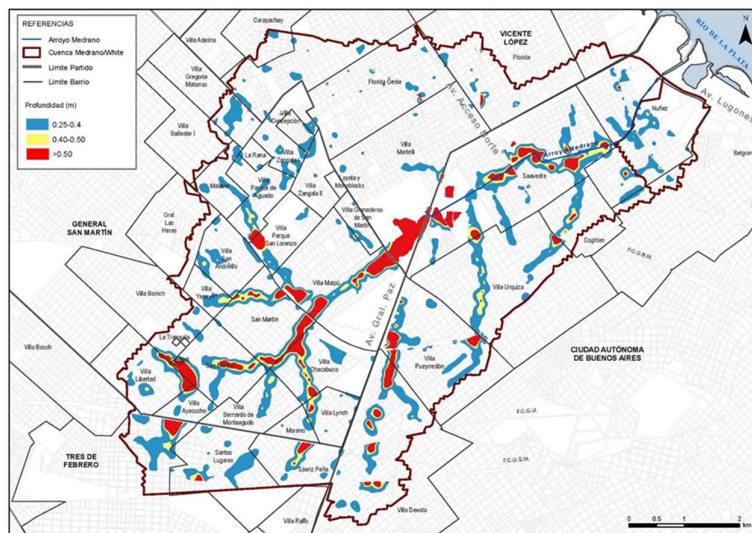
*Por tal motivo, se considera al CICAM como una estructura en proceso de gestación que debe considerar instancias efectivas de institucionalización y desarrollo, y que, debiera tener en cuenta e integrar a su funcionamiento, al Comité creado en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires por Resolución ADA 189/13 y 32/15. Así como, a través del mismo, a los municipios que lo integran. Para los cuales, considerando especialmente el cúmulo de atribuciones municipales relacionadas con las inundaciones en el ámbito de la Cuenca, debería prever instancias propias de participación. ...”*

Sin embargo cabe advertir que mas allá de una muy buena intercomunicación y una excepcional disposición para colaborar entre las jurisdicciones, no se ha logrado poner en funcionamiento a la CICAM de modo que en la actualidad la responsabilidad de la gestión de obras en la cuenca permanece en cabeza de organismos nacionales SRH y otros. Consecuentemente al presente no hay cambios en el organigrama de responsabilidades de planificación y ejecución de obras y acciones de control de inundaciones. Finalmente cabe destacar la excepcional capacidad y dedicación de los profesionales actuantes en las jurisdicciones del comité CICAM.



## 2. ESTRATEGIA DE REMEDIACIÓN DE ZONAS DE RIESGO

Dada el estado actual de la cuenca del arroyo Medrano y dado que es un buen ejemplo de situaciones interjurisdiccionales se toma como un caso piloto de búsqueda de estrategias de remediación de cuencas con un estado de emergencia ante inundaciones potenciales y muy probables. Se trata de una cuenca donde se requiere el blindaje contra inundaciones o bien la relocalización de habitantes. La cuenca del arroyo Medrano se encuentra en los partidos de 3 de Febrero, San Martín, Vicente Lopez y la CABA. Del Plan Maestro de Drenaje Urbano de la Cuenca del Arroyo Medrano, CH2M de febrero 2019, debe notarse la profundidad de inundación con obras para un evento de 100 años de recurrencia.



Profundidad de inundación para eventos de 100 años de recurrencia

*Figura 10 Profundidad de inundación para recurrencia 100 años*

El blindaje contra inundaciones o la relocalización de habitantes es necesario dado que con el evento TR 100 años se produce la puesta en carga de sectores del sistema pluvial y cloacal de las zonas en color rojo en la Figura 10.

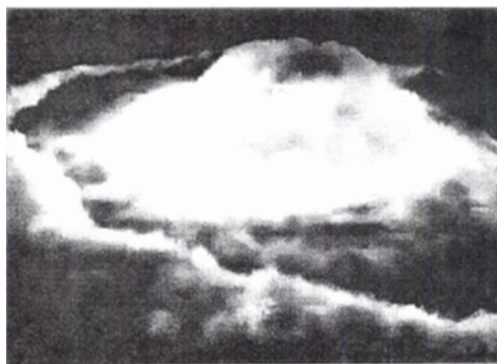


Foto: imagen desborde en calle sobre calle Arias.

*Figura 11 Foto salida de agua en Calle Aires (Fuente SSRH-Aysa)*

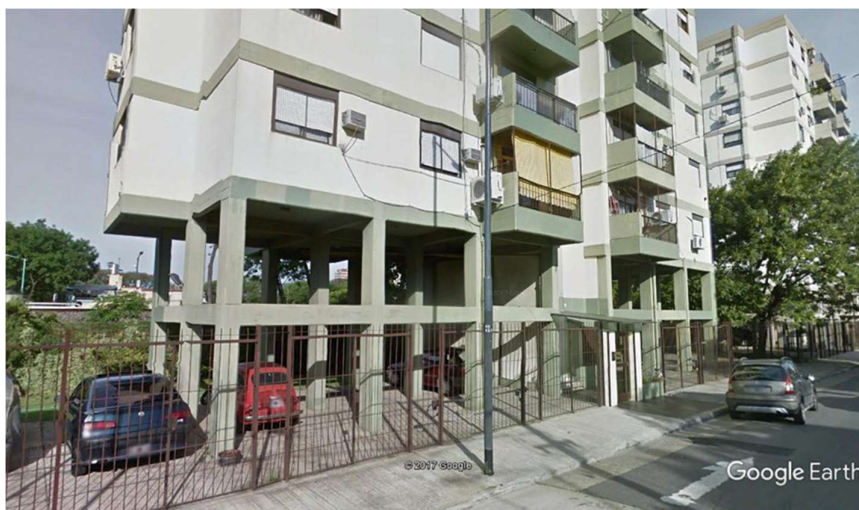
Un episodio como el comentado que ilustra la Figura 11 se produce cuando un conducto pluvial entra en carga, vale decir, trabaja a presión en vez de operar a superficie libre que es la condición para la que los conductos pluviales son diseñados.

Esta situación ocurre en distintos puntos de la red pluvial en condiciones tormentas extraordinarias capaces de generar aportes de gran magnitud que la red pluvial no se encuentra habilitada para conducir, y estas surgencias se producen particularmente en aquellos puntos más bajos de la red, tal como es el caso del Barrio Mitre de la CABA.

En el caso específico de la fotografía mencionada, el “géiser” se debe a la descarga de agua que intentaba escurrir por el conducto en la calle Arias hacia el modelo M19 que aporta caudales de la provincia PBA.

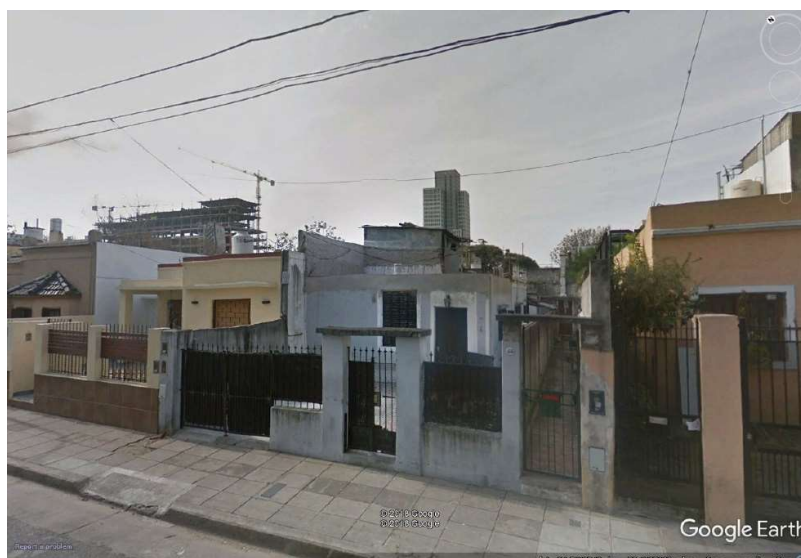
Este conducto de grandes dimensiones relativas respecto del rectangular de la calle Arias, al estar operando a presión, se transforma en un verdadero tapón hidráulico lo que ocasiona que se invierta el sentido de escurrimiento y termine favoreciendo la inundación en vez de permitir el drenaje para lo que había sido construido

En las siguientes figuras y fotos se ilustran las medidas prácticas implementadas por privados para adecuar su situación frente a los eventos de inundación. Se hace referencia a construcciones a prueba de inundaciones realizadas por iniciativa privada, son verdaderos parañitos urbanos, ver Figura 12.

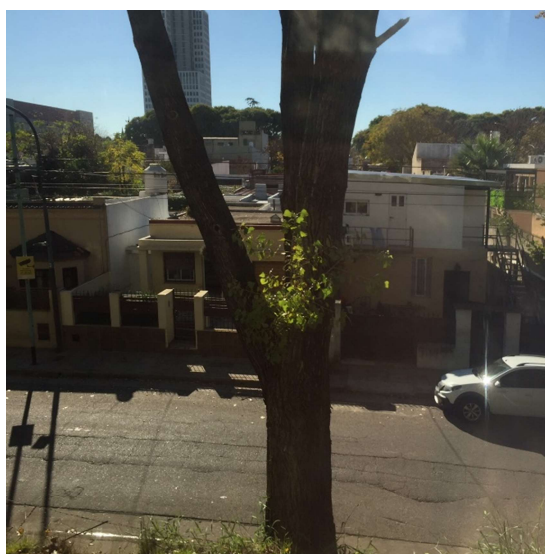


*Figura 12 Parafito urbano multifamiliar en barrio Saavedra próximo a vías del ferrocarril Mitre en calles Olof Palme y Arias CABA.*

El blindaje contra inundaciones de viviendas unifamiliares es una posibilidad que debiera contar con apoyo. Se hace referencia al caso de la casa del barrio Saavedra en la calle Plaza Norte 4547, CABA donde se observa la condición previa y posterior a la construcción de un departamento en el primer piso de la vivienda de una víctima fatal de la inundación de abril 2013. En las Figuras 13 y 14 se observa la vivienda sin obra de blindaje y con obra. Nuevamente se ejemplifican obras que son producto de la valoración e iniciativa privada frente a la emergencia.



*Figura 13 Vivienda de la calle Plaza 4547 sin obra de blindaje*



*Figura 14 Vivienda de la calle Plaza 4547 con obra 2019*

Se recomienda desarrollar un plan de remediación, blindaje, o reubicación de habitantes de las zonas identificadas con riesgo residual mayor de 50 cm con recurrencia TR 100 años. Se desaconseja la creación de recintos endicados que pueden fallar y agravar el problema con riesgo de producir víctimas fatales.

### **3. ALERTA Y SISTEMA DE PRONÓSTICO**

Se recomienda el desarrollo de una aplicación de alerta telefónica de inundaciones y de consulta y un certificado de aptitud hidráulica de las propiedades urbanas tramitable por internet.